Qu’est-ce que le réseau de Petri

Les réseaux de Petri, inventés par Carl Adam Petri en 1962, regroupent des outils mathématiques (graphiques) de modélisation du comportement de systèmes dynamiques à évènements discrets.

Ils permettent de visualiser et d'étudier le comportement et la synchronisation des systèmes composés de sous-systèmes fonctionnant en parallèle, communiquant et partageant des ressources.

Deux catégories d’applications des réseaux de Petri

- Rdp spécifie le système et constitue le point de départ du cycle de conception. Ces spécifications permettent des analyses qualitatives et quantitatives du système.
- Rdp est utilisé comme structure interne d’un système de contrôle ou d’aide à la décision.

La modélisation consiste à

- Raisonner en termes d’états et de transitions le comportement du système simulant l’enchaînement d’opérations, les communications et le partage de ressources.
- Concevoir des modules d’un système, ainsi que les interactions des ces modules interconnectés par de nouvelles places et transitions.

Domaines d’application

- Systèmes de production (Évaluation des performances, Simulation)
- Validation des protocoles de communication
- Systèmes temps réel / distribués
- Modèles de raisonnement / planification

Propriété d’un modèle d’un processus de production

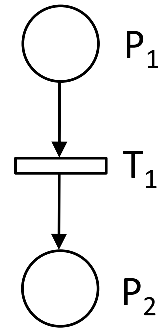
Les Rdp, selon les modèles qu’ils représentent, permettent de simuler et de vérifier certaines propriétés :

- **Activité** : Vérifie si le fonctionnement d’une partie ou de tout le système évolue, caractérise la possibilité qu’une partie ou tout le système n’évolue plus, une fois qu’un état spécifique est atteint.
- **Répétitivité** : Vérifie s’il y a des séquences qui se répètent dans le fonctionnement du système.
- **Vivacité** : Vérifie qu’un état du système puisse être atteignable, quel que soit l’état dans lequel il se trouve.
- **Concurrence** : Vérifie si le passage à un état entraîne la collaboration de deux ou plusieurs parties du système.

Concept de base

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

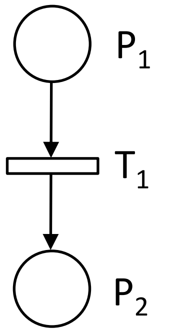


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l'état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l'événement modificateur de l'état du système ;
- L'arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

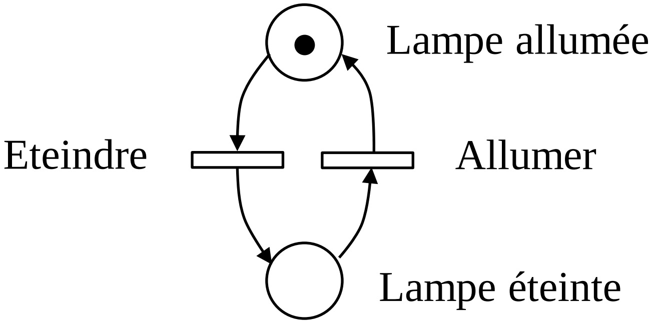


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

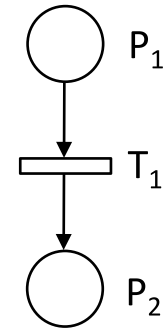
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d'une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

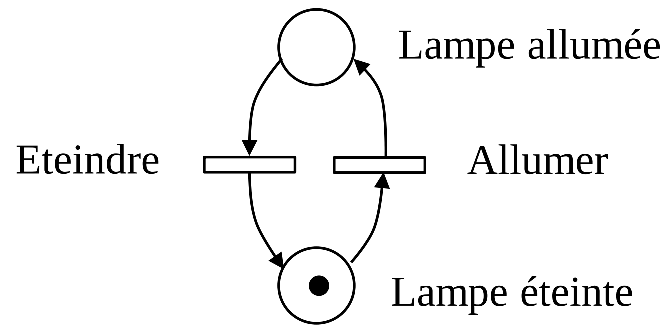


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

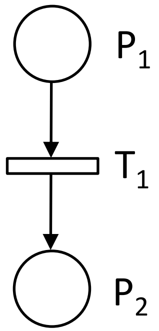
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

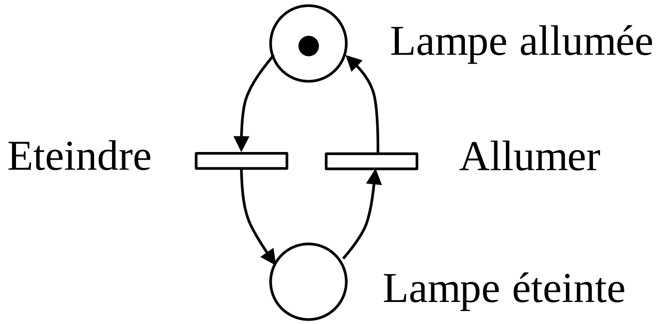


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

Rdp marqué

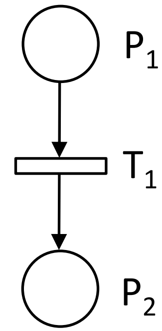
Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Concept de base

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

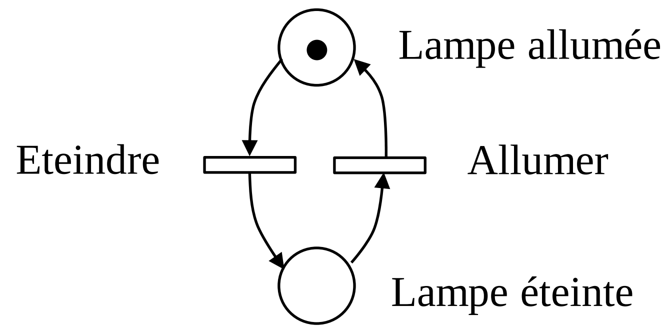


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée

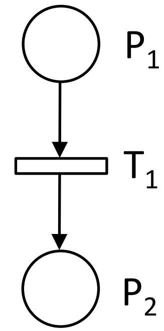


Franchissement d’une transition

La transition est dite « franchissable » s’il existe suffisamment de jetons à l’amont (en entrée) d’une transition.

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l'état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l'événement modificateur de l'état du système ;
- L'arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

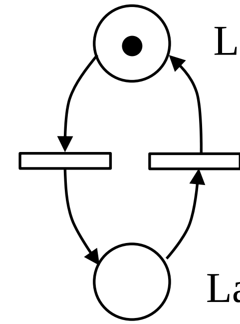


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

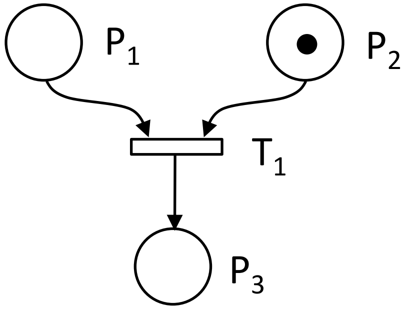
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d'une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



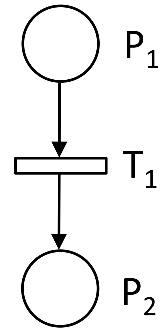
Franchissement d'une transition

La transition est dite « franchissable » s'il existe suffisamment de jetons à l'amont (en entrée) d'une transition.



Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- ❑ La place (cercle), qui représente l'état du système ;
- ❑ La transition (trait ou rectangle) qui représente l'événement modificateur de l'état du système ;
- ❑ L'arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

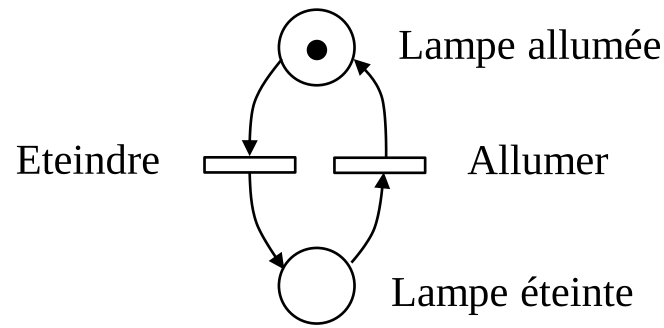


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

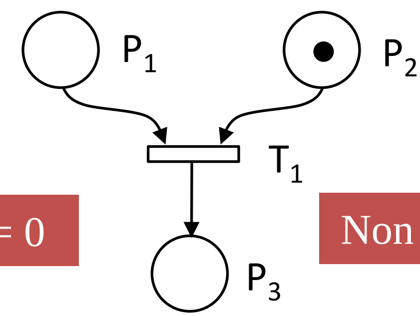
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d'une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Franchissement d'une transition

La transition est dite « franchissable » s'il existe suffisamment de jetons à l'amont (en entrée) d'une transition.

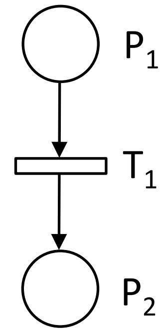


$M(P_1) = 0$

Non franchissable

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

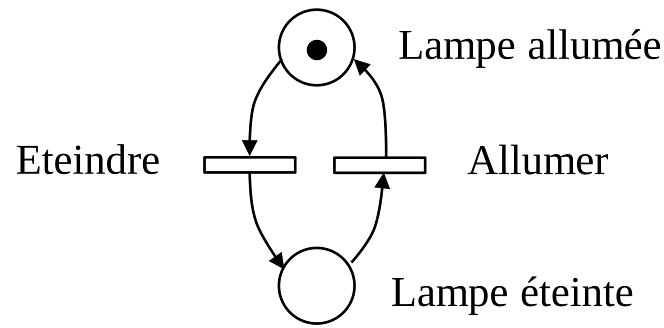


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

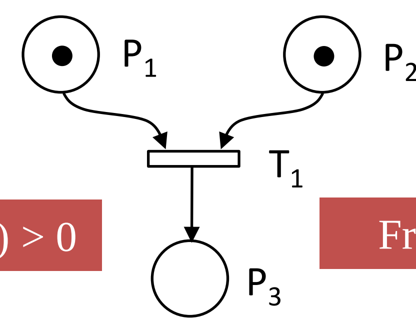
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Franchissement d’une transition

La transition est dite « franchissable » s’il existe suffisamment de jetons à l’amont (en entrée) d’une transition.



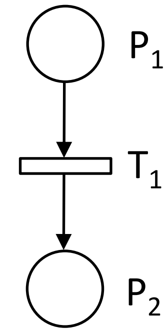
$M(P_1) > 0$ et $M(P_1) > 0$

Franchissable

Concept de base

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l'état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l'événement modificateur de l'état du système ;
- L'arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

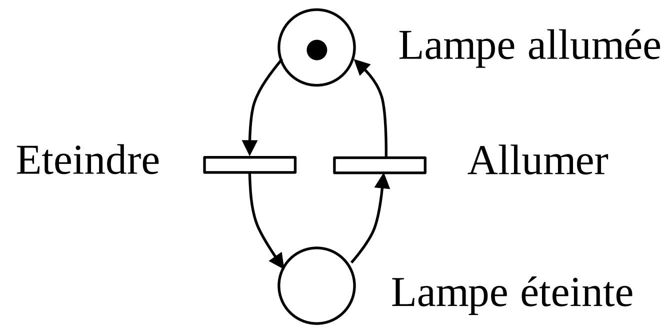


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

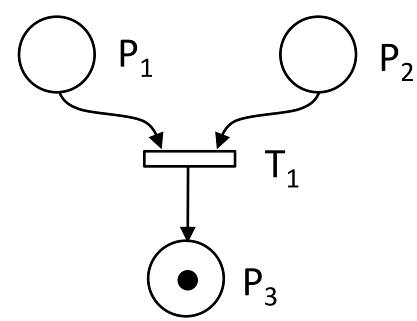
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d'une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



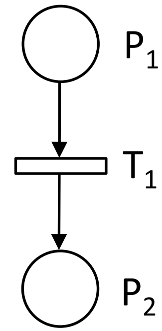
Franchissement d'une transition

La transition est dite « franchissable » s'il existe suffisamment de jetons à l'amont (en entrée) d'une transition.



Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

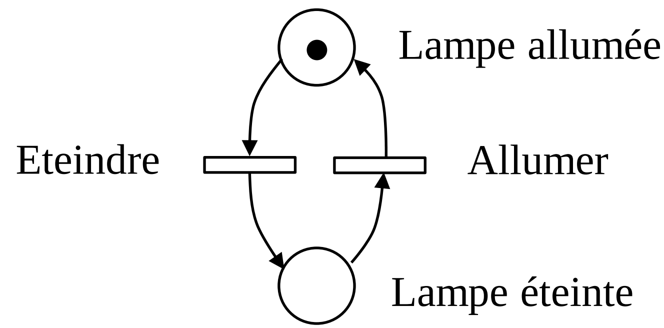


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

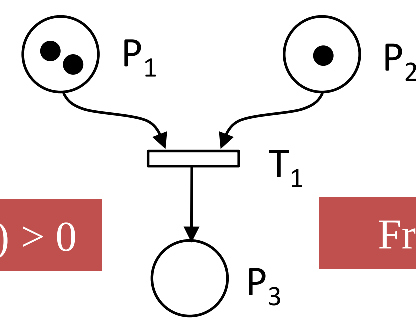
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Franchissement d’une transition

La transition est dite « franchissable » s’il existe suffisamment de jetons à l’amont (en entrée) d’une transition.



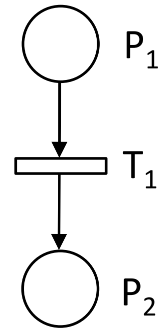
$M(P_1) > 0$ et $M(P_1) > 0$

Franchissable

Concept de base

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

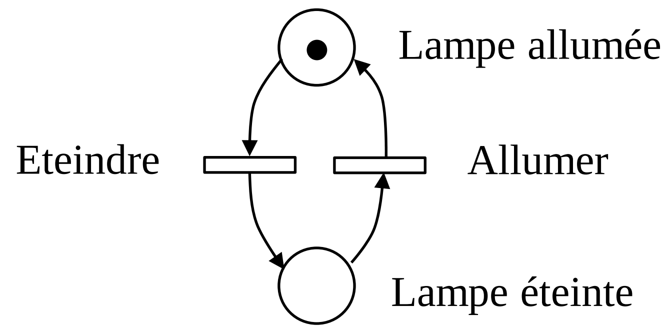


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

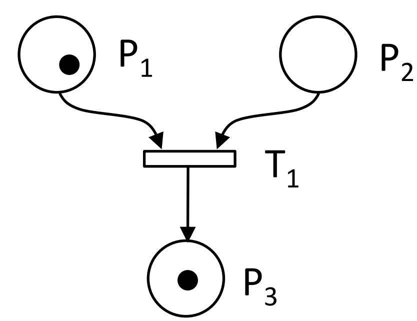
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Franchissement d’une transition

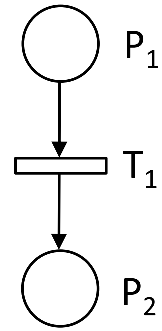
La transition est dite « franchissable » s’il existe suffisamment de jetons à l’amont (en entrée) d’une transition.



Concept de base

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- La place (cercle), qui représente l’état du système ;
- La transition (trait ou rectangle) qui représente l’événement modificateur de l’état du système ;
- L’arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

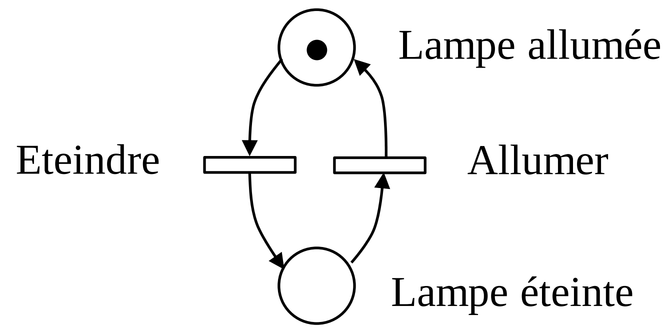


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

Rdp marqué

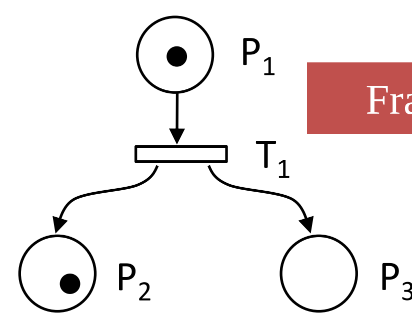
Le marquage est la présence ou la réalisation d’une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Franchissement d’une transition

La transition est dite « franchissable » s’il existe suffisamment de jetons à l’amont (en entrée) d’une transition.

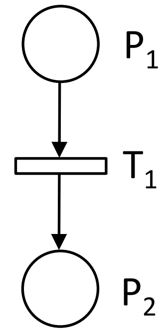
$M(P_1) > 0$



Franchissable

Un Réseau de Pétri (Rdp) est un graphe avec trois objets :

- ❑ La place (cercle), qui représente l'état du système ;
- ❑ La transition (trait ou rectangle) qui représente l'événement modificateur de l'état du système ;
- ❑ L'arc qui assure la liaison d'une place vers une transition ou d'une transition vers une place.

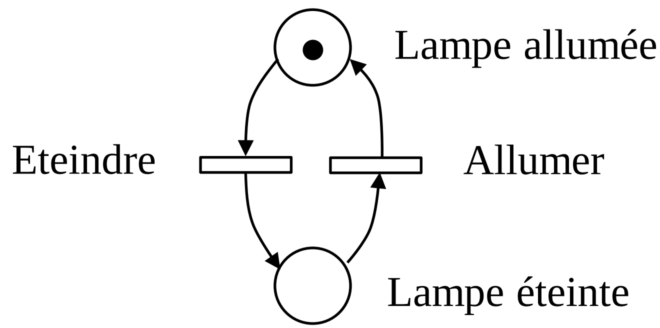


P_1 est en amont ou une entrée de T_1

P_2 est en aval ou une sortie de T_2

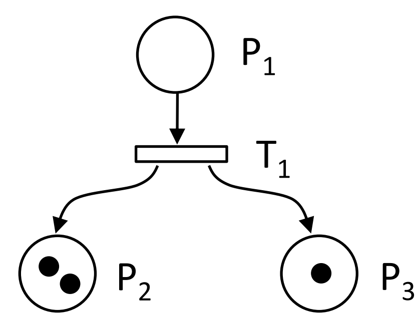
Rdp marqué

Le marquage est la présence ou la réalisation d'une condition. Une place marquée signifie que la condition exprimée par cette place est vérifiée



Franchissement d'une transition

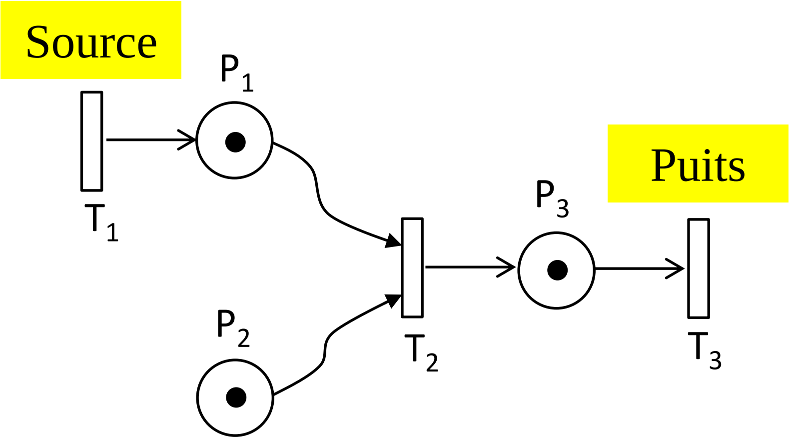
La transition est dite « franchissable » s'il existe suffisamment de jetons à l'amont (en entrée) d'une transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

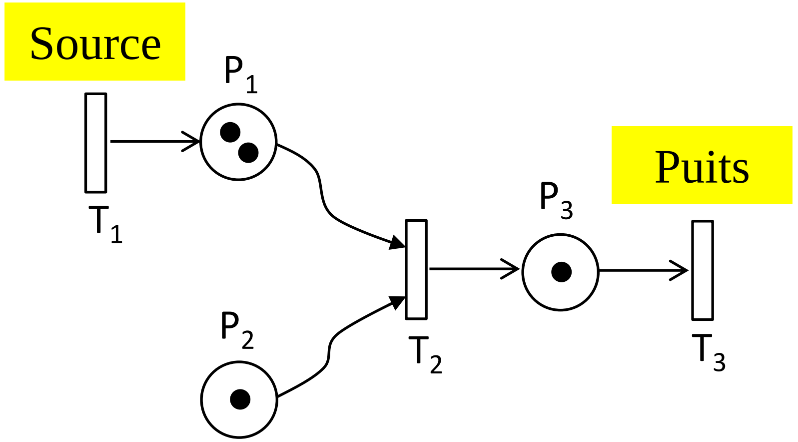
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

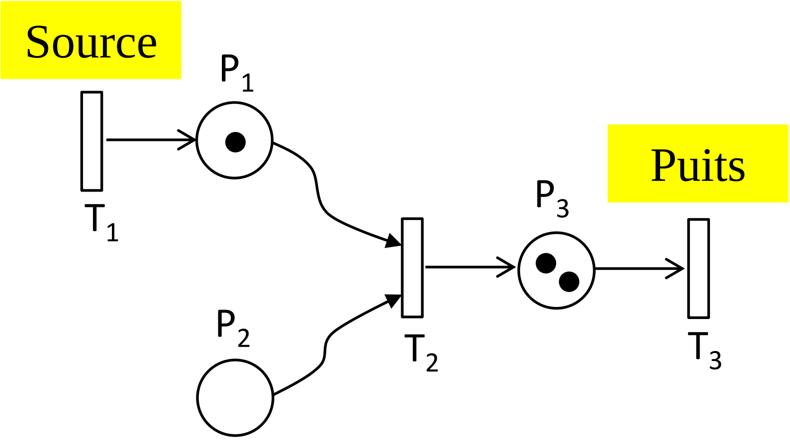
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

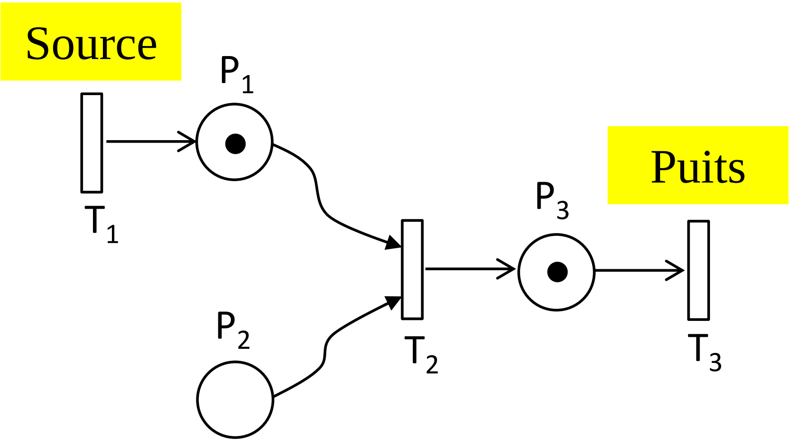
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

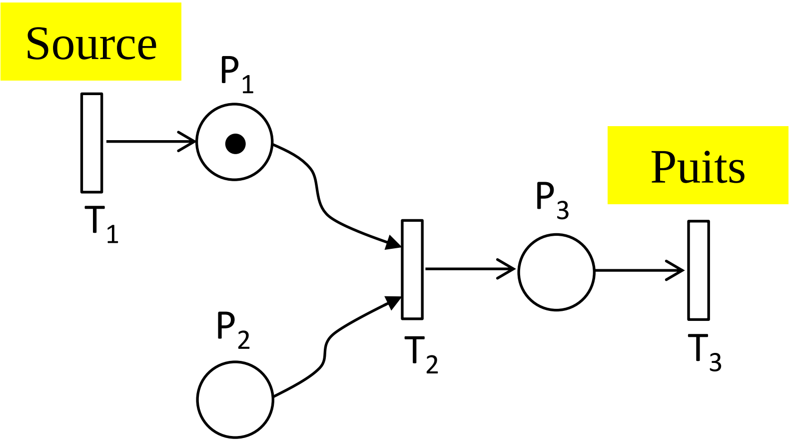
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

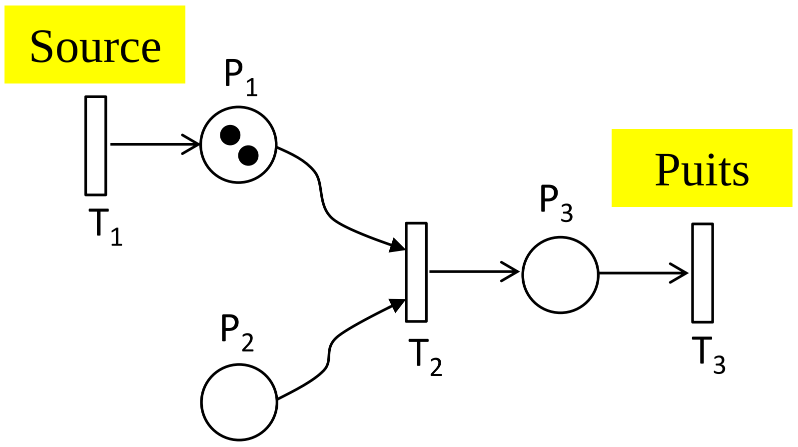
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d’entrée ; c’est une transition toujours franchissable

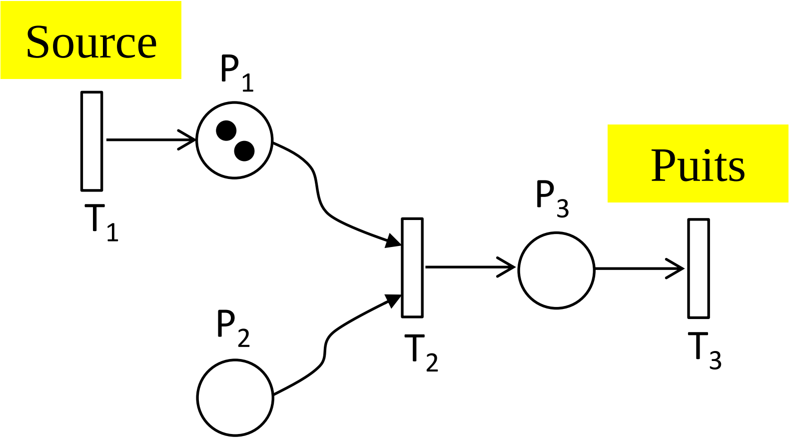
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d’entrée de la transition.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Exemple

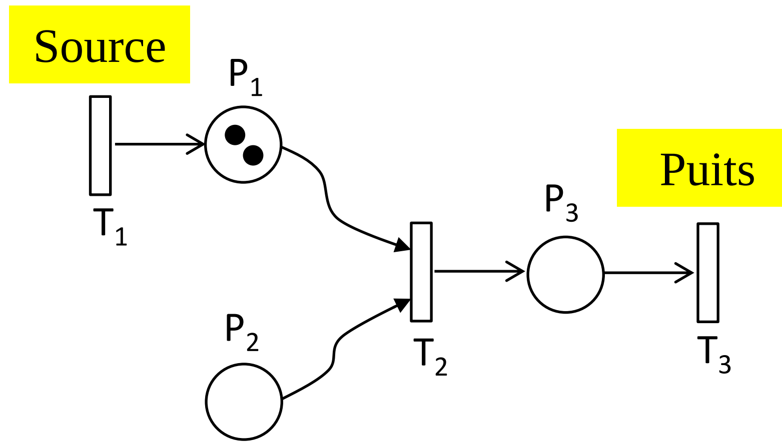
Un atelier possède une machine et un stock. Quand une commande arrive et que la machine est disponible, la commande peut être traitée.

Une fois le traitement terminé, la commande qui a été traitée est stockée. Sinon, la commande doit attendre que la machine se libère.

Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **<u>source</u>** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

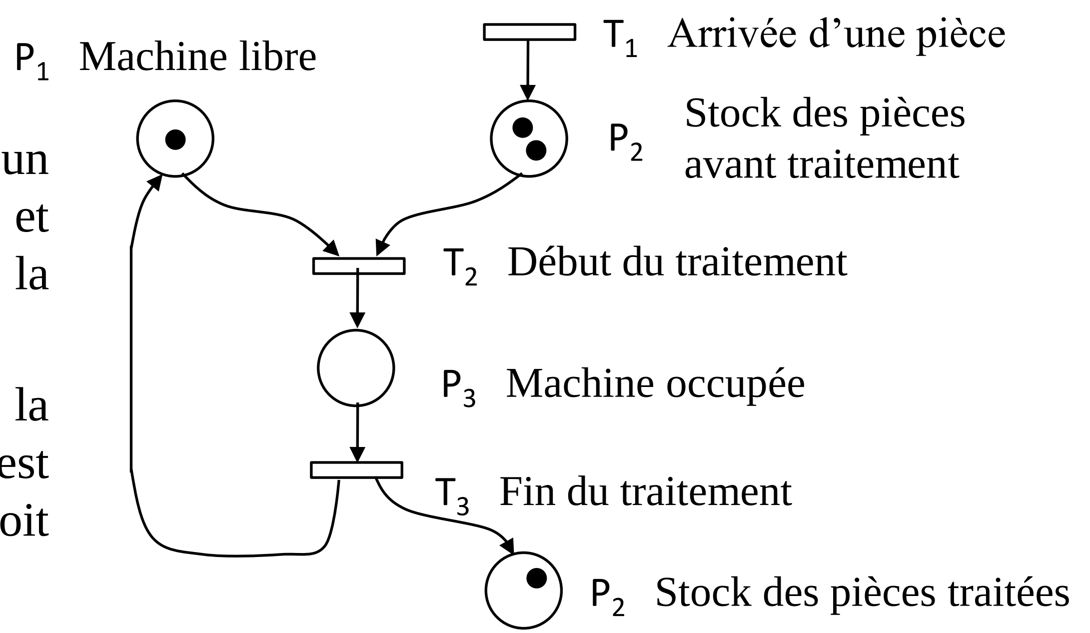
Une transition **<u>puits</u>** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Exemple

Un atelier possède une machine et un stock. Quand une commande arrive et que la machine est disponible, la commande peut être traitée.

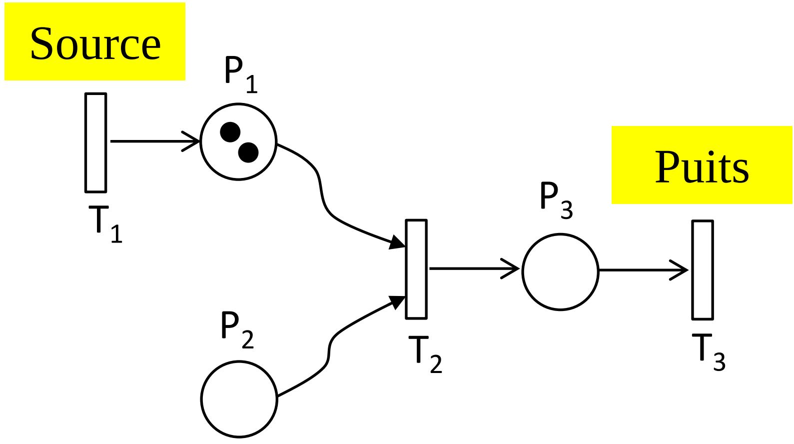
Une fois le traitement terminé, la commande qui a été traitée est stockée. Sinon, la commande doit attendre que la machine se libère.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

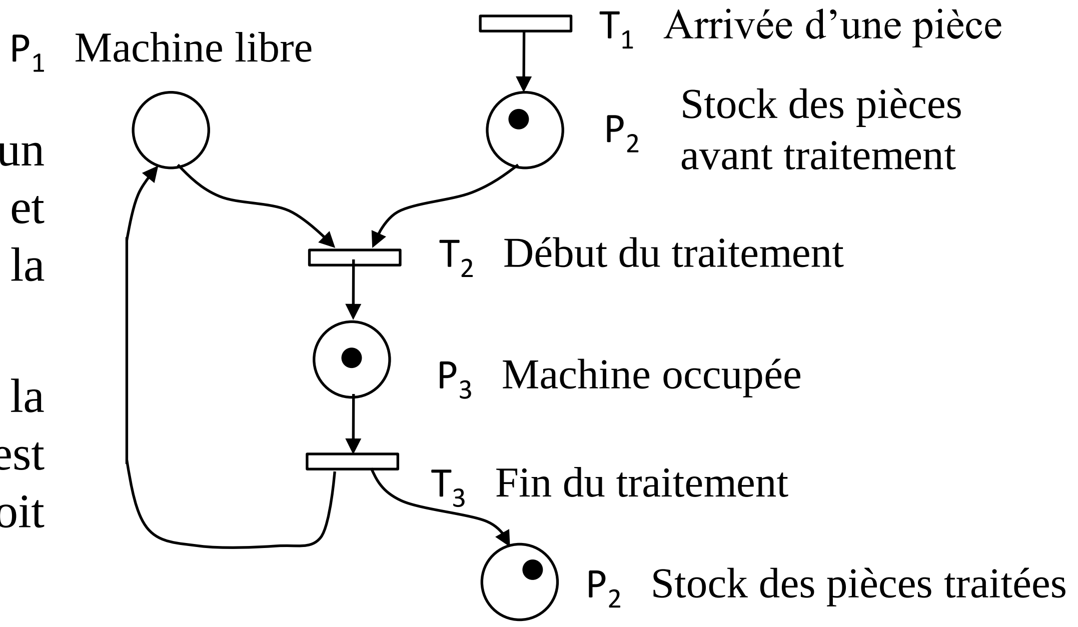
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Exemple

Un atelier possède une machine et un stock. Quand une commande arrive et que la machine est disponible, la commande peut être traitée.

Une fois le traitement terminé, la commande qui a été traitée est stockée. Sinon, la commande doit attendre que la machine se libère.

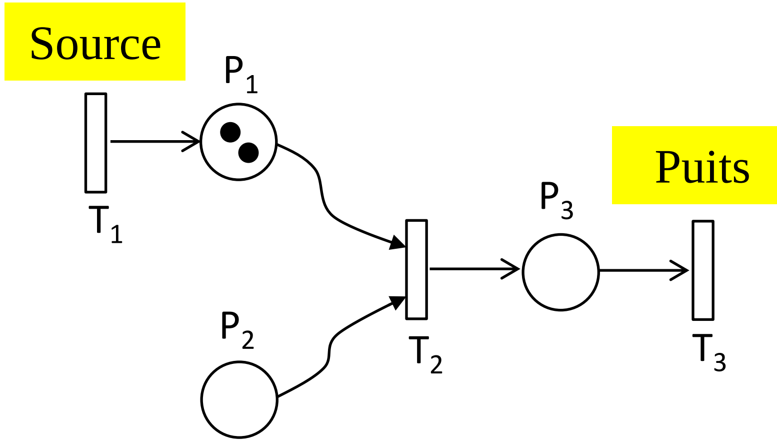


Concept de base

Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

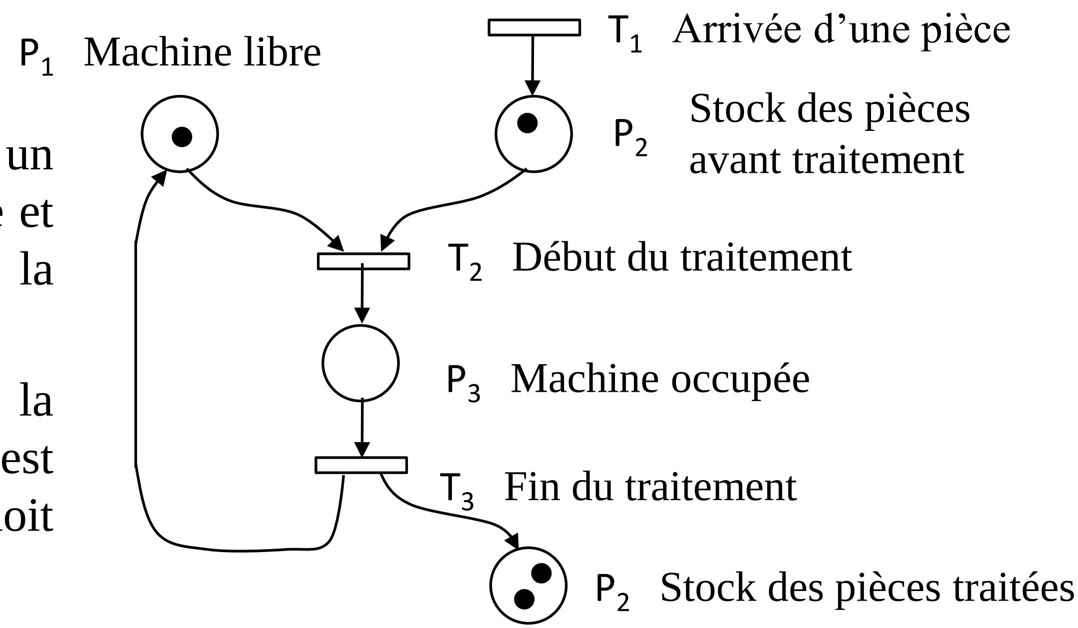
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Exemple

Un atelier possède une machine et un stock. Quand une commande arrive et que la machine est disponible, la commande peut être traitée.

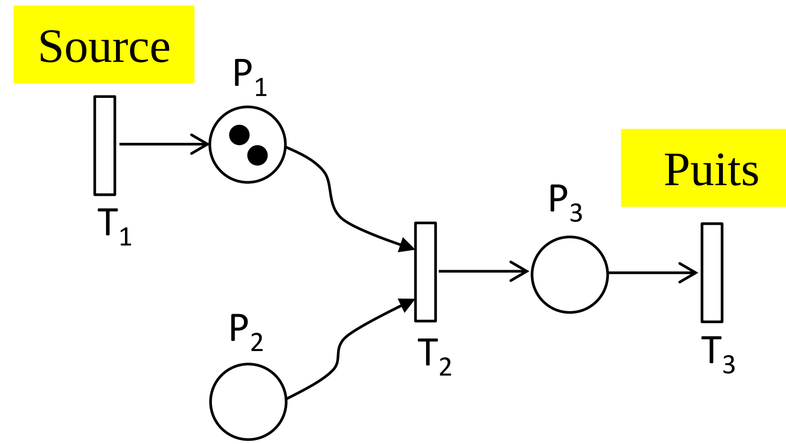
Une fois le traitement terminé, la commande qui a été traitée est stockée. Sinon, la commande doit attendre que la machine se libère.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d'entrée ; c'est une transition toujours franchissable

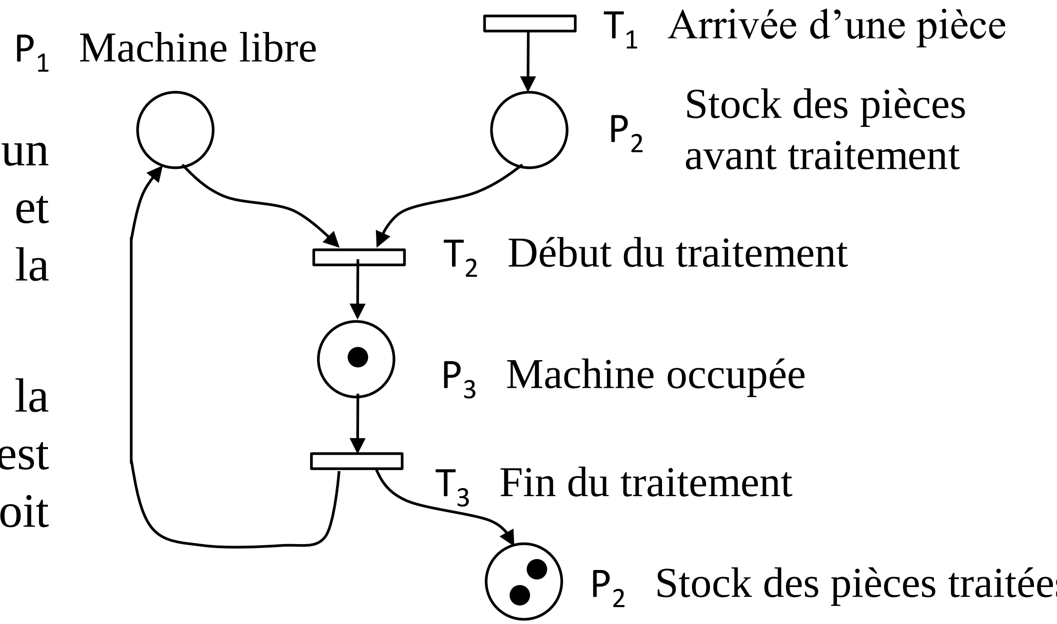
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d'entrée de la transition.



Exemple

Un atelier possède une machine et un stock. Quand une commande arrive et que la machine est disponible, la commande peut être traitée.

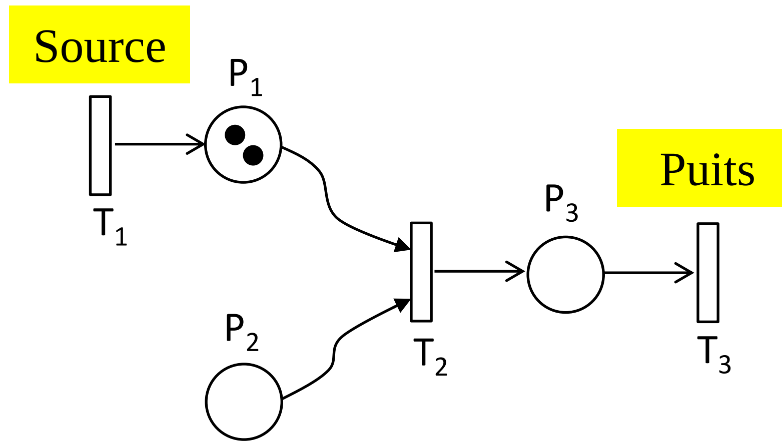
Une fois le traitement terminé, la commande qui a été traitée est stockée. Sinon, la commande doit attendre que la machine se libère.



Franchissement des transitions spéciales (Source et Puits)

Une transition **source** est une transition qui ne comporte aucune place d’entrée ; c’est une transition toujours franchissable

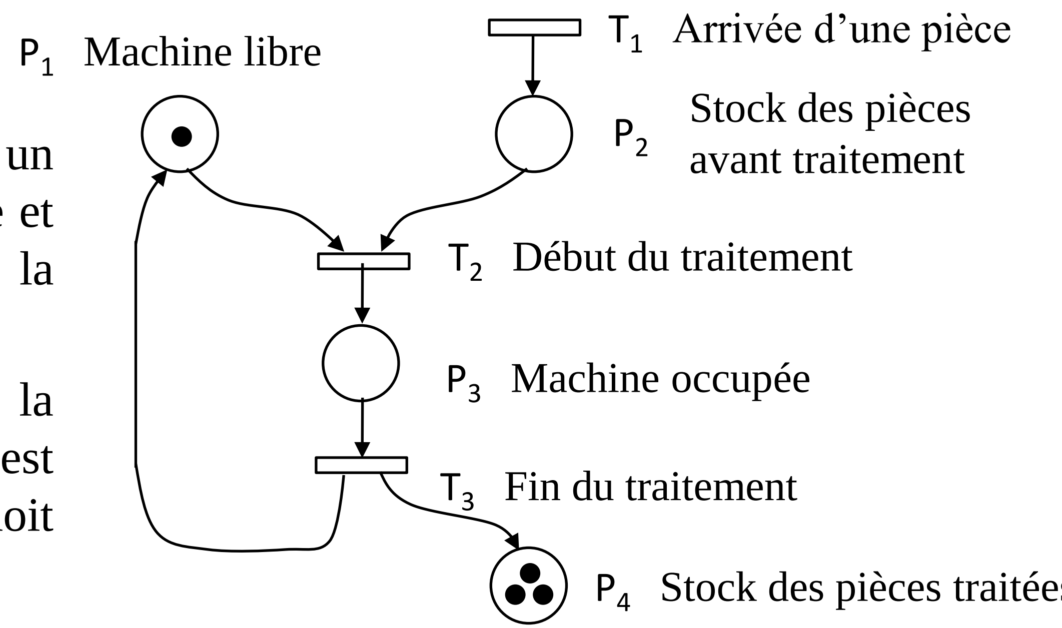
Une transition **puits** est une transition qui ne comporte aucune place de sortie ; son franchissement enlève des jetons de toutes les places d’entrée de la transition.



Exemple

Un atelier possède une machine et un stock. Quand une commande arrive et que la machine est disponible, la commande peut être traitée.

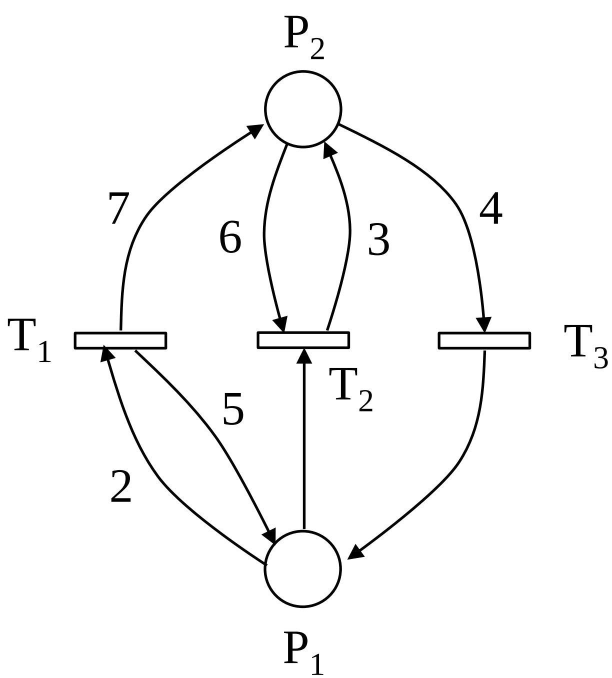
Une fois le traitement terminé, la commande qui a été traitée est stockée. Sinon, la commande doit attendre que la machine se libère.



Définition algébrique d'un Rdp

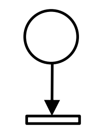
On appelle Réseau de Petri le quadriplet R = (P, T, Pre, Post) où

- P est un ensemble fini de place : $P = \{P_1, P_2, \ldots, P_n)$
- T est un ensemble fini de transition : $T = \{T_1, T_2, \ldots, T_m)$
- Pre (Entrée) est une fonction de pré-condition ou d'incidence avant : $P*T \rightarrow N$
- Post (Sortie) est une fonction de post-condition ou d'incidence arrière : $T*P \rightarrow N$



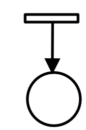
$Pre(P_1, T_1) = 2$
$Pre(P_1, T_2) = 1$
$Pre(P_1, T_3) = 0$

$Pre(P_2, T_1) = 0$
$Pre(P_2, T_2) = 6$
$Pre(P_2, T_3) = 4$



$Post(P_1, T_1) = 2$
$Post(P_1, T_2) = 1$
$Post(P_1, T_3) = 0$

$Post(P_2, T_1) = 0$
$Post(P_2, T_2) = 6$
$Post(P_2, T_3) = 4$



$$Pre = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} T_1 & T_2 & T_3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 6 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \end{array}$$

Matrice d'incidence avant

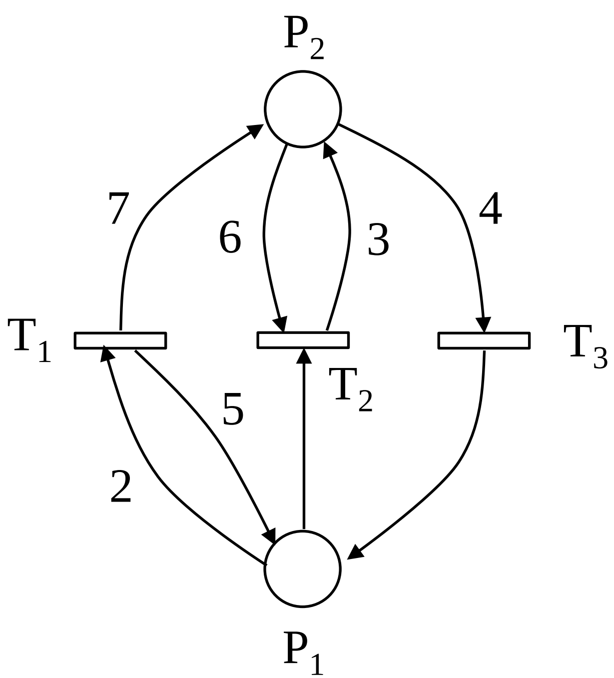
$$Post = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} T_1 & T_2 & T_3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 7 & 3 & 0 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \end{array}$$

Matrice d'incidence arrière

Définition algébrique d'un Rdp

On appelle Réseau de Petri le quadriplet R = (P, T, Pre, Post) où

- P est un ensemble fini de place : P = {P_1, P_2, …, P_n)
- T est un ensemble fini de transition : T = {T_1, T_2, …, T_m)
- Pre (Entrée) est une fonction de pré-condition ou d'incidence avant : $P*T \rightarrow N$
- Post (Sortie) est une fonction de post-condition ou d'incidence arrière : $T*P \rightarrow N$



Matrice d'incidence

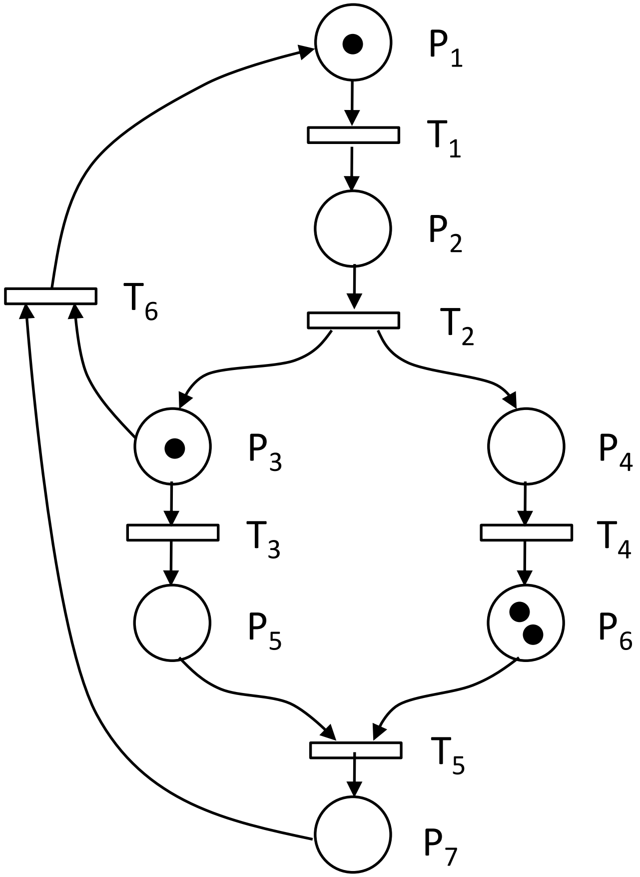
$$\overset{\text{Post}}{\begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 7 & 3 & 0 \end{bmatrix}} - \overset{\text{Pre}}{\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 6 & 4 \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 7 & -3 & -4 \end{bmatrix}$$

$$Pre = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} T_1 & T_2 & T_3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 6 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \end{array}$$

Matrice d'incidence avant

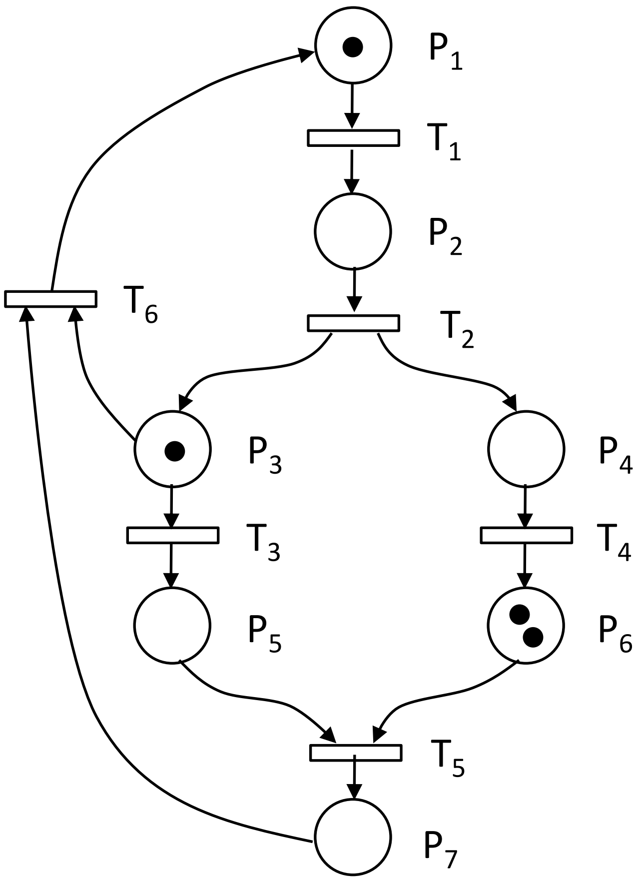
$$Post = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} T_1 & T_2 & T_3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 7 & 3 & 0 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \end{array}$$

Matrice d'incidence arrière



Soit un réseau de Petri défini par :

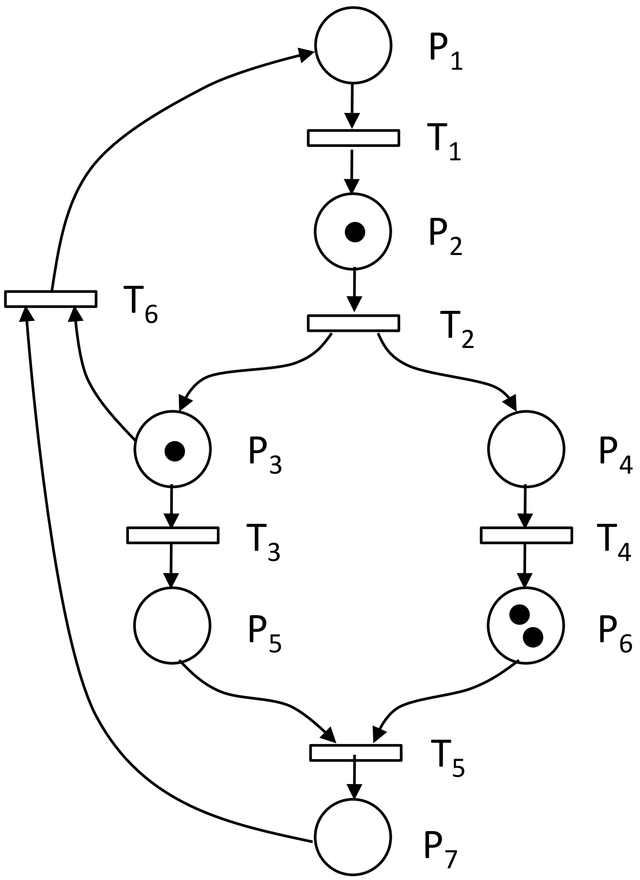
- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

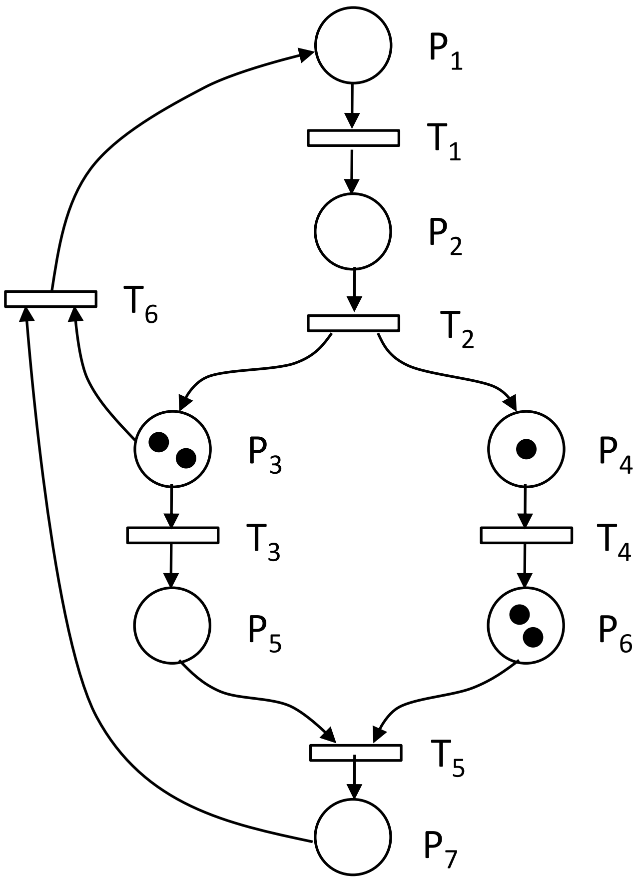


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$



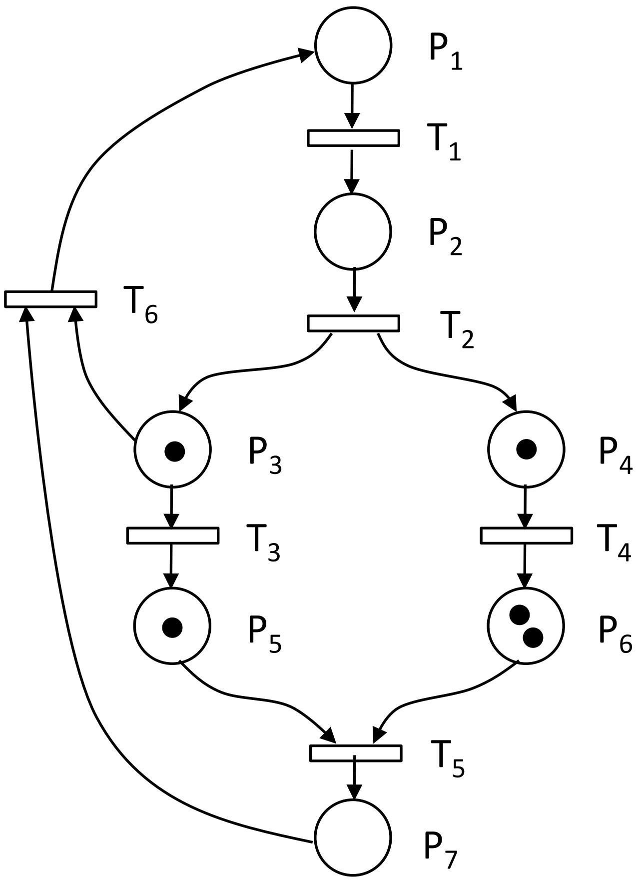
Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1 > M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2 > M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

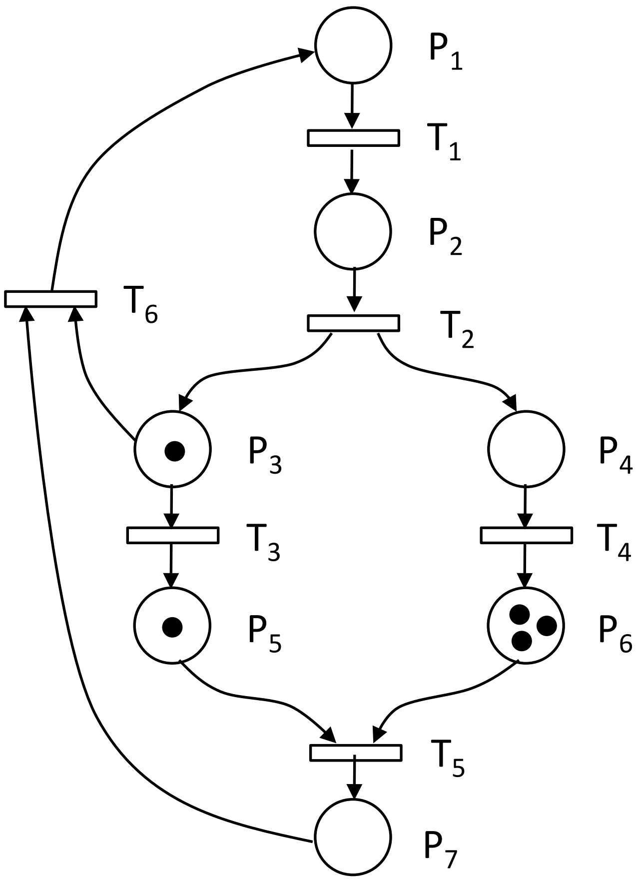


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$
$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$
$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

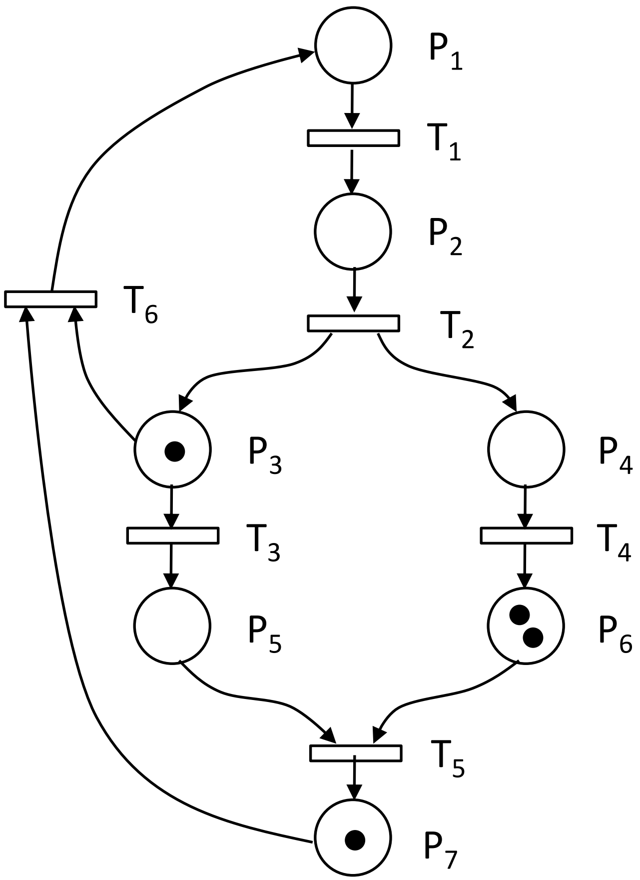


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$
$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$
$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$
$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

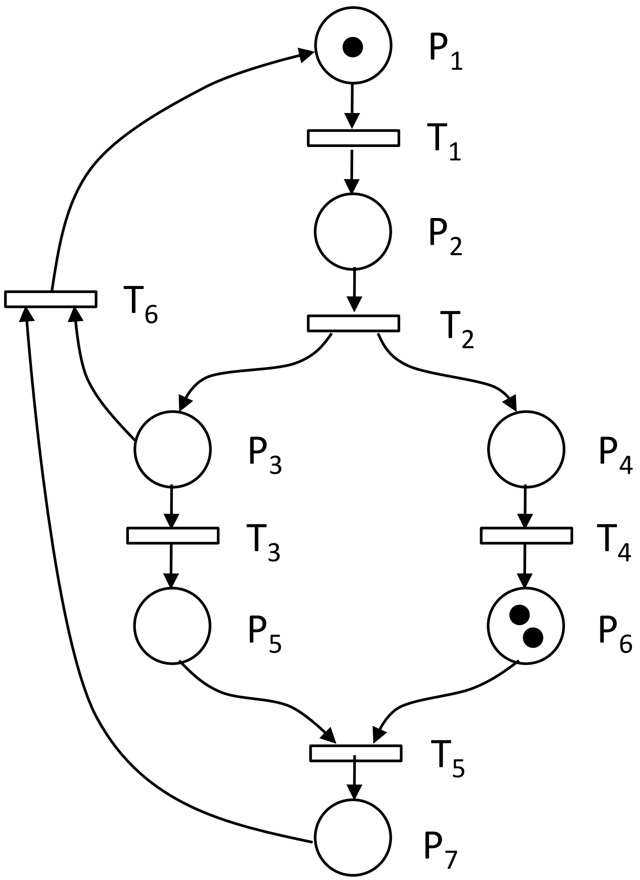


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$
$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$
$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$
$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$
$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1{>}M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

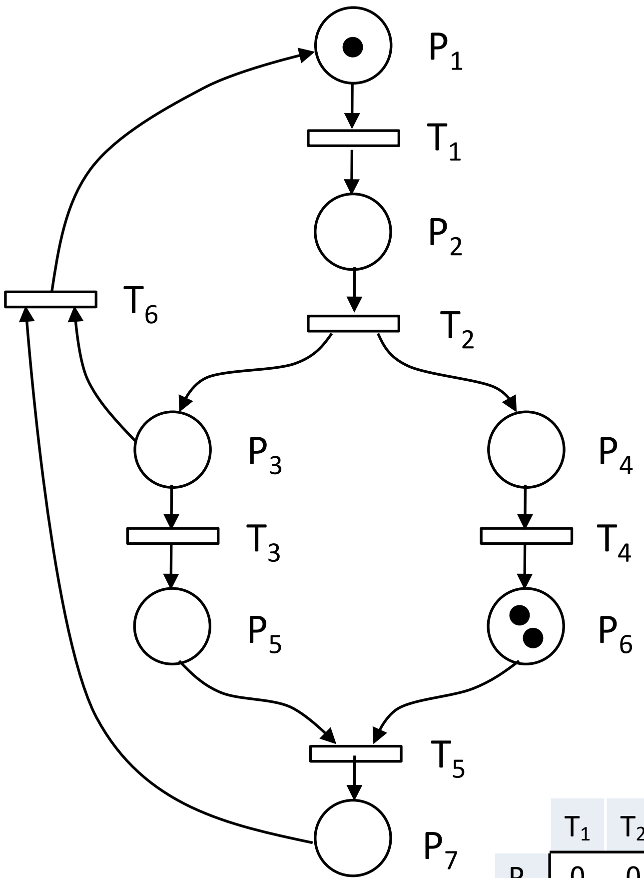
$T_2 : M_1(T_2{>}M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3{>}M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

$T_4 : M_3(T_4{>}M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5{>}M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6{>}M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

Post

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
P_1	0	0	0	0	0	1
P_2	1	0	0	0	0	0
P_3	0	1	0	0	0	0
P_4	0	1	0	0	0	0
P_5	0	0	1	0	0	0
P_6	0	0	0	1	0	0
P_7	0	0	0	0	1	0

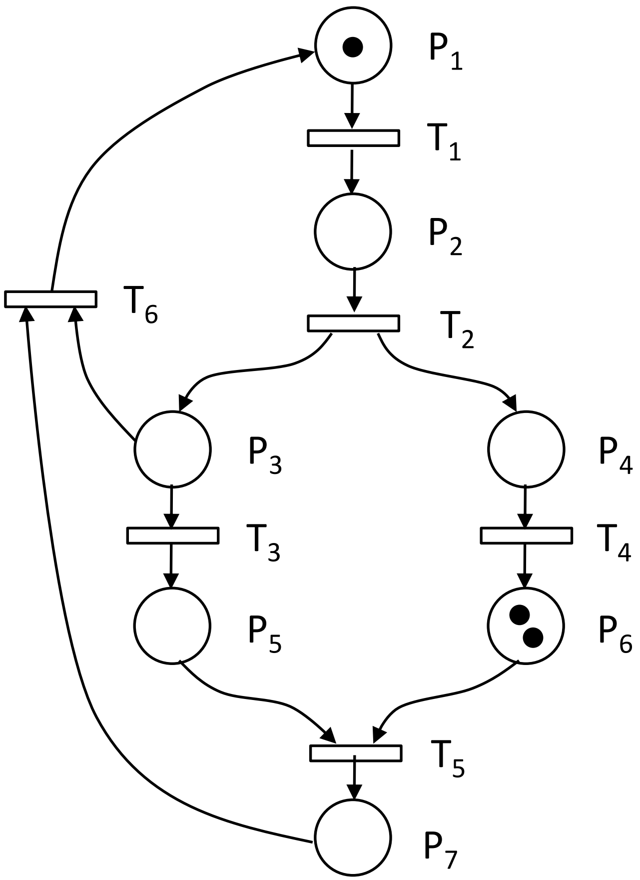
Pre

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
P_1	1	0	0	0	0	0
P_2	0	1	0	0	0	0
P_3	0	0	1	0	0	1
P_4	0	0	0	1	0	0
P_5	0	0	0	0	1	0
P_6	0	0	0	0	1	0
P_7	0	0	0	0	0	1

Matrice d'incidence

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
P_1	-1	0	0	0	0	1
P_2	1	-1	0	0	0	0
P_3	0	1	-1	0	0	-1
P_4	0	1	0	-1	0	0
P_5	0	0	1	0	-1	0
P_6	0	0	0	1	-1	0
P_7	0	0	0	0	1	-1

Concept de base



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

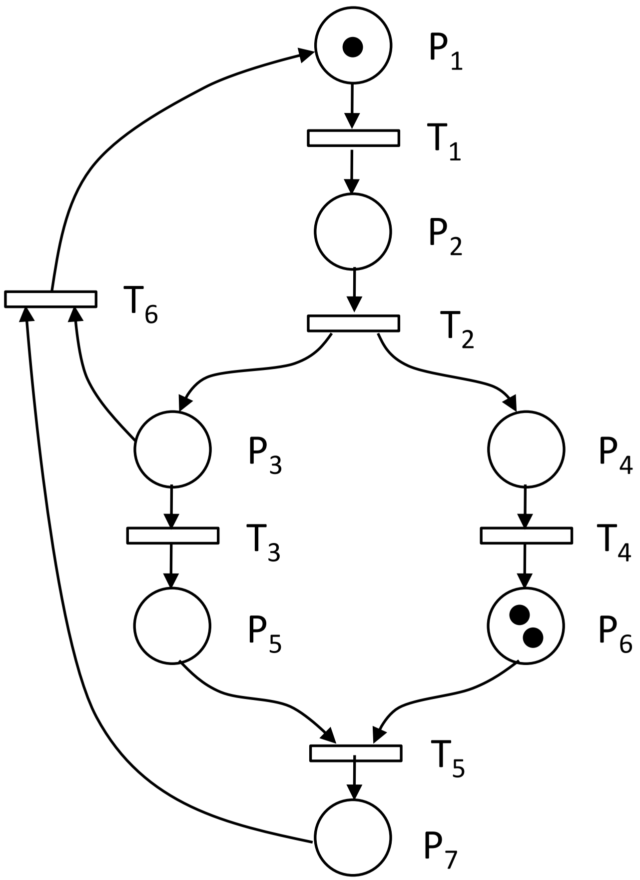
$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_2)$ $S = T_1T_2$ $S^T = (1,1,0,0,0,0)$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

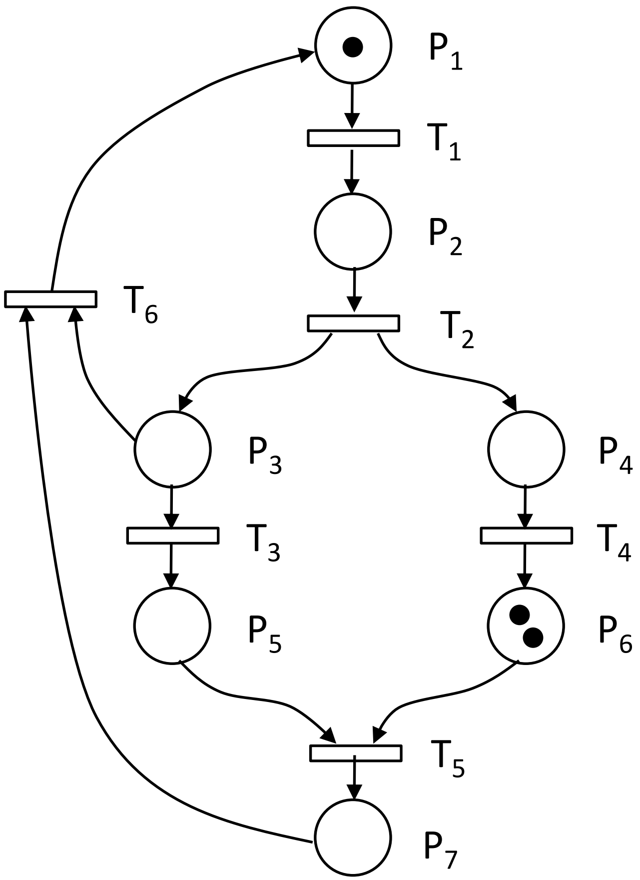
$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_3)$ $\quad S = T_1T_2T_3$ $\quad S^T = (1,1,1,0,0,0)$

$$\begin{vmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} \text{X} \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix}$$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

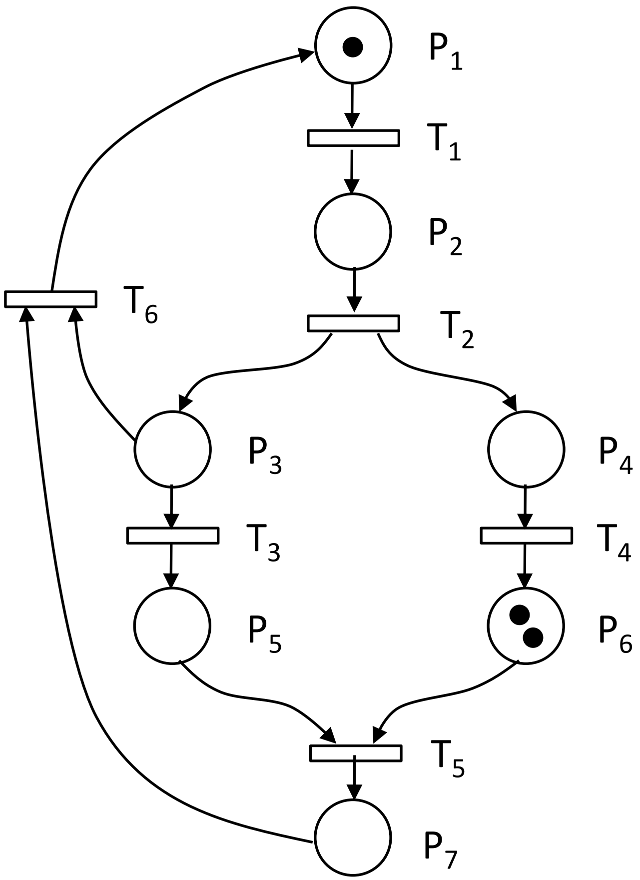
$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_4)$ $\quad S = T_1T_2T_3T_4$ $\quad S^T = (1,1,1,1,0,0)$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \text{X} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Concept de base



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1 > M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2 > M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3 > M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

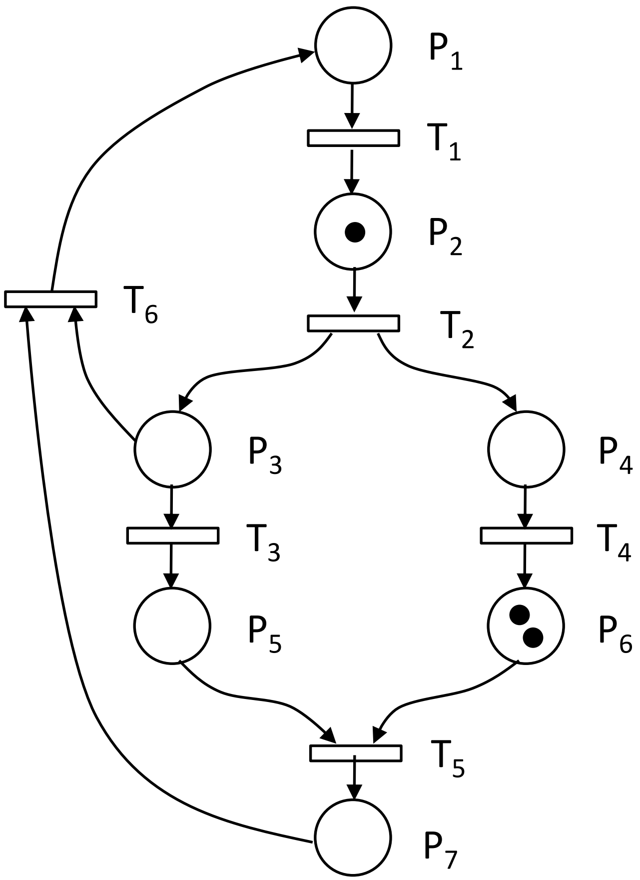
$T_4 : M_3(T_4 > M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5 > M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6 > M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_6)$ $\quad S = T_1T_2T_3T_4T_5T_6$ $\quad S^T = (1,1,1,1,1,1)$

$$
\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}
+
\begin{pmatrix}
-1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\
0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1
\end{pmatrix}
\text{ X }
\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}
$$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

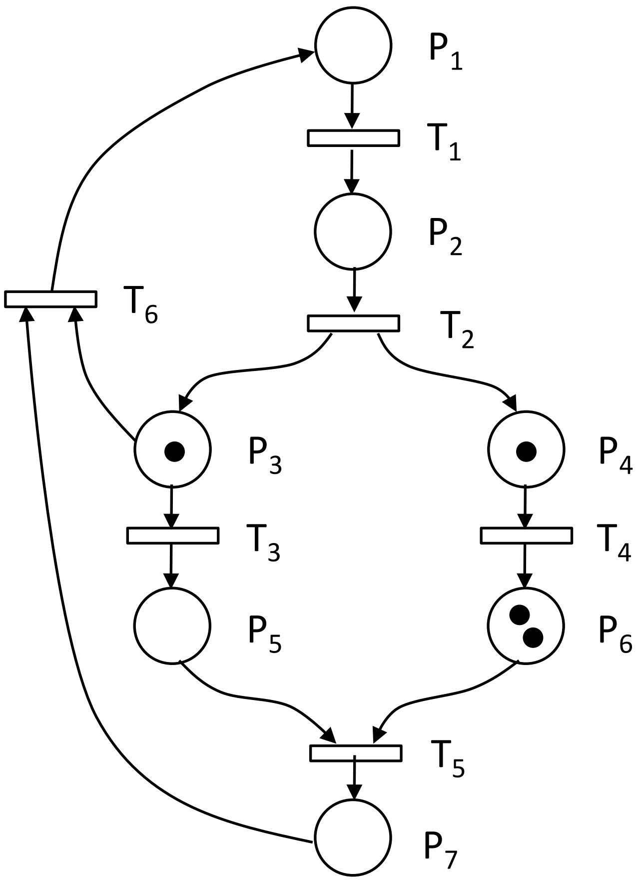
$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

$T_1 : M_6(T_1>M_7 = (0, 1, 0, 0, 0, 2, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_7)$ $\quad S = T_1T_2T_3T_4T_5T_6T_1$ $\quad S^T = (2,1,1,1,1,1)$

$$\begin{bmatrix}1\\0\\1\\0\\0\\2\\0\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}-1&0&0&0&0&1\\1&-1&0&0&0&0\\0&1&-1&0&0&-1\\0&1&0&-1&0&0\\0&0&1&0&-1&0\\0&0&0&1&-1&0\\0&0&0&0&1&-1\end{bmatrix} \text{X} \begin{bmatrix}2\\1\\1\\1\\1\\1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0\\1\\0\\0\\0\\2\\0\end{bmatrix}$$



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

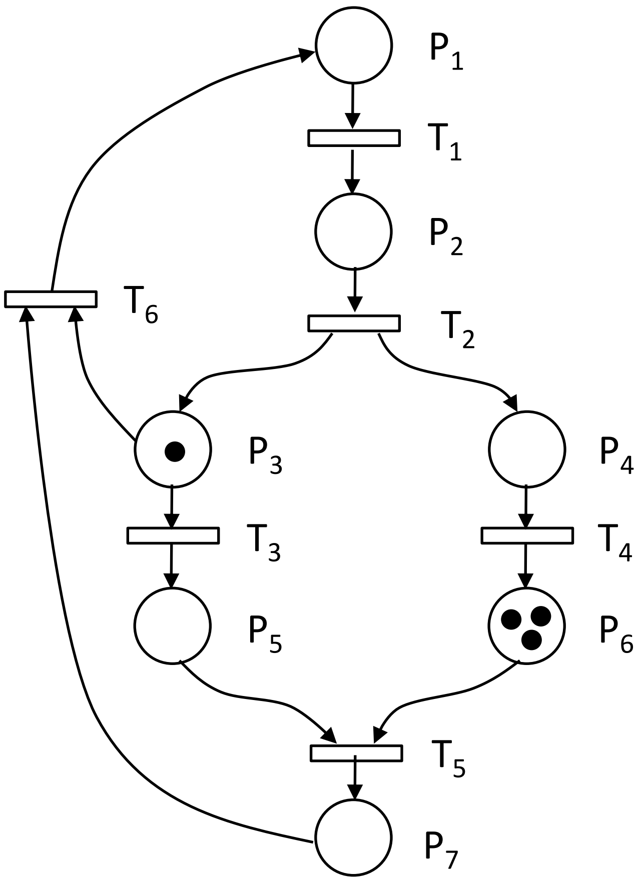
$T_1 : M_6(T_1>M_7 = (0, 1, 0, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_8 = (0, 0, 1, 1, 0, 2, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_8)$ $\quad S = T_1T_2T_3T_4T_5T_6T_1T_2$ $\quad S^T = (2,2,1,1,1,1)$

$$\begin{pmatrix}1\\0\\1\\0\\0\\2\\0\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}-1&0&0&0&0&1\\1&-1&0&0&0&0\\0&1&-1&0&0&-1\\0&1&0&-1&0&0\\0&0&1&0&-1&0\\0&0&0&1&-1&0\\0&0&0&0&1&-1\end{pmatrix} \mathrm{X} \begin{pmatrix}2\\2\\1\\1\\1\\1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\0\end{pmatrix}$$

Concept de base



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$T_1 : M_0(T_1>M_1 = (0, 1, 1, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_1(T_2>M_2 = (0, 0, 2, 1, 0, 2, 0)$

$T_3 : M_2(T_3>M_3 = (0, 0, 1, 1, 1, 2, 0)$

$T_4 : M_3(T_4>M_4 = (0, 0, 1, 0, 1, 3, 0)$

$T_5 : M_4(T_5>M_5 = (0, 0, 1, 0, 0, 2, 1)$

$T_6 : M_5(T_6>M_6 = (1, 0, 0, 0, 0, 2, 0)$

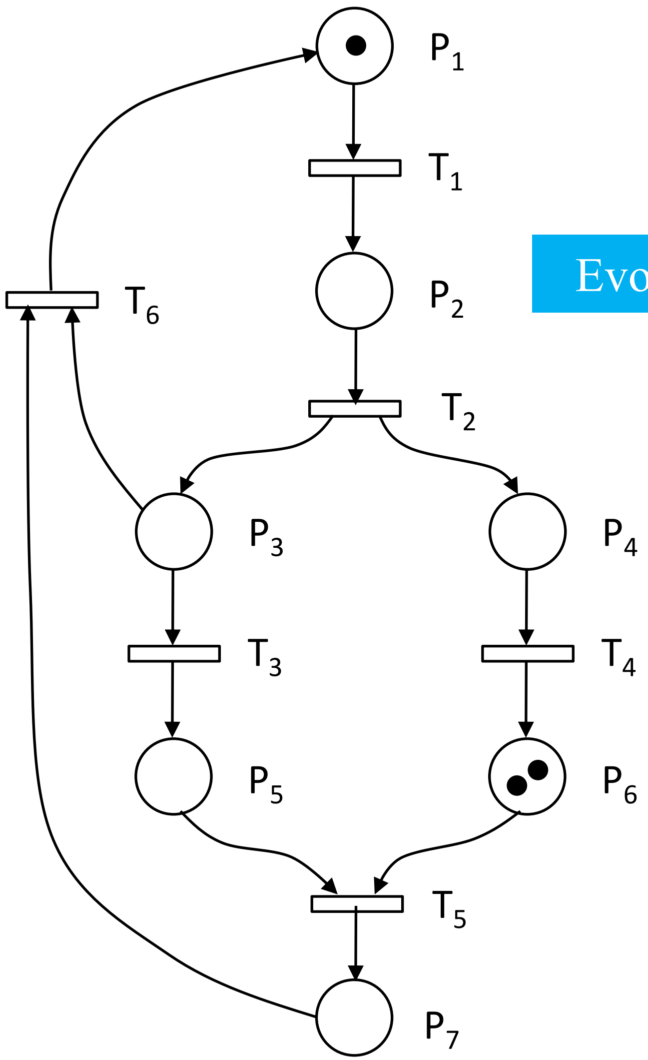
$T_1 : M_6(T_1>M_7 = (0, 1, 0, 0, 0, 2, 0)$

$T_2 : M_7(T_2>M_8 = (0, 0, 1, 1, 0, 2, 0)$

$T_4 : M_8(T_3>M_9 = (0, 0, 1, 0, 0, 3, 0)$

$M_0(S \rightarrow M_9)$ $\quad S = T_1T_2T_3T_4T_5T_6T_1T_2T_4$ $\quad S^T = (2,2,1,2,1,1)$

$$\begin{vmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} X \begin{vmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 3 \\ 0 \end{vmatrix}$$

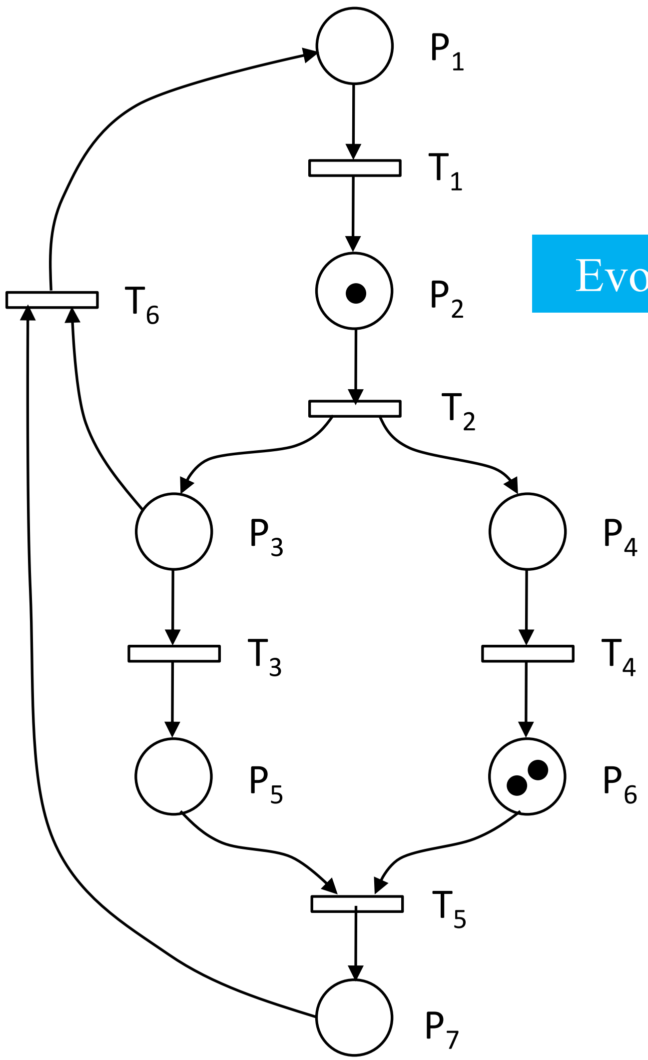


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$$M_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

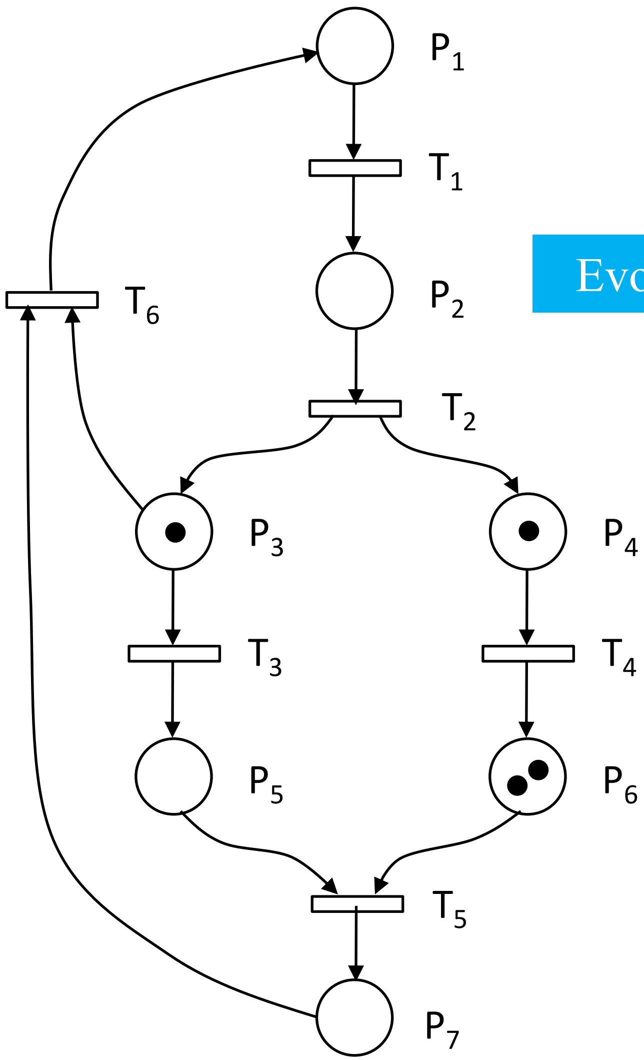


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$$\begin{array}{ccc} M_0 & & M_1 \\ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} & \xrightarrow{T_1} & \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

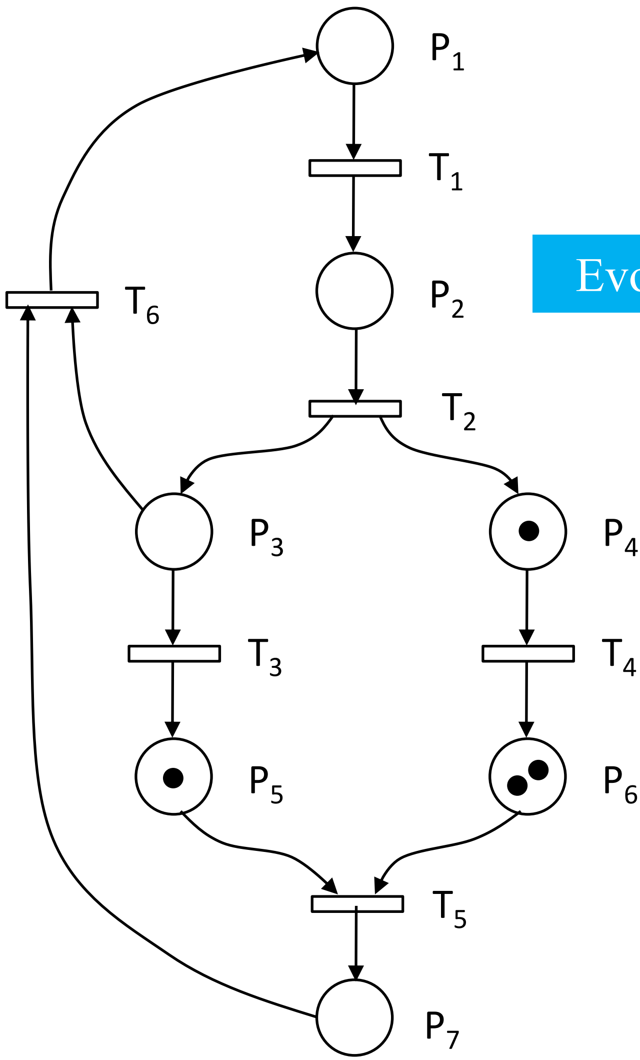


Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$$\underset{M_0}{\begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\\0\\2\\0\end{pmatrix}} \xrightarrow{T_1} \underset{M_1}{\begin{pmatrix}0\\1\\0\\0\\0\\2\\0\end{pmatrix}} \xrightarrow{T_2} \underset{M_2}{\begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\0\end{pmatrix}}$$



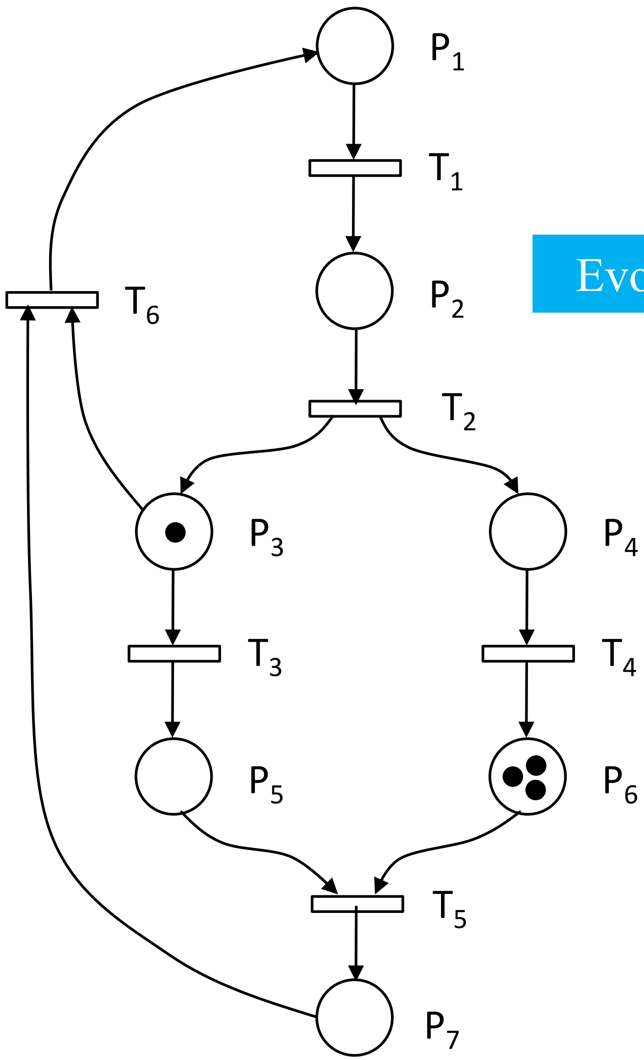
Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$$\underset{M_0}{\begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\\0\\2\\0\end{pmatrix}} \xrightarrow{T_1} \underset{M_1}{\begin{pmatrix}0\\1\\0\\0\\0\\2\\0\end{pmatrix}} \xrightarrow{T_2} \underset{M_2}{\begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\0\end{pmatrix}} \xrightarrow{T_3} \underset{M_3}{\begin{pmatrix}0\\0\\0\\1\\1\\2\\1\end{pmatrix}}$$

Concept de base



Soit un réseau de Petri défini par :

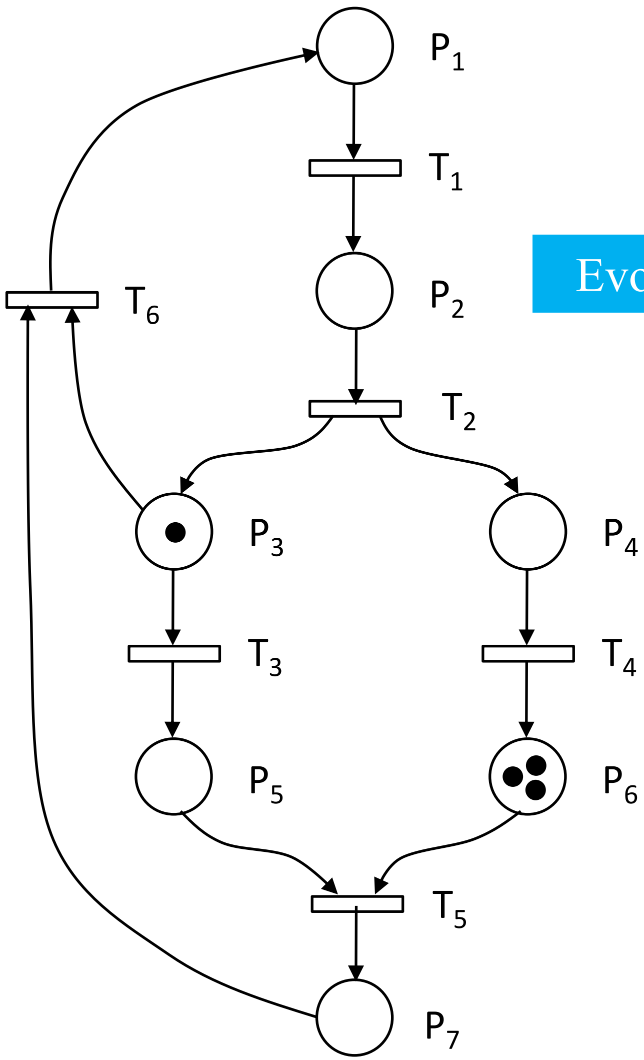
- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

$$M_0 = \begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\\0\\2\\1\end{pmatrix} \xrightarrow{T_1} M_1 = \begin{pmatrix}0\\1\\0\\0\\0\\2\\1\end{pmatrix} \xrightarrow{T_2} M_2 = \begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\1\end{pmatrix}$$

$$M_2 \xrightarrow{T_3} M_3 = \begin{pmatrix}0\\0\\0\\1\\1\\2\\1\end{pmatrix} \qquad M_2 \xrightarrow{T_4} M_4 = \begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\1\end{pmatrix}$$

Concept de base



Soit un réseau de Petri défini par :

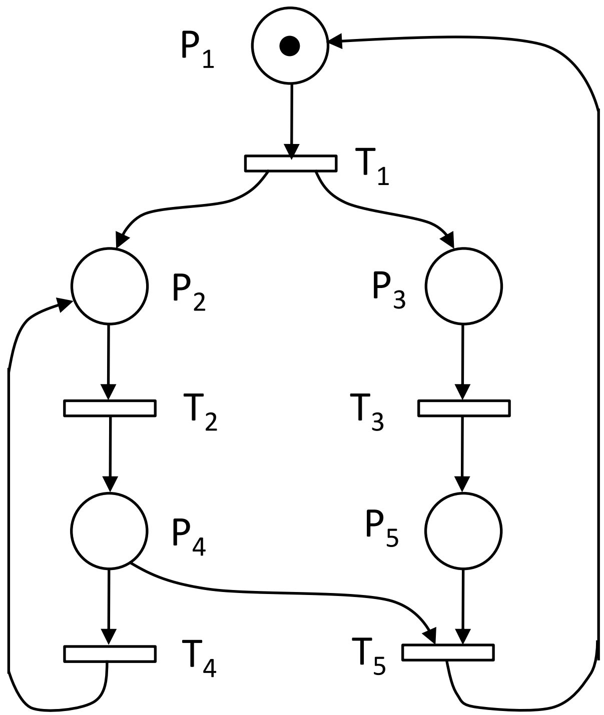
- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M_0 = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Evolution de l'état du système

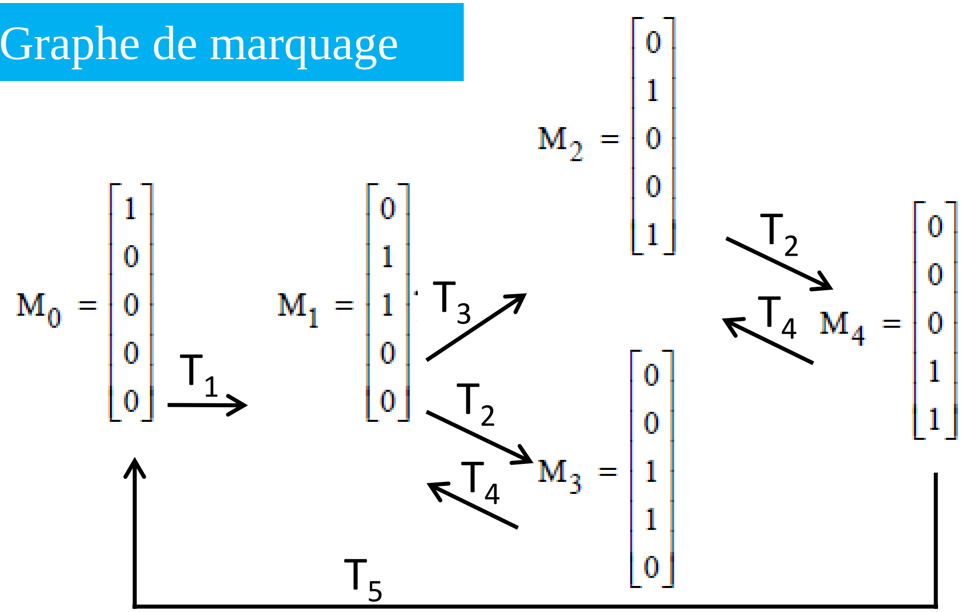
$$M_0 = \begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\\0\\2\\1\end{pmatrix} \xrightarrow{T_1} M_1 = \begin{pmatrix}0\\1\\0\\0\\0\\2\\1\end{pmatrix} \xrightarrow{T_2} M_2 = \begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\1\end{pmatrix}$$

$$M_2 \xrightarrow{T_3} M_3 = \begin{pmatrix}0\\0\\0\\1\\1\\2\\1\end{pmatrix} \xrightarrow{T_5} \begin{pmatrix}0\\0\\0\\1\\1\\2\\1\end{pmatrix}$$

$$M_2 \xrightarrow{T_4} M_4 = \begin{pmatrix}0\\0\\1\\1\\0\\2\\1\end{pmatrix}$$



Graphe de marquage



$M_0(S_1 \to M_4)$ $\quad S_1 = T_1T_3T_2$ $\quad S_1^T = (1,1,1,0,0)$

$M_0(S_2 \to M_4)$ $\quad S_2 = T_1T_2T_4T_3T_2$ $\quad S_2^T = (1,2,1,1,0)$

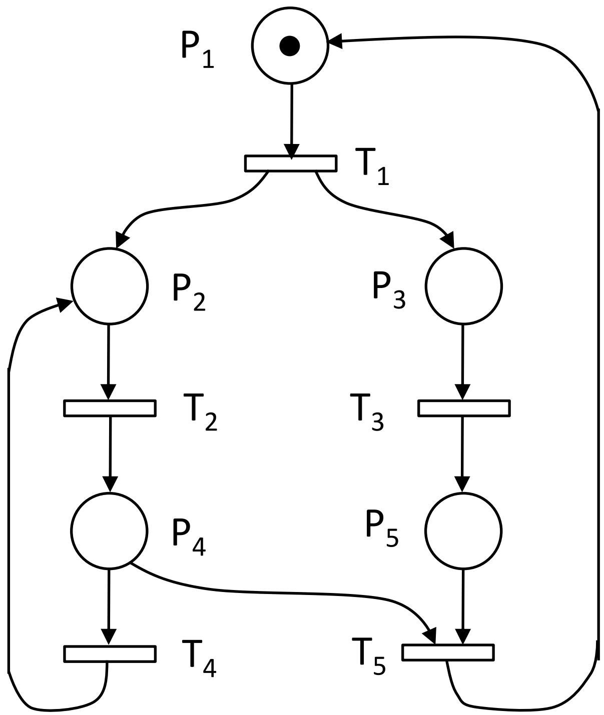
Sortie **Entrée** **W**

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

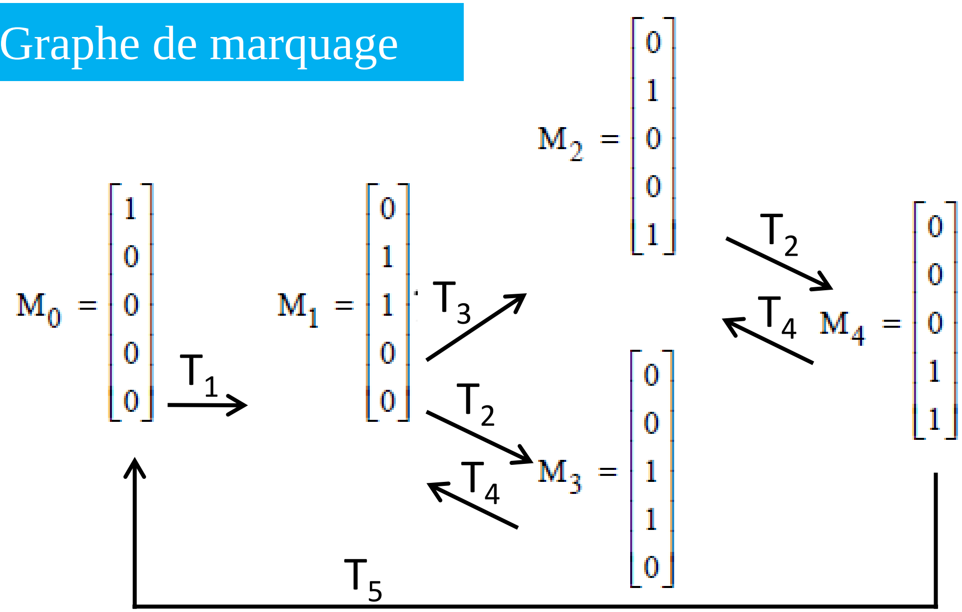
$M_k = M_i + W\,S^T$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Concept de base



Graphe de marquage



$M_0(S_1 \rightarrow M_4)$ $\quad S_1 = T_1T_3T_2$ $\quad S_1^T = (1,1,1,0,0)$

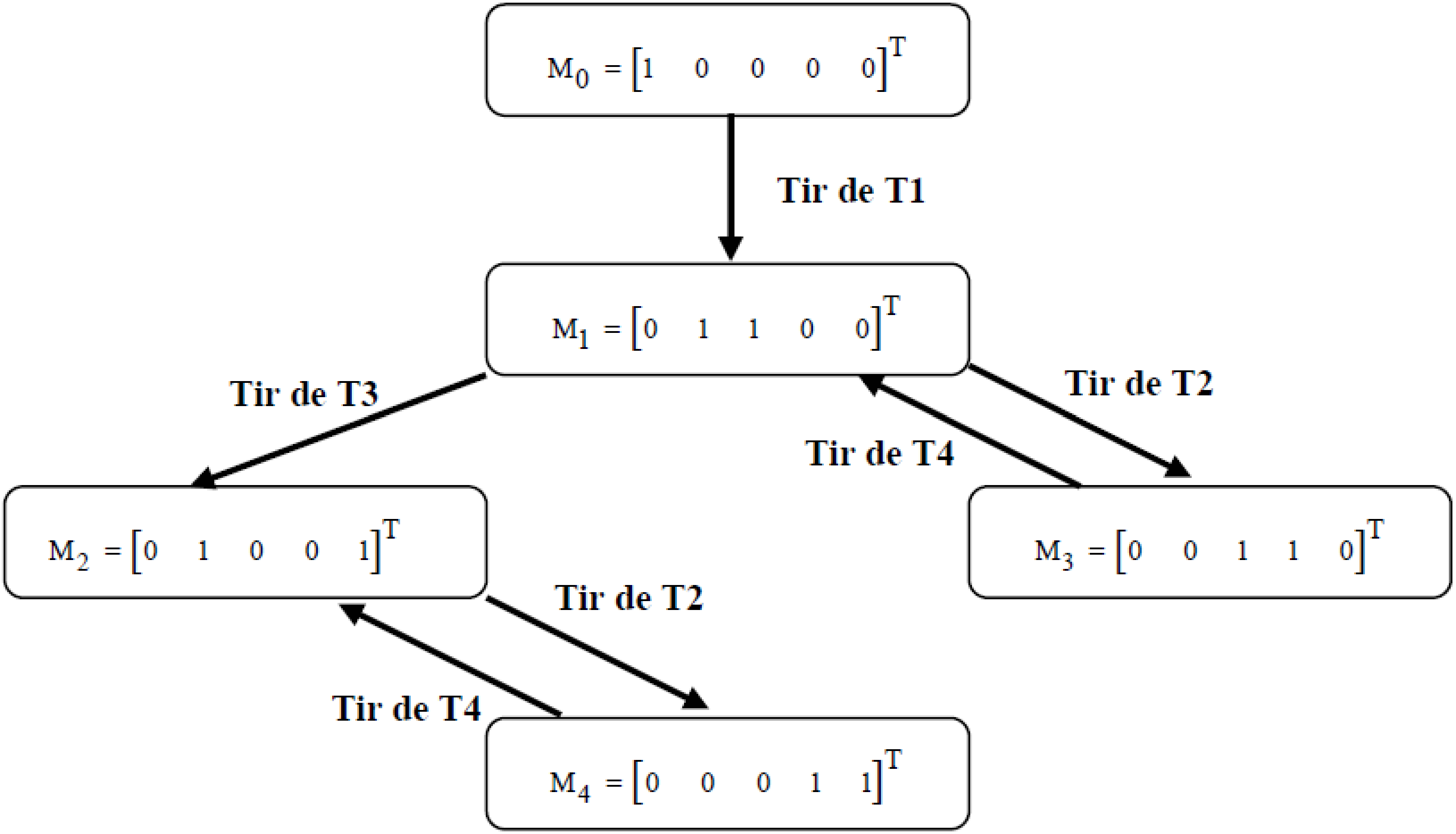
$M_0(S_1 \rightarrow M_4)$ $\quad S_2 = T_1T_2T_4T_3T_2$ $\quad S_2^T = (1,2,1,1,0)$

Sortie – **Entrée** = **W**

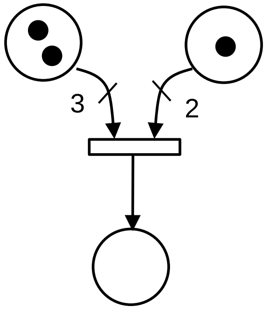
$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$M_k = M_i + W\,S^T$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$


$M_0 = [1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0]^T$
Tir de T1
$M_1 = [0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0]^T$
Tir de T3
Tir de T2
Tir de T4
$M_2 = [0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1]^T$
$M_3 = [0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0]^T$
Tir de T2
Tir de T4
$M_4 = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1]^T$

Rdp généralisé

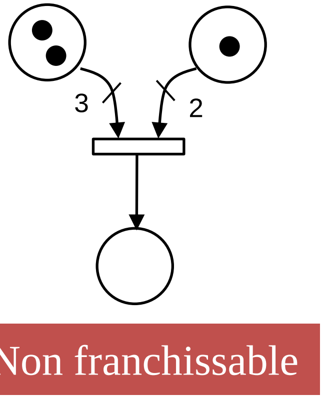


Un rdp généralisé est un rdp dans lequel on associe à chaque arc « un poids ». Le poids implicite d'un arc est 1. La transition qui suit l'arc ne sera franchissable que si la place possède un marquage au moins égal au poids de l'arc.

Condition nécessaire pour le franchissement :
$M(P_i) \geq Pre(P_i, T_j)$

Le franchissement de T_k conduit au nouveau marquage :
$M(P_i) = M(P_i) - Pre(P_i, T_k)$
$M(P_j) = M(P_j) + Post(P_j, T_k)$

Rdp généralisé



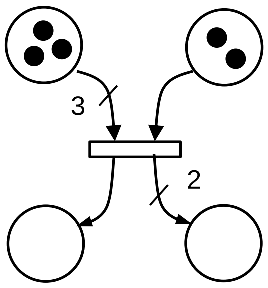
Un rdp généralisé est un rdp dans lequel on associe à chaque arc « un poids ». Le poids implicite d'un arc est 1. La transition qui suit l'arc ne sera franchissable que si la place possède un marquage au moins égal au poids de l'arc.

Condition nécessaire pour le franchissement :
$M(P_i) \geq Pre(P_i, T_j)$

Le franchissement de T_k conduit au nouveau marquage :
$M(P_i) = M(P_i) - Pre(P_i, T_k)$
$M(P_j) = M(P_j) + Post(P_j, T_k)$

Rdp généralisé

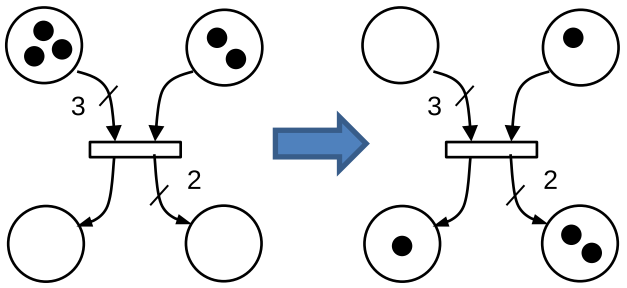
Un rdp généralisé est un rdp dans lequel on associe à chaque arc « un poids ». Le poids implicite d'un arc est 1. La transition qui suit l'arc ne sera franchissable que si la place possède un marquage au moins égal au poids de l'arc.



Condition nécessaire pour le franchissement :
$M(P_i) \geq Pre(P_i, T_j)$

Le franchissement de T_k conduit au nouveau marquage :
$M(P_i) = M(P_i) - Pre(P_i, T_k)$
$M(P_j) = M(P_j) + Post(P_j, T_k)$

Rdp généralisé



Un rdp généralisé est un rdp dans lequel on associe à chaque arc « un poids ». Le poids implicite d’un arc est 1. La transition qui suit l’arc ne sera franchissable que si la place possède un marquage au moins égal au poids de l’arc.

Condition nécessaire pour le franchissement :

$M(P_i) \geq Pre(P_i, T_j)$

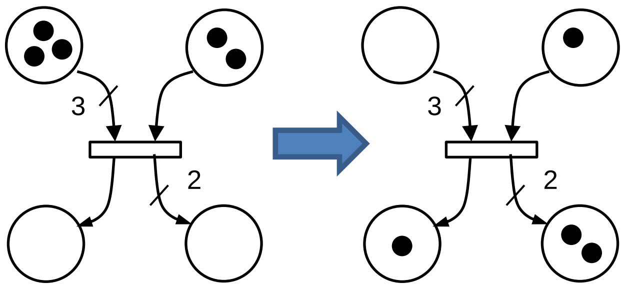
Le franchissement de T_k conduit au nouveau marquage :

$M(P_i) = M(P_i) - Pre(P_i, T_k)$

$M(P_j) = M(P_j) + Post(P_j, T_k)$

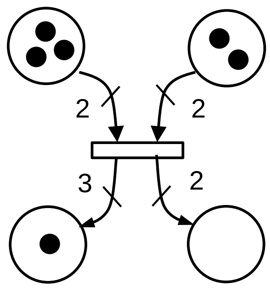
Rdp généralisé

Un rdp généralisé est un rdp dans lequel on associe à chaque arc « un poids ». Le poids implicite d'un arc est 1. La transition qui suit l'arc ne sera franchissable que si la place possède un marquage au moins égal au poids de l'arc.



Condition nécessaire pour le franchissement :

$M(P_i) \geq Pre(P_i, T_j)$



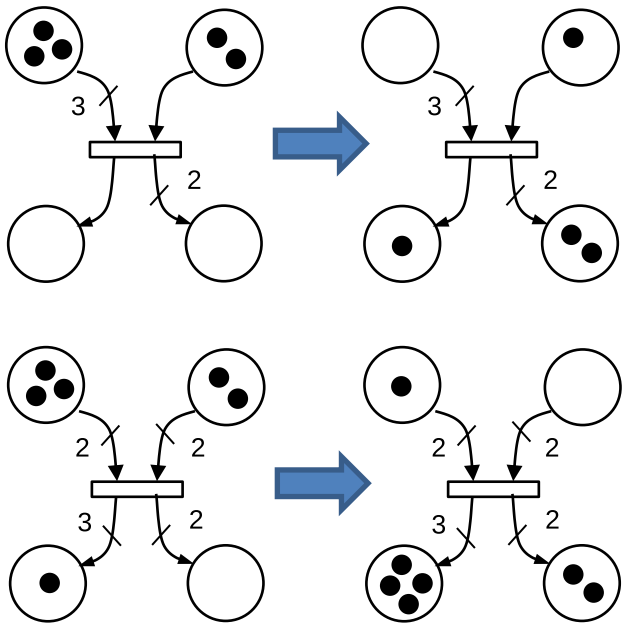
Le franchissement de T_k conduit au nouveau marquage :

$M(P_i) = M(P_i) - Pre(P_i, T_k)$

$M(P_j) = M(P_j) + Post(P_j, T_k)$

Rdp généralisé

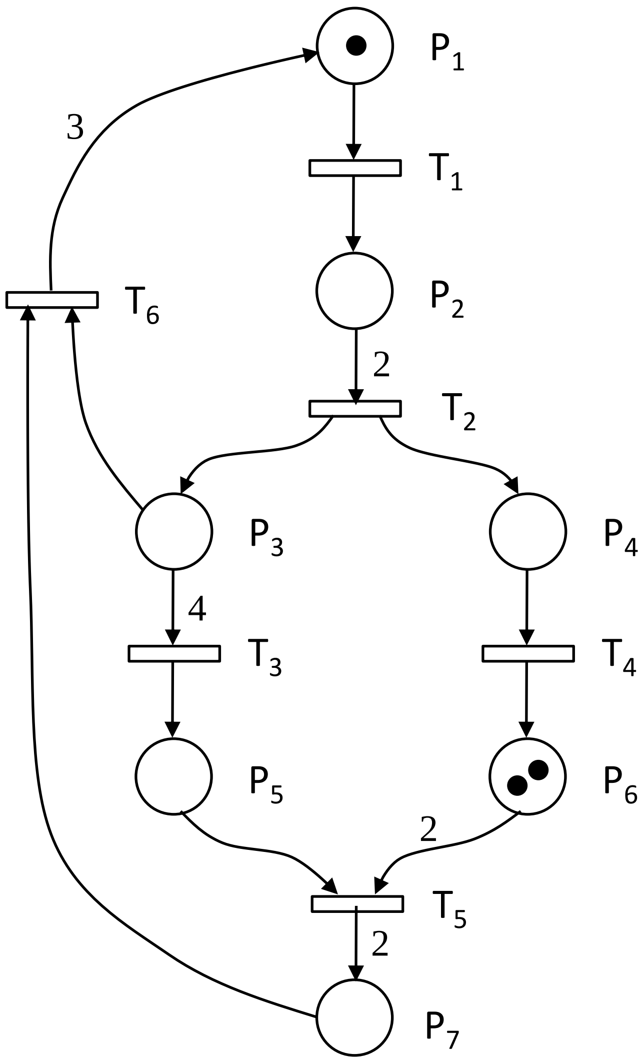
Un rdp généralisé est un rdp dans lequel on associe à chaque arc « un poids ». Le poids implicite d'un arc est 1. La transition qui suit l'arc ne sera franchissable que si la place possède un marquage au moins égal au poids de l'arc.



Condition nécessaire pour le franchissement :
$M(P_i) \geq Pre(P_i, T_j)$

Le franchissement de T_k conduit au nouveau marquage :
$M(P_i) = M(P_i) - Pre(P_i, T_k)$
$M(P_j) = M(P_j) + Post(P_j, T_k)$

Concept de base



Soit un réseau de Petri défini par :

- Les transitions : $T = (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, t_6)$
- Les places : $P = (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$
- Un marquage initial : $M = (1, 0, 1, 0, 0, 2, 0)$

Post **Pre**

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

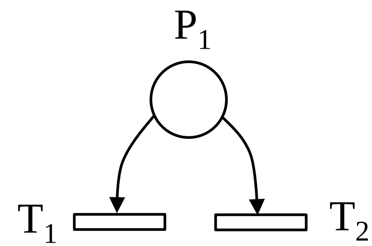
Matrice d'incidence W = Post - Pre

$$\begin{vmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -4 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

Rdp avec conflit

Un Rdp est dit « sans conflit » si et seulement si toute place a au plus une transition de sortie. Il y a un « conflit structurel » si une place est en amont de deux ou plusieurs transitions.

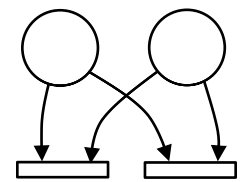
Deux transitions T_i et T_j sont en conflit structurel si : $\exists$ P_k tel que $Pre(P_k,T_i) \times Pre(P_k,T_j) \neq 0$. Cette situation de conflit correspond à la concurrence à la consommation des jetons à une place.



$K = \langle P_1, \{T_1, T_2\}\rangle$

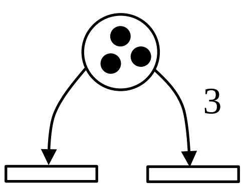
Rdp à choix libre

Un Rdp « à choix libre » est un réseau dans lequel pour tout conflit $[P_i,\{T_1,T_2,\ldots,T_n\}]$ aucune des transitions $T_1,T_2,\ldots,T_n$ ne possède aucune autre place d'entrée que P_i.

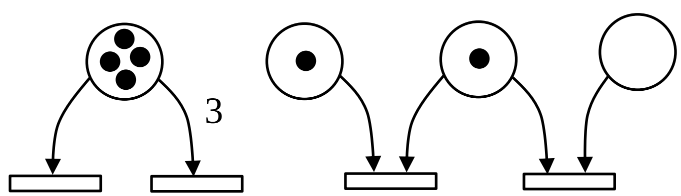


Rdp à choix libre étendu

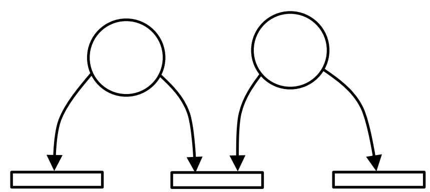
Dans un Rdp, deux transitions T_i et T_j sont en conflit effectif s'il y a assez de jetons pour que l'une des deux transitions soit franchie mais pas les deux à la fois.



Rdp à conflit effectif



Rdp à conflit non effectif



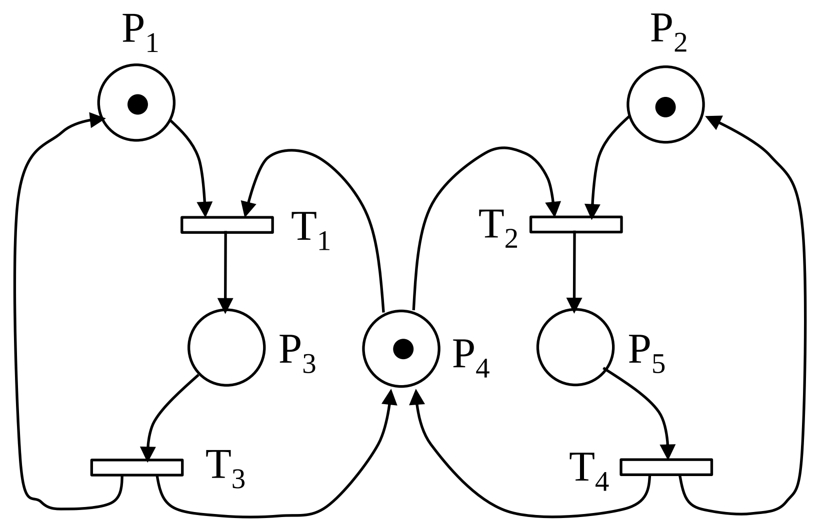
Rdp à choix non libre

Exemple de Rdp avec conflit

Soit un système composé de deux processus A et B en compétition pour accéder à une unité de stockage

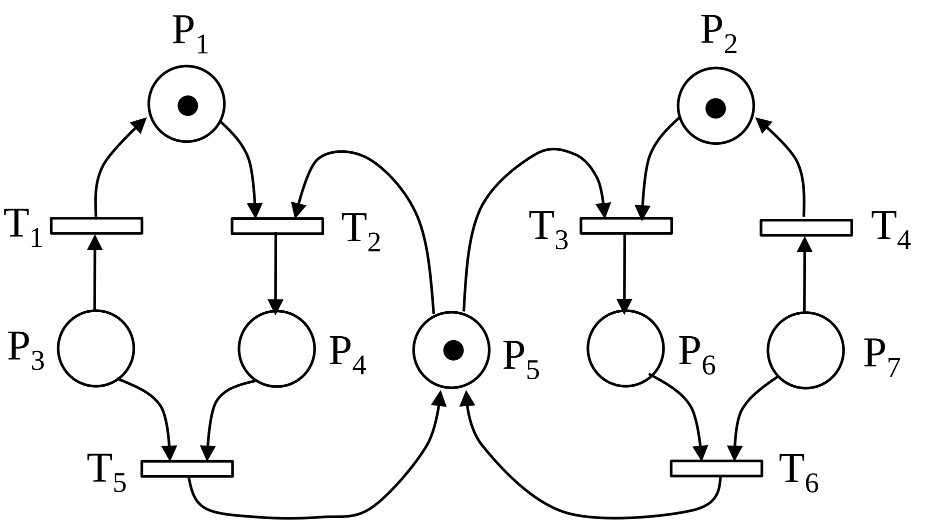
P_1 : A en attente
P_2 : B en attente
P_3 : A actif
P_4 : Clef disponible
P_5 : B actif

T_1 : A prend la clef
T_2 : B prend la clef
T_3 : A rend la clef
T_4 : B rend la clef

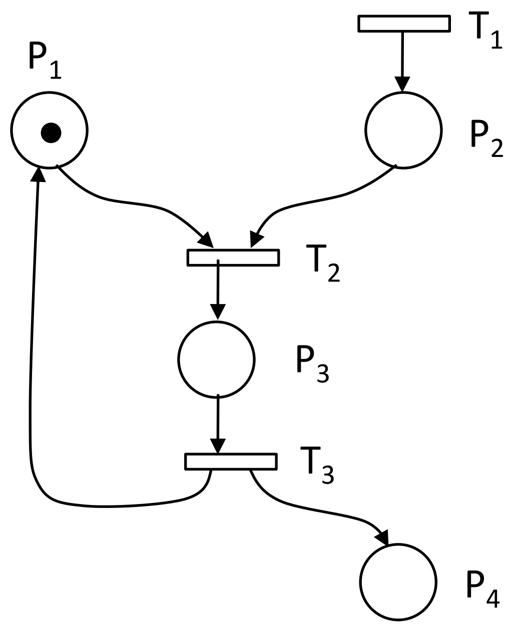


P_1 : A en attente P_2 : B en attente
P_3 : A inactif P_4 : A actif
P_5 : Clef disponible
P_6 : B actif P_7 : B inactif

T_1 : Déclaration d'un besoin
T_2 : A prend la clef T_3 : B prend la clef
T_4 : Déclaration d'un besoin
T_5 : A rend la clef T_6 : B rend la clef



Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre

P_2 Stock des pièces avant traitement

P_3 Machine occupée

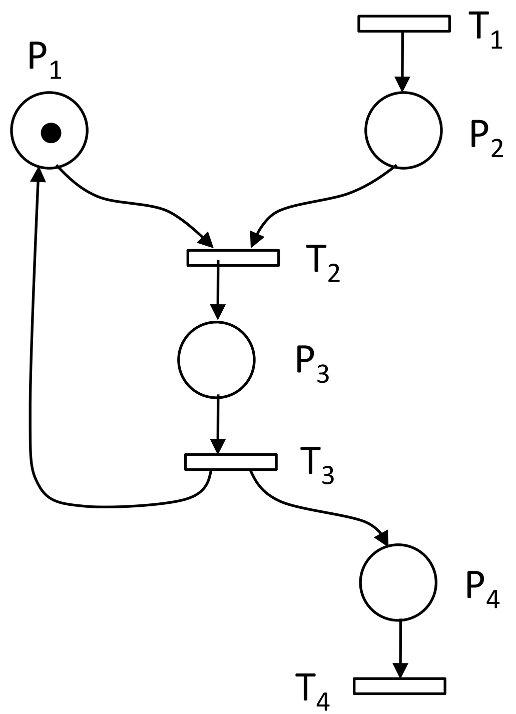
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce

T_2 Début du traitement

T_3 Fin du traitement

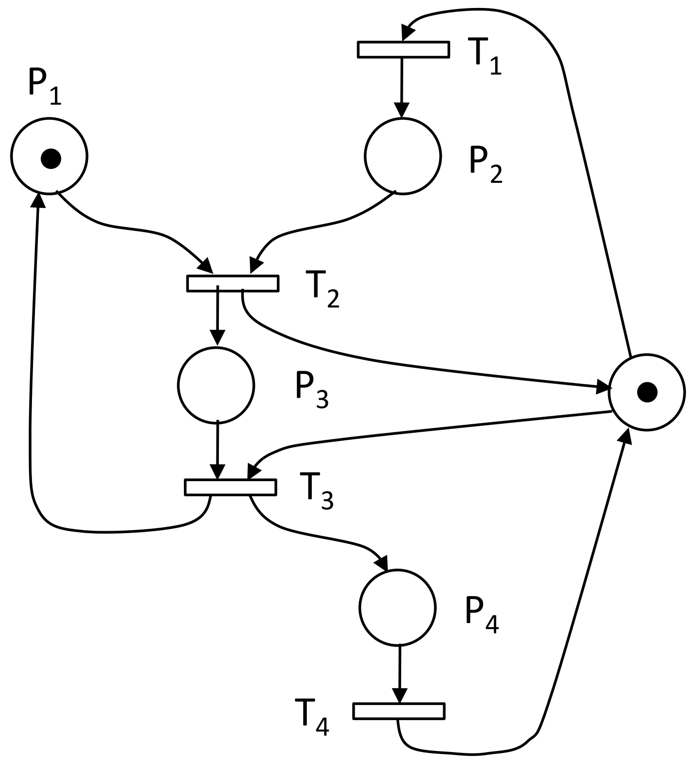
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement

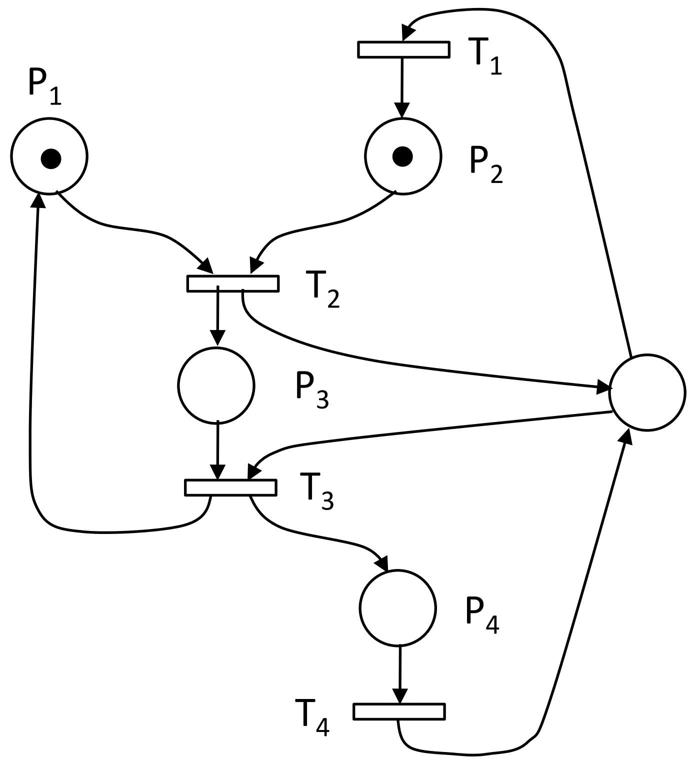
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement

Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre

P_2 Stock des pièces avant traitement

P_3 Machine occupée

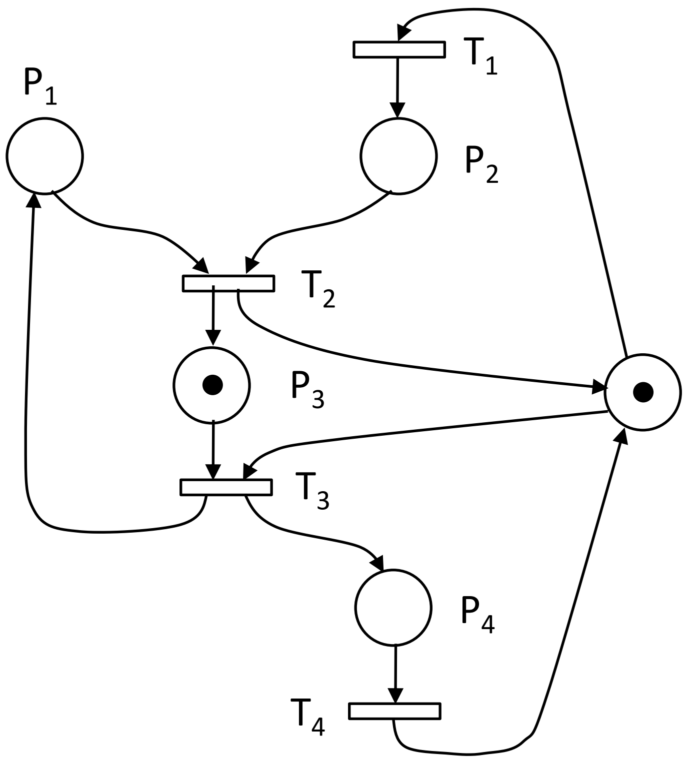
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce

T_2 Début du traitement

T_3 Fin du traitement

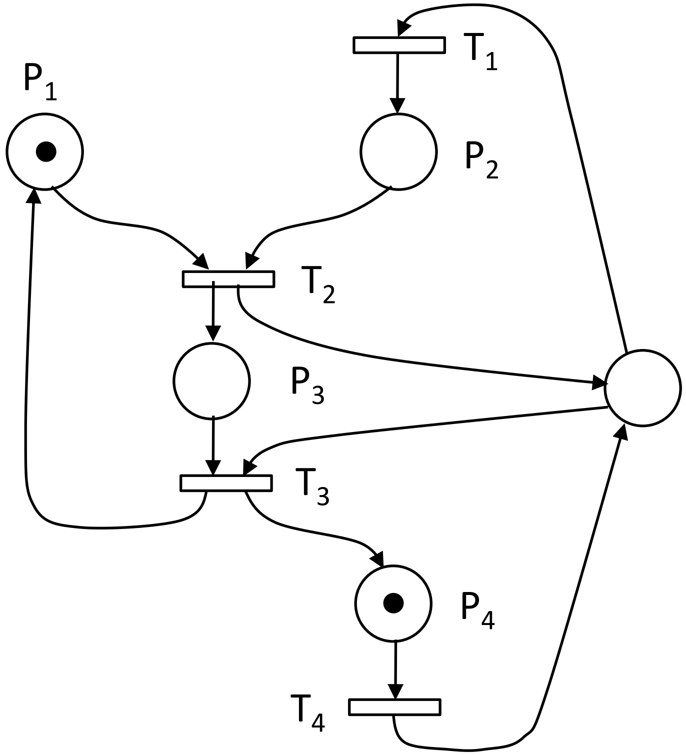
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d’une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement

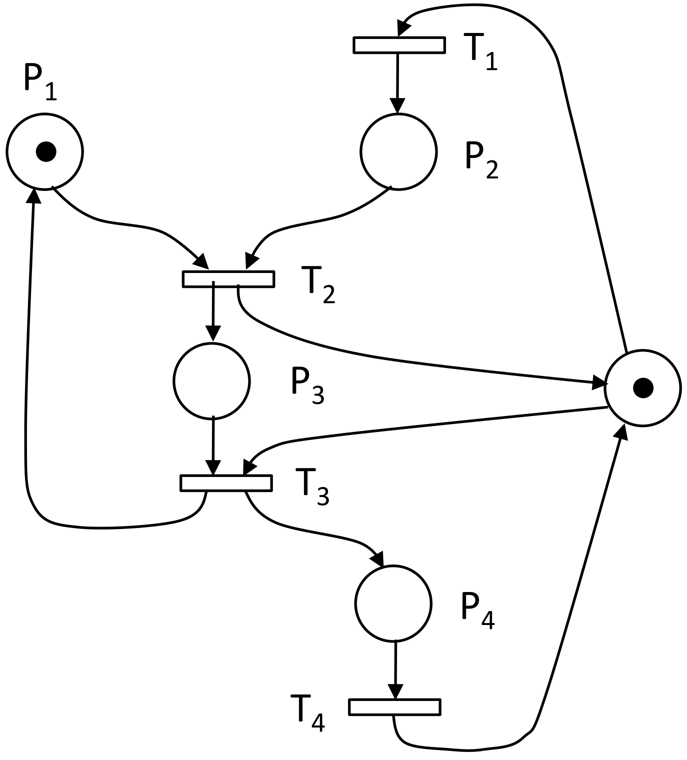
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement

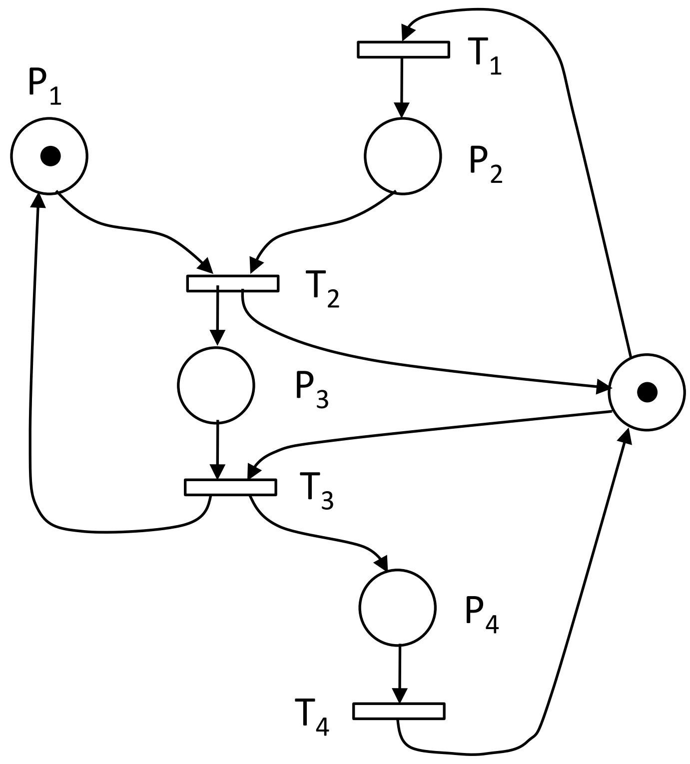
Exemple de Rdp avec conflit

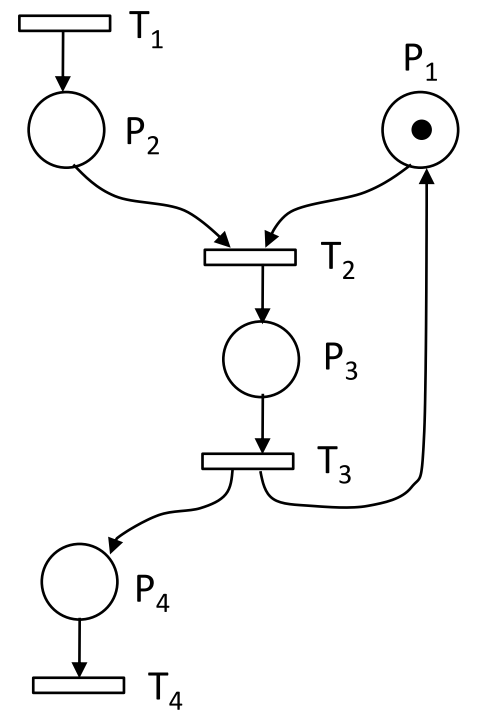


P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement

Exemple de Rdp avec conflit





P_1 Machine libre

P_2 Stock des pièces avant traitement

P_3 Machine occupée

P_4 Stock des pièces traitées

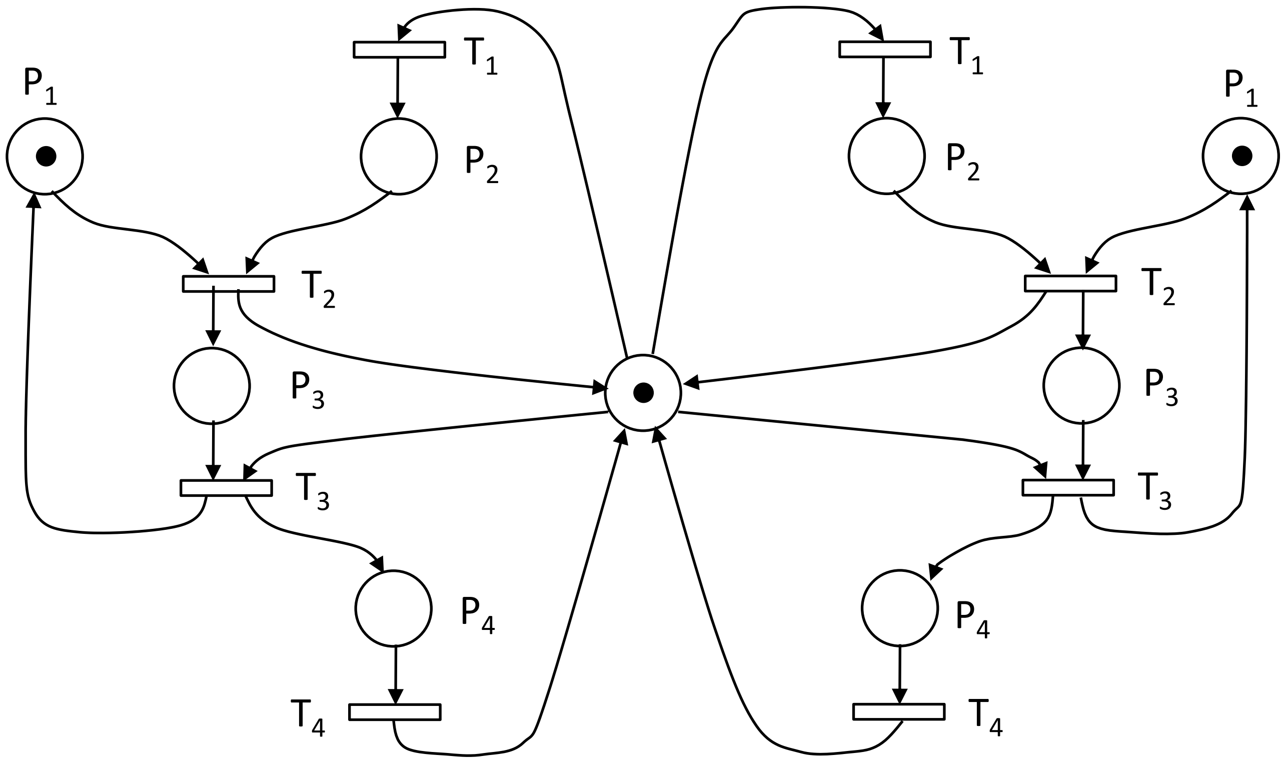
T_1 Arrivée d'une pièce

T_2 Début du traitement

T_3 Fin du traitement

T_4

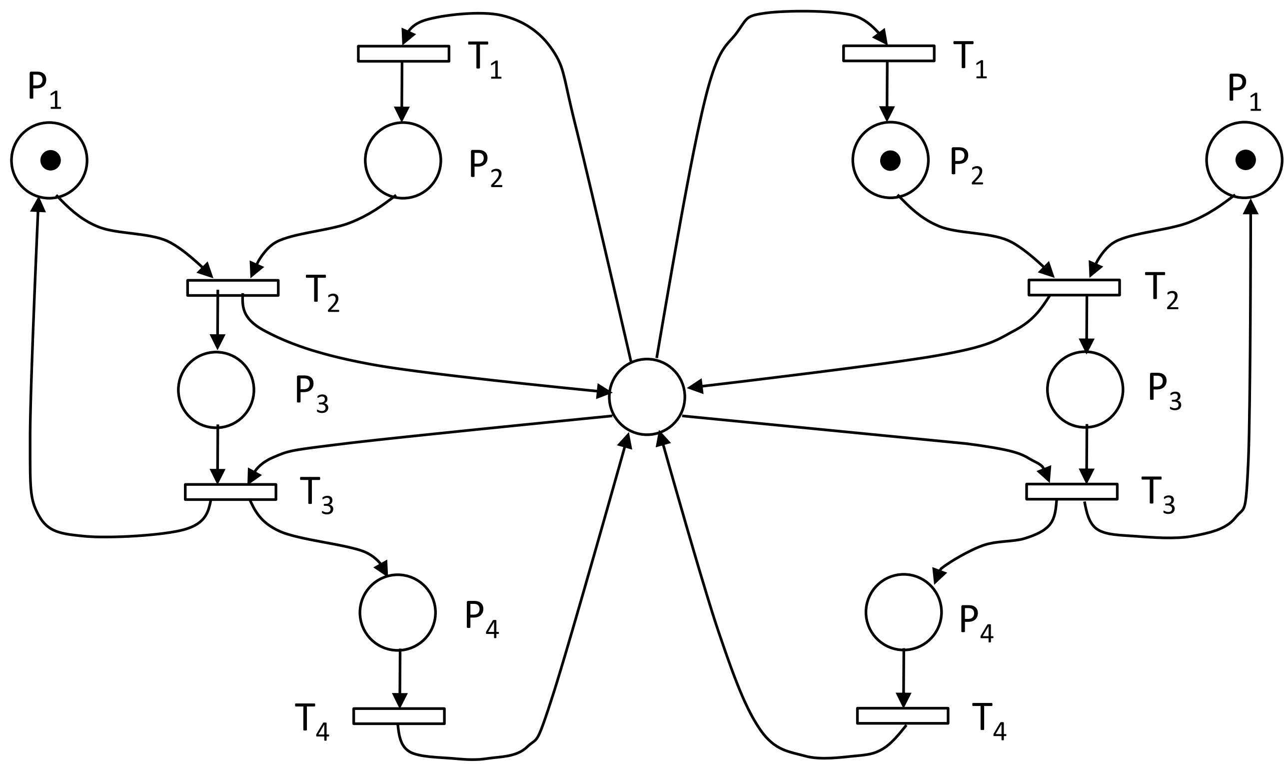
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

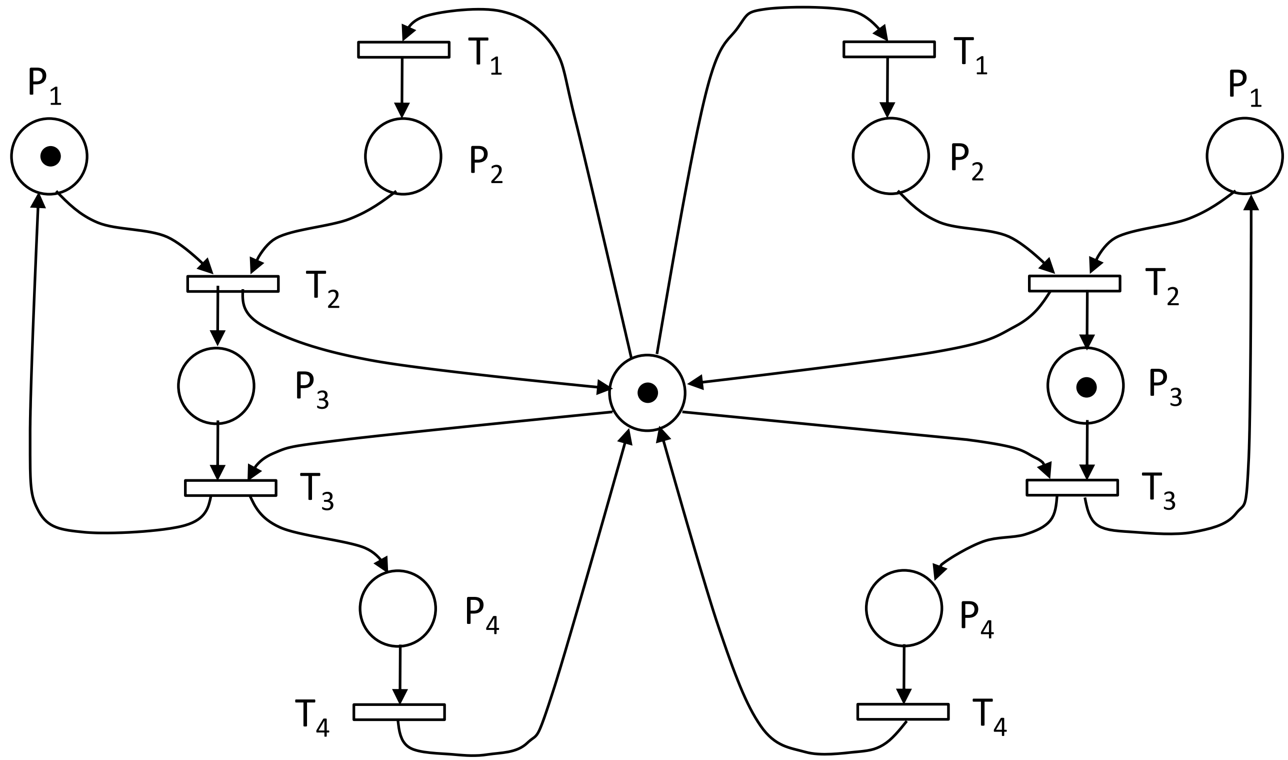
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

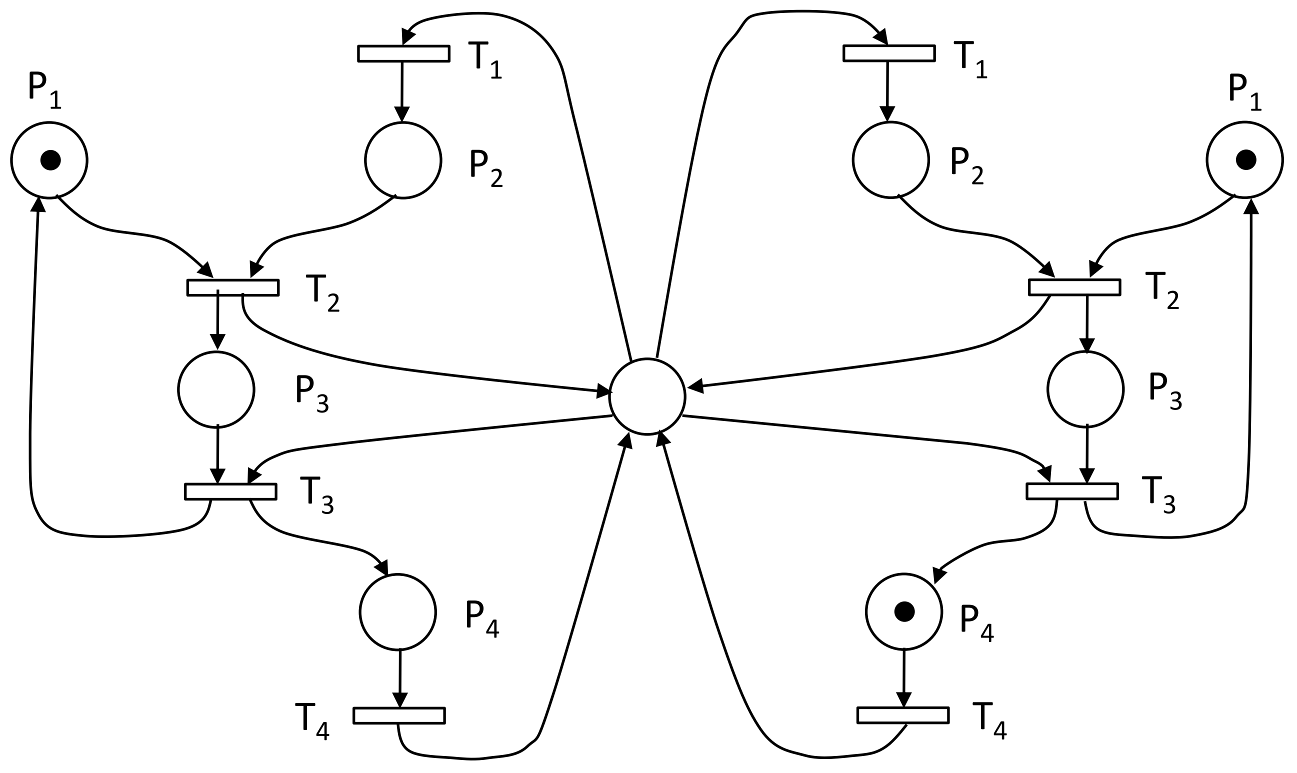
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

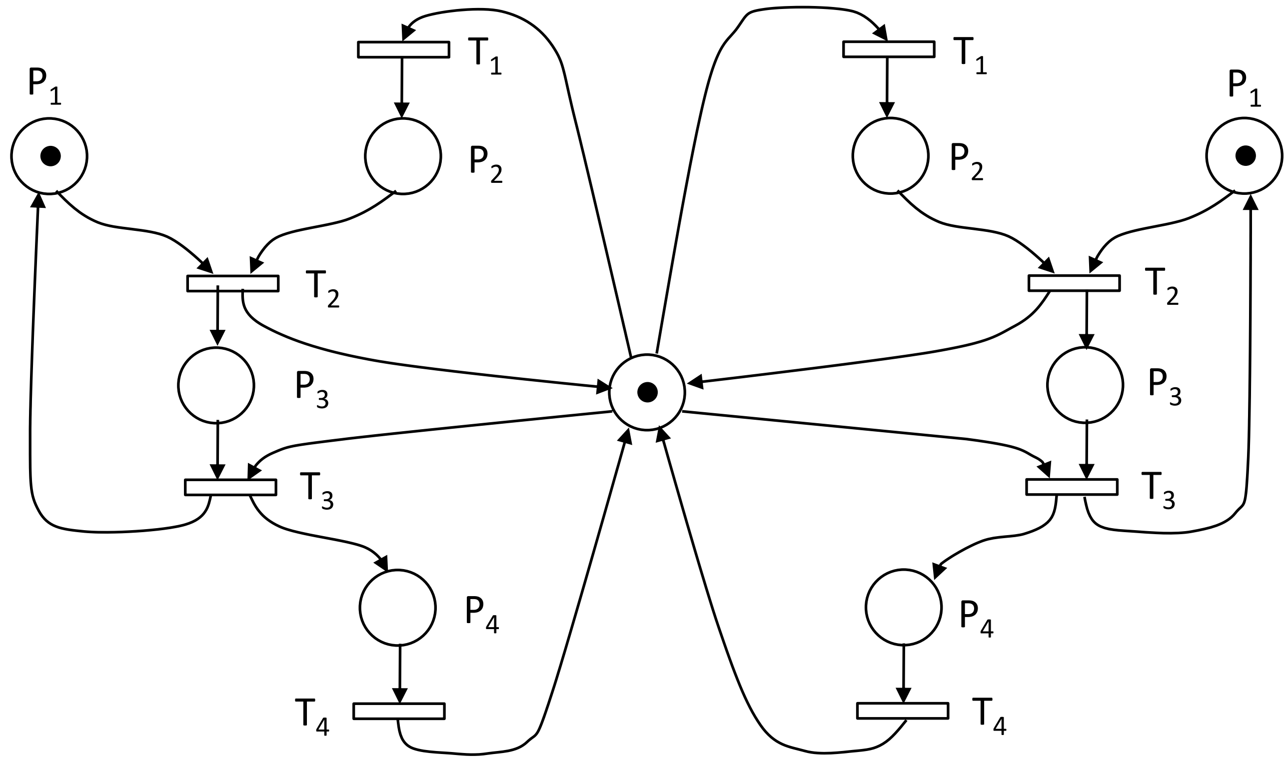
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

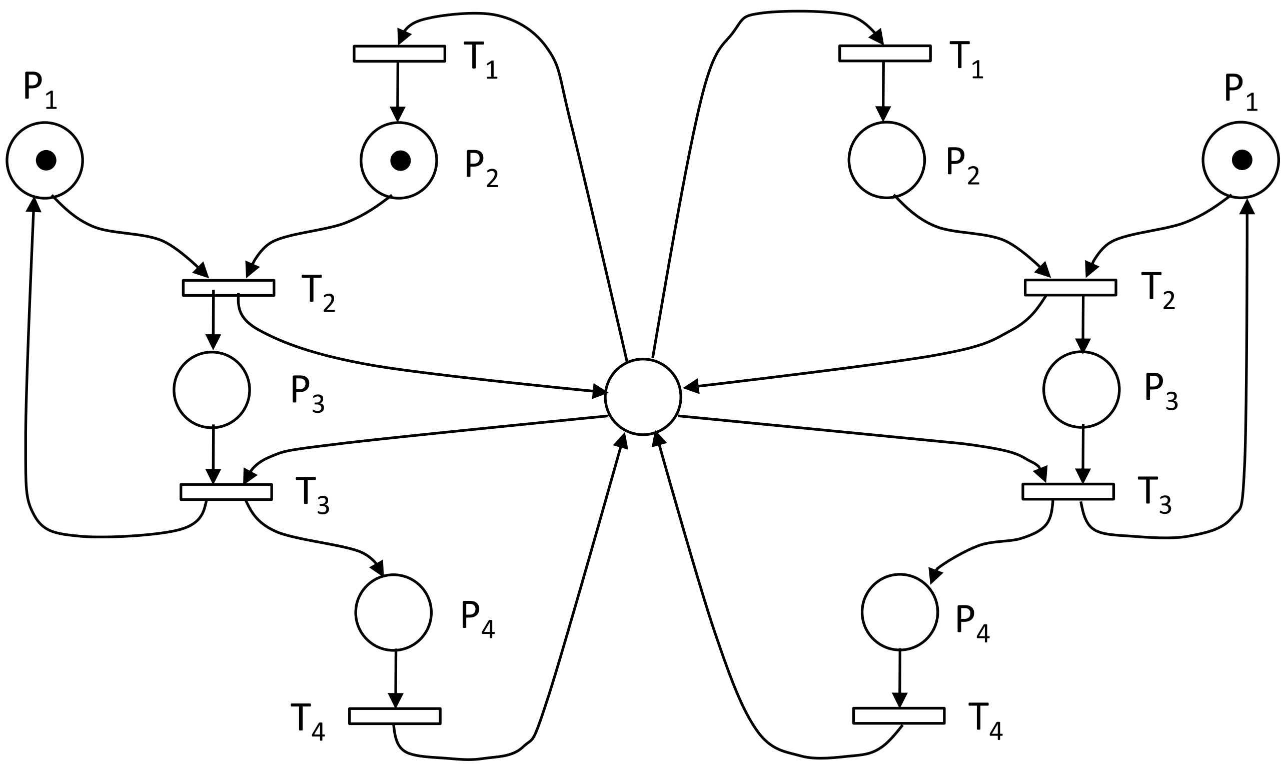
T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

Exemple de Rdp avec conflit



P_1	Machine libre	T_1	Arrivée d'une pièce
P_2	Stock des pièces avant traitement	T_2	Début du traitement
P_3	Machine occupée	T_3	Fin du traitement
P_4	Stock des pièces traitées	T_4	

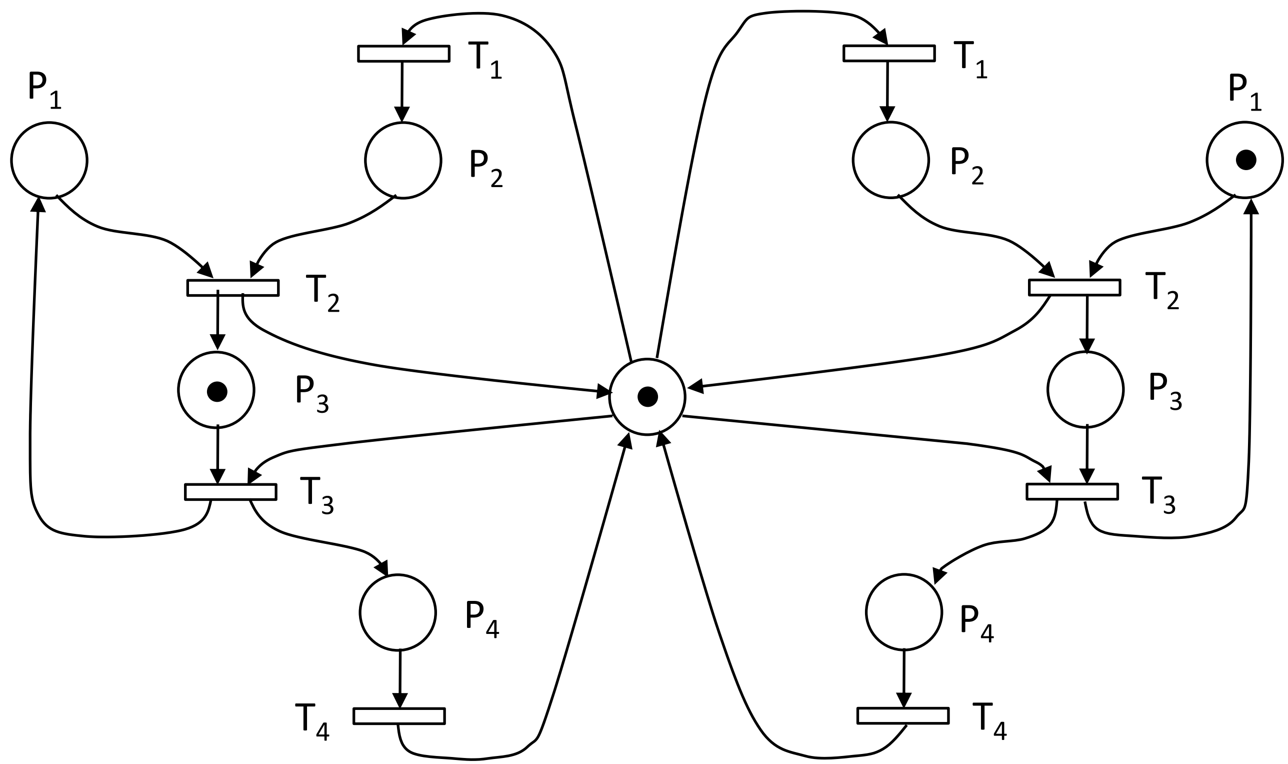
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

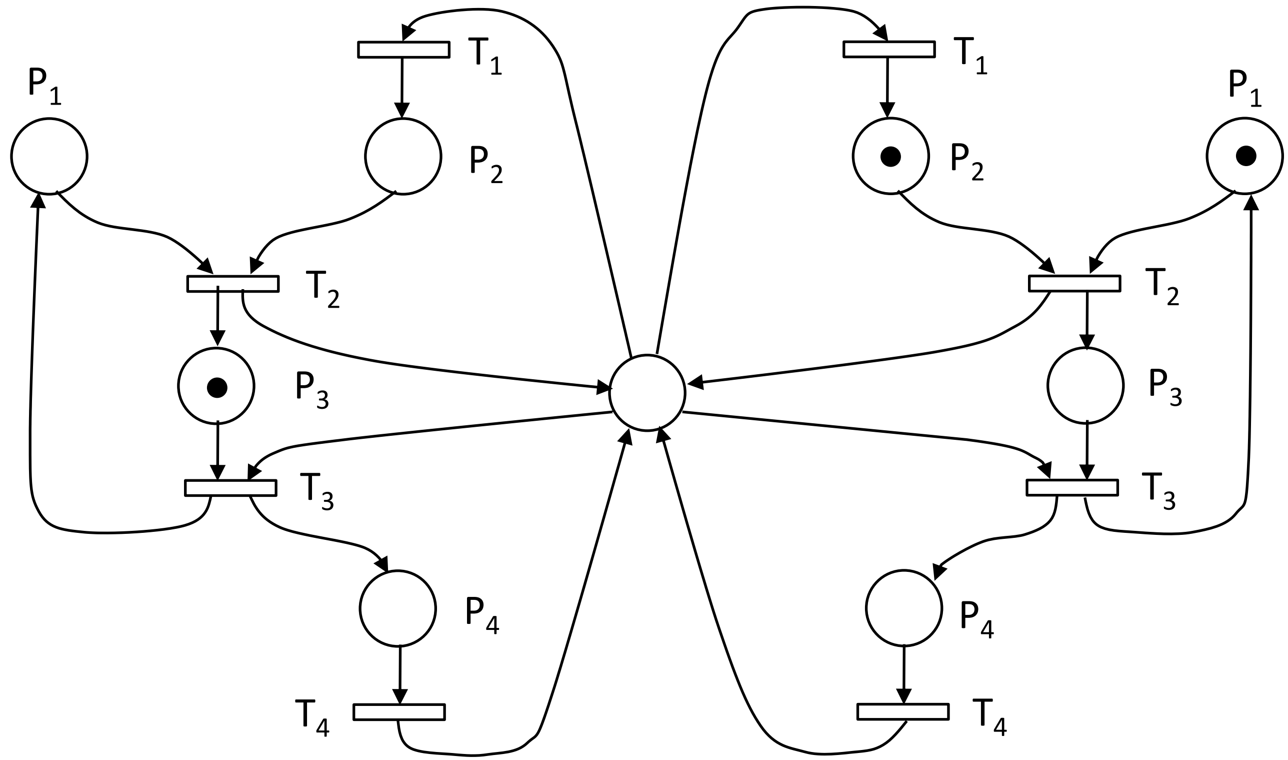
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

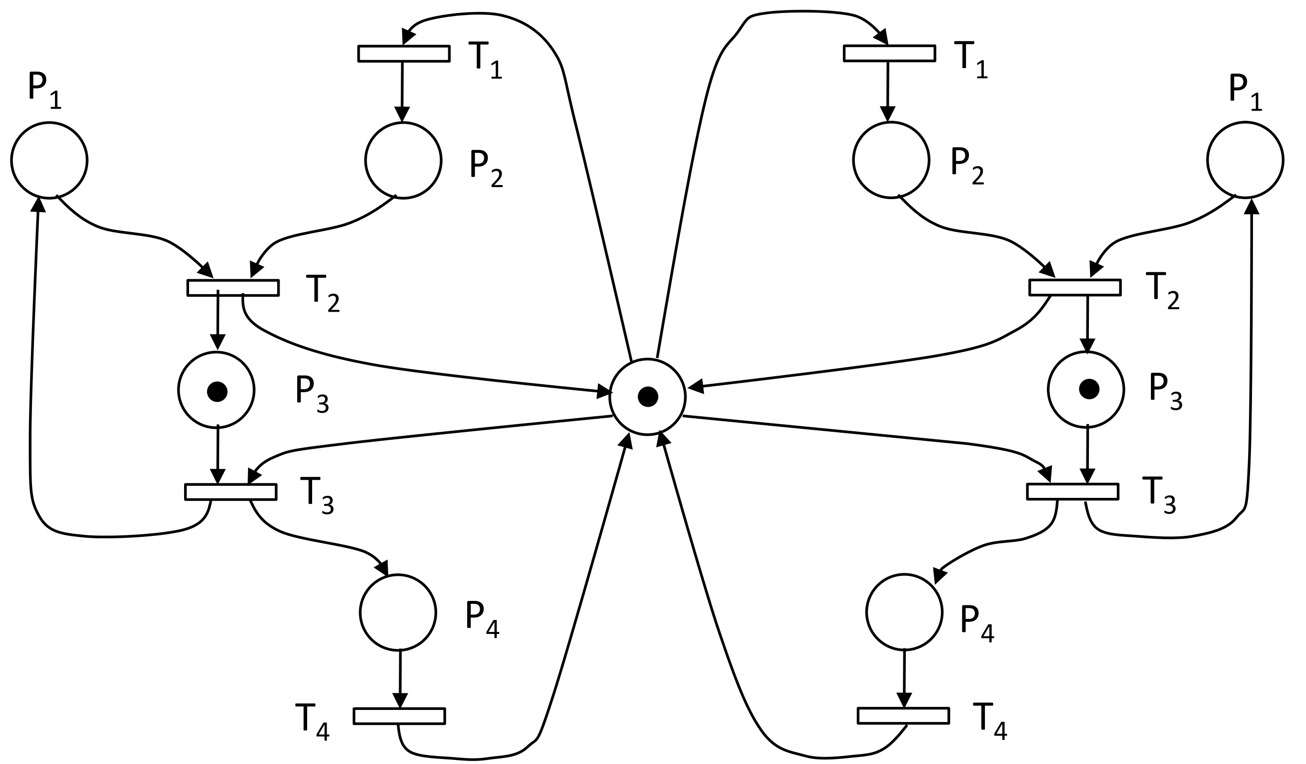
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

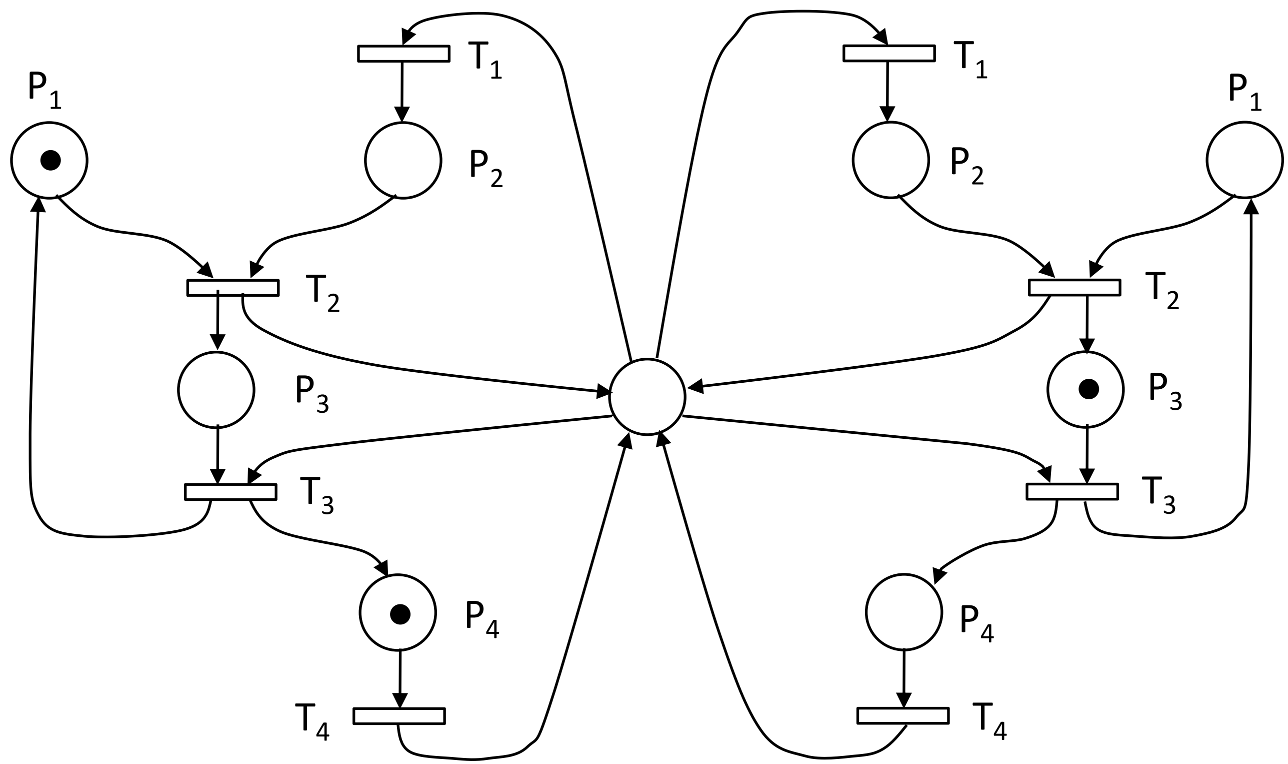
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

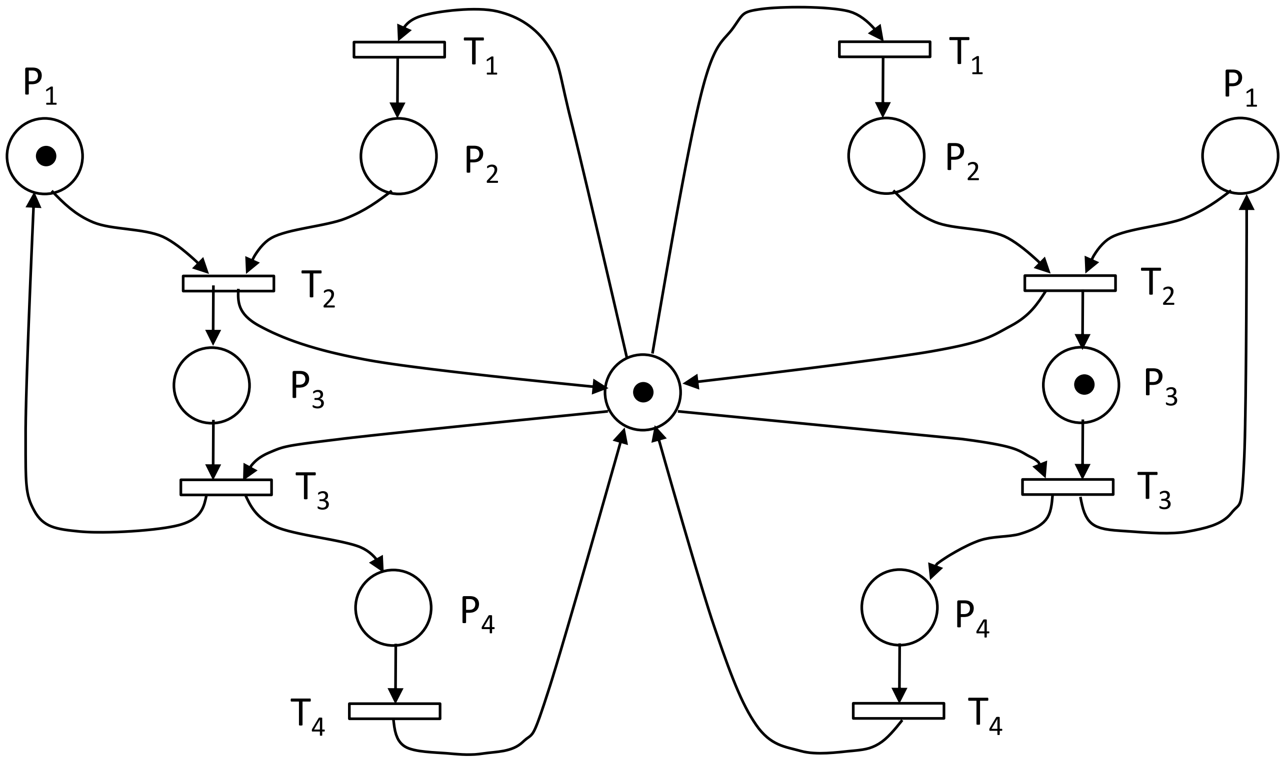
Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

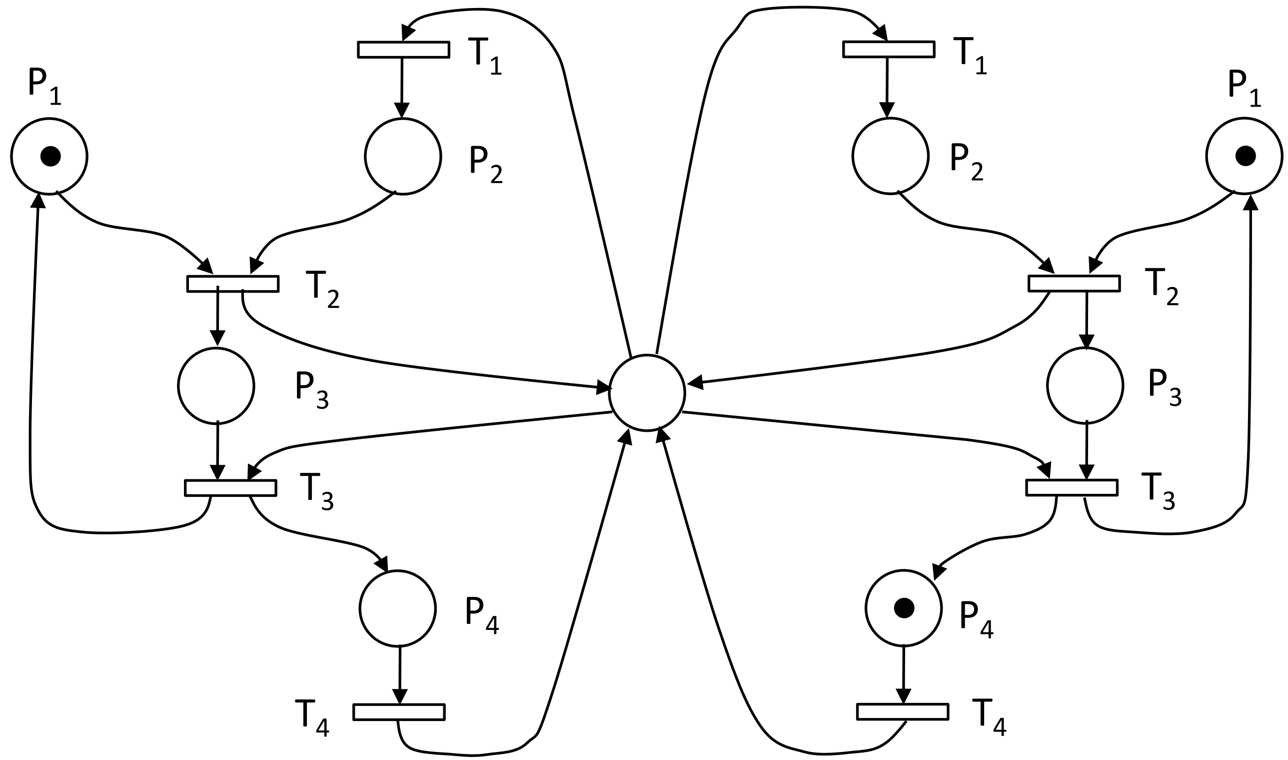
T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

Exemple de Rdp avec conflit



P_1	Machine libre	T_1	Arrivée d'une pièce
P_2	Stock des pièces avant traitement	T_2	Début du traitement
P_3	Machine occupée	T_3	Fin du traitement
P_4	Stock des pièces traitées	T_4	

Exemple de Rdp avec conflit



P_1 Machine libre

P_2 Stock des pièces avant traitement

P_3 Machine occupée

P_4 Stock des pièces traitées

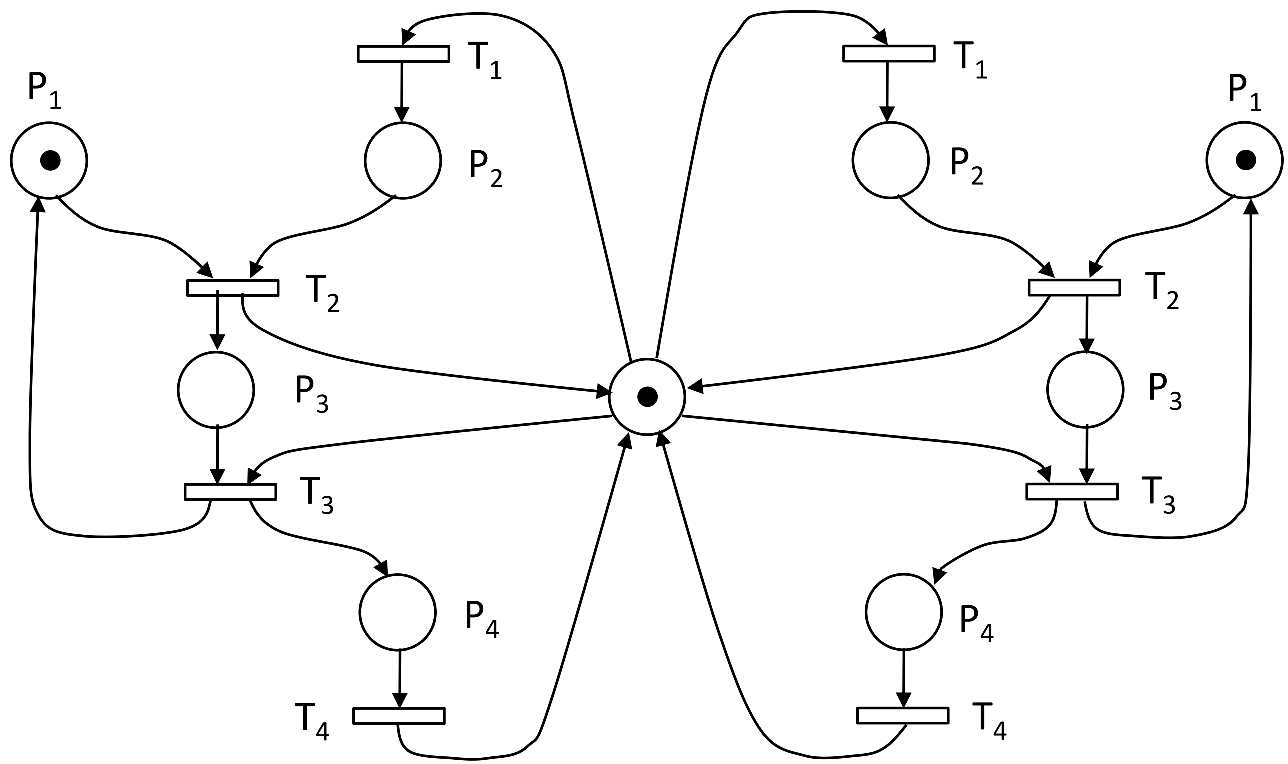
T_1 Arrivée d'une pièce

T_2 Début du traitement

T_3 Fin du traitement

T_4

Exemple de Rdp avec conflit

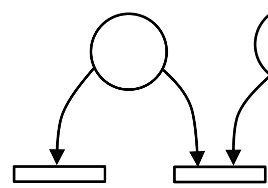


P_1 Machine libre
P_2 Stock des pièces avant traitement
P_3 Machine occupée
P_4 Stock des pièces traitées

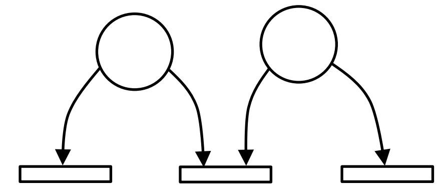
T_1 Arrivée d'une pièce
T_2 Début du traitement
T_3 Fin du traitement
T_4

Rdp simple

Un rdp est simple si chaque transition ne peut être concernée que par un seul conflit à la fois.



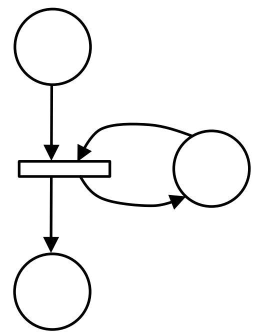
Rdp simple



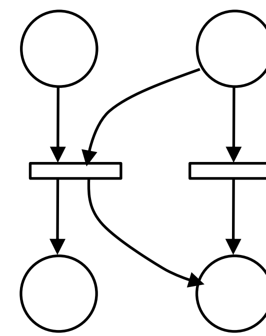
Rdp non simple

Rdp pur

Un rdp pur est tel qu’il n’existe pas de transition ayant une place d’entrée qui soit aussi une place de sortie de cette transition.



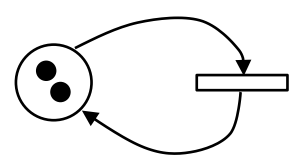
Rdp impur

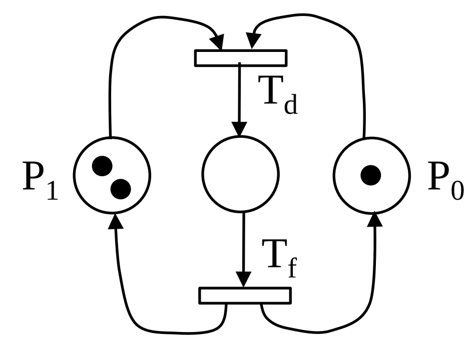


Rdp pur

Tout rdp impur peut être transformé en rdp pur en décomposant la transition impure en deux transitions (t_d et t_f).

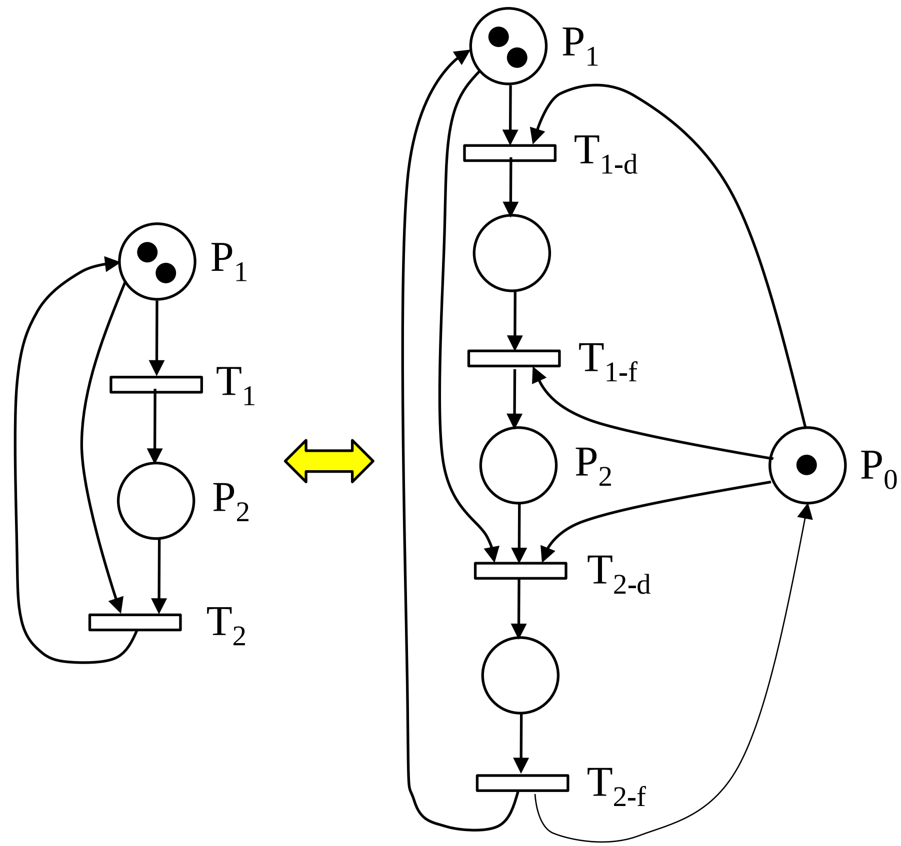
D’abord, on substitue à la transition impure T_1 deux transitions T_d et T_f et une place, dont T_d est la transition d’entrée, et T_f la transition de sortie. Ensuite on ajoute P_0 dont le rôle est d’assurer que les transitions T_d et T_f seront franchies en séquence.



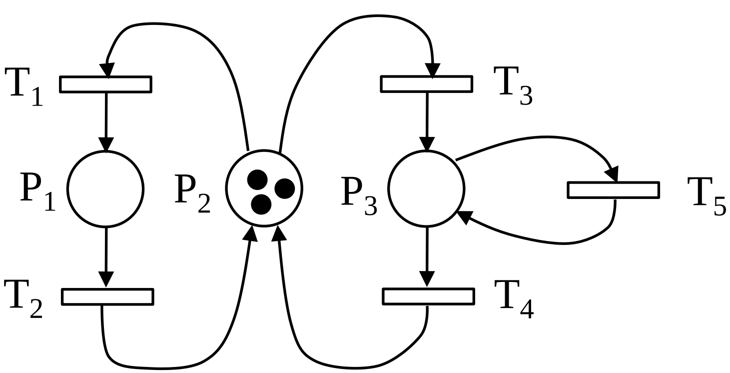


Rdp impur → Rdp pur

D'une manière générale, la transformation d'un Rdp impur consiste à substituer toute transition T_j par deux transitions $T_{j\text{-}d}$ et $T_{j\text{-}f}$ avec une place intermédiaire. Ensuite, on ajoute une place P_0, contenant une marque. Ainsi le franchissement de T_j est remplacé par le franchissement en séquence de $T_{j\text{-}d}$, puis $T_{j\text{-}f}$.



Pourquoi est-il nécessaire de transformer un rdp impur en rdp pur ?

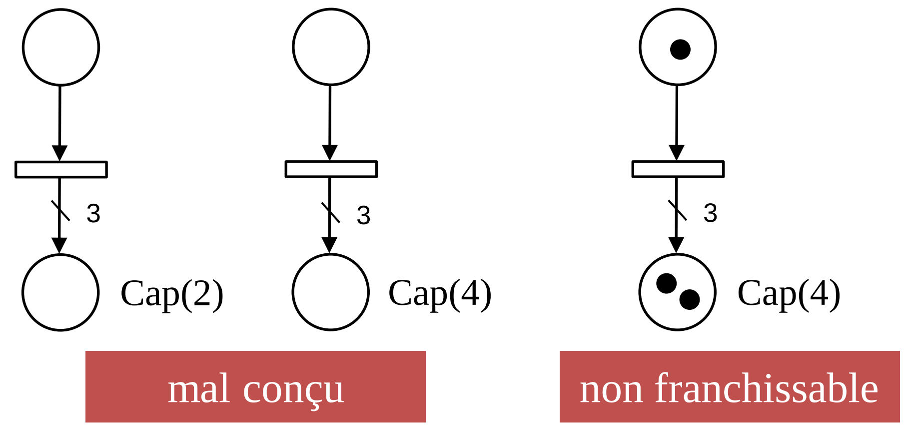


$$W=\begin{bmatrix}1&0&0&0&0\\0&1&0&1&0\\0&0&1&0&1\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}0&1&0&0&0\\1&0&1&0&0\\0&0&0&1&1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&-1&0&0&0\\-1&1&-1&1&0\\0&0&1&-1&0\end{bmatrix}$$

Concept de base

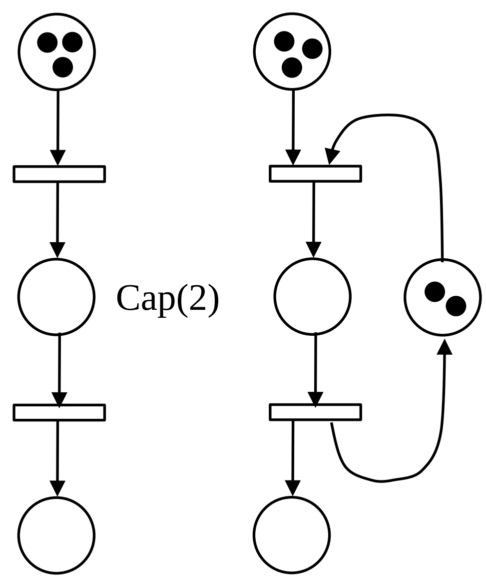
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

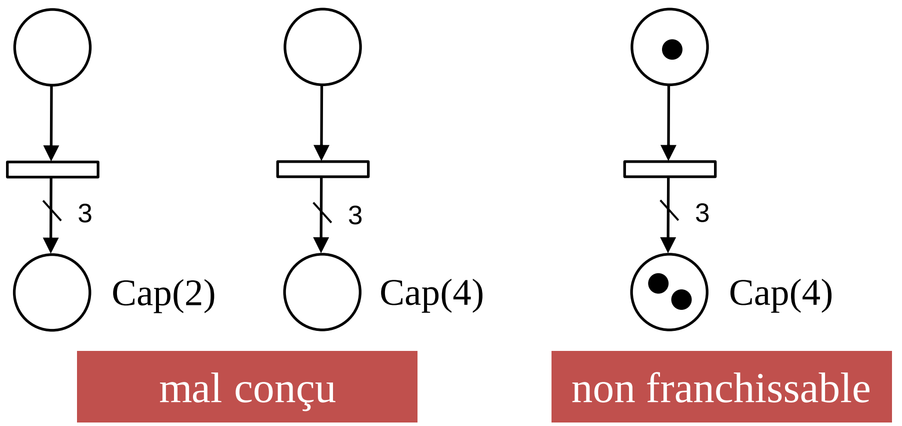
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

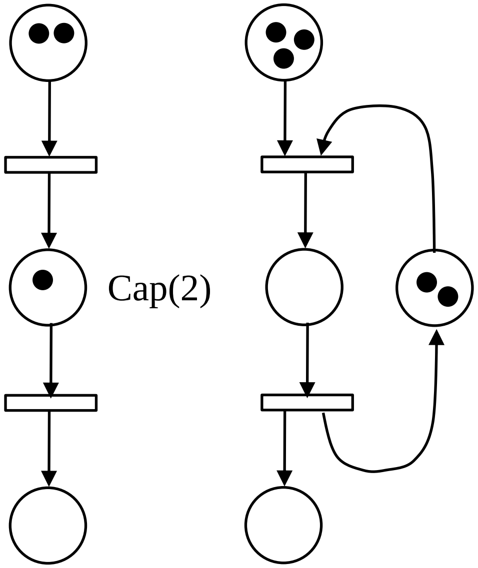
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

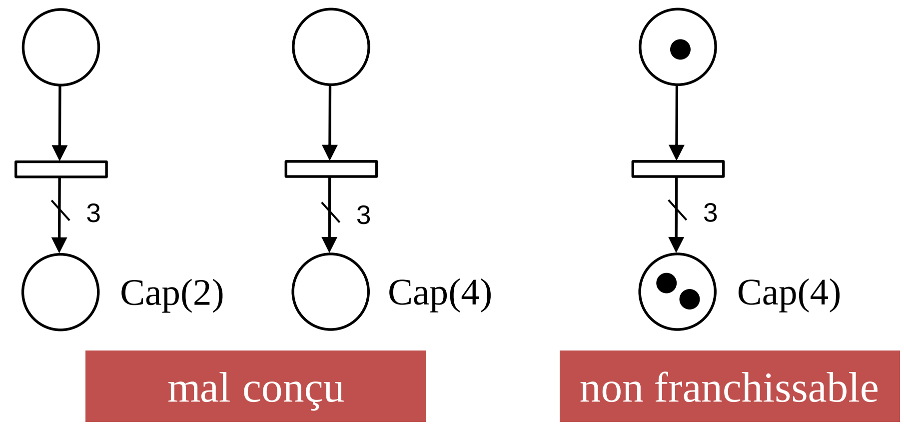
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

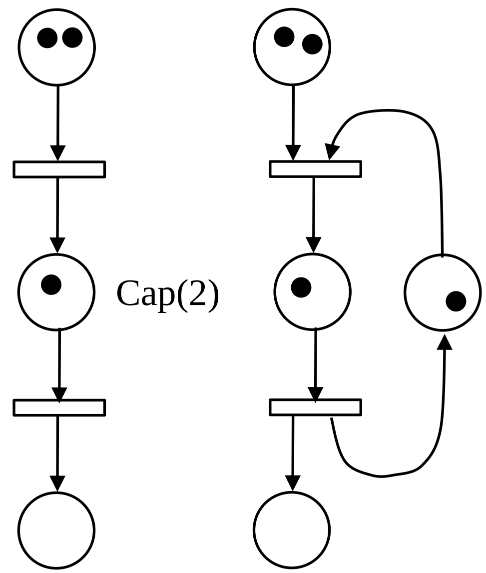
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

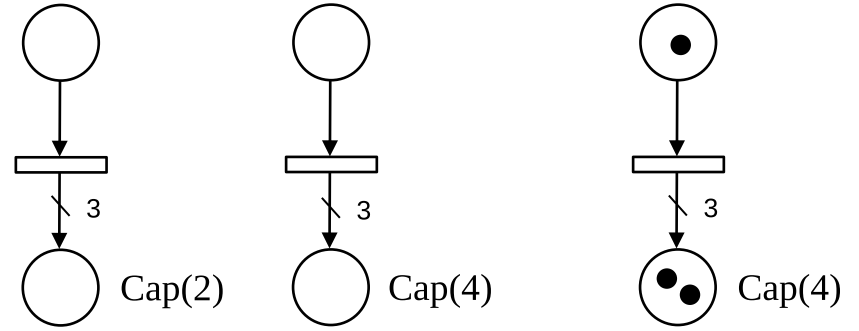
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

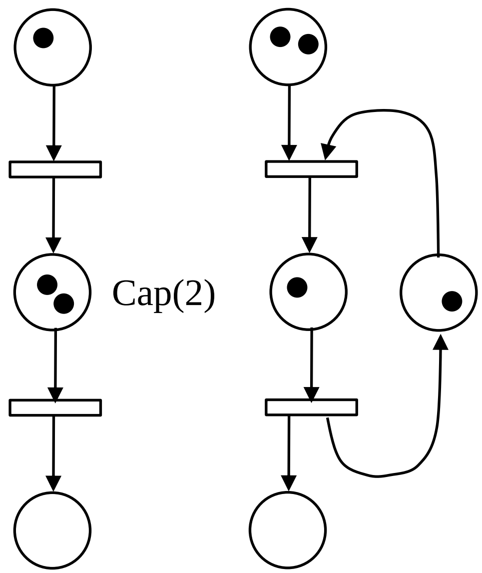


mal conçu

non franchissable

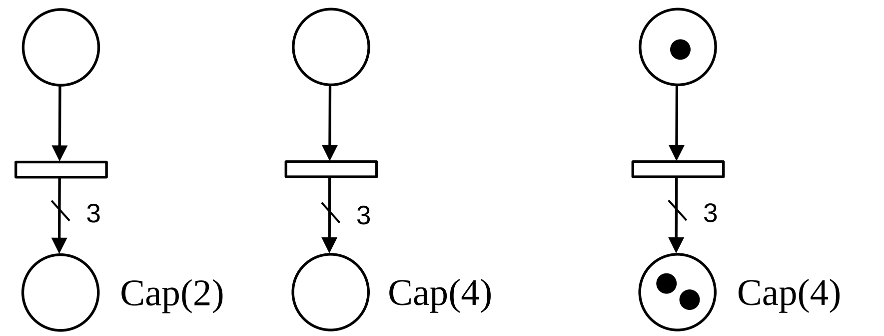
Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp à capacité



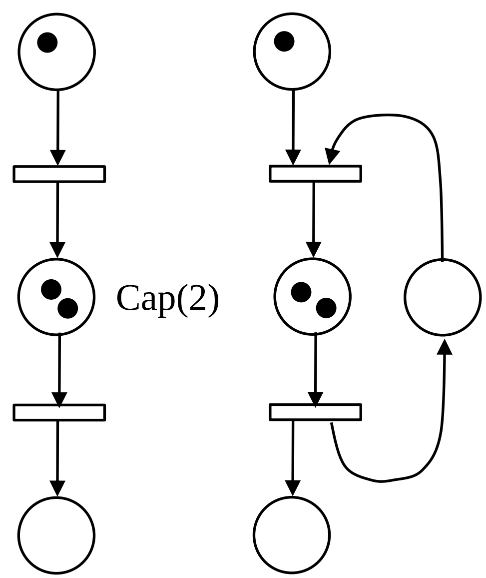
mal conçu

non franchissable

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

Rdp à capacité → Rdp ordinaire

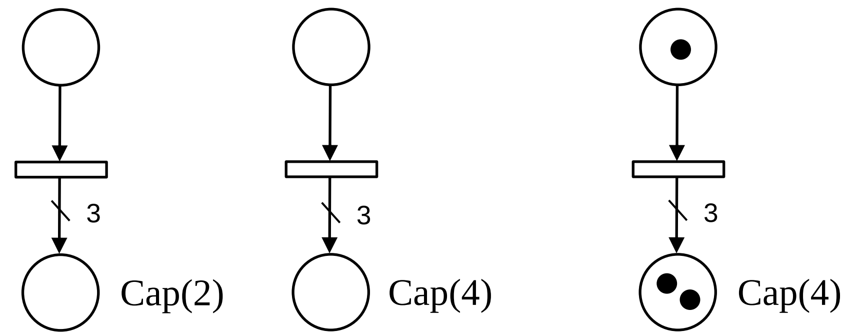
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

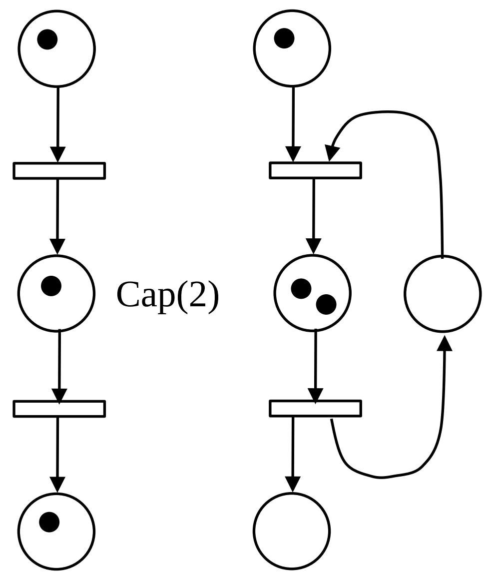


mal conçu

non franchissable

Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.

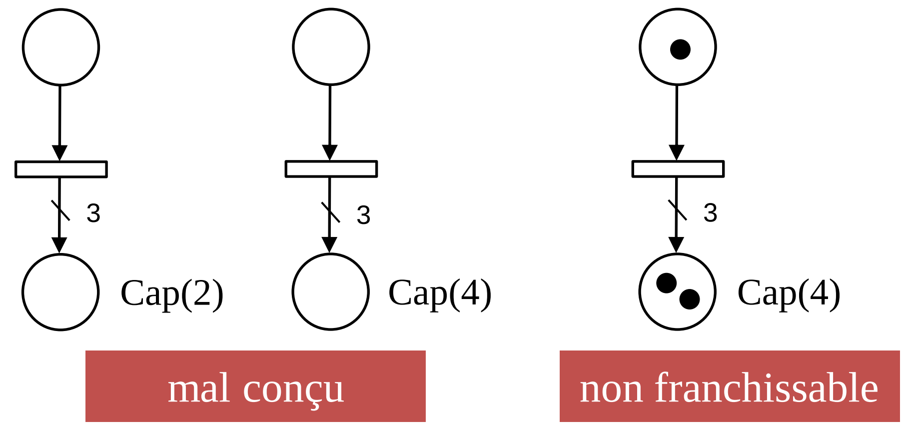


Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Concept de base

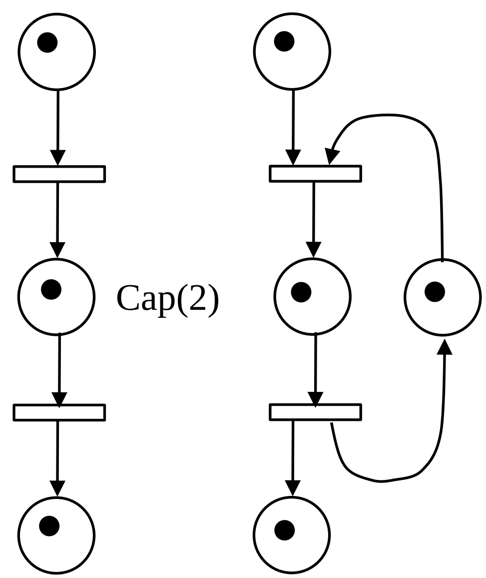
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

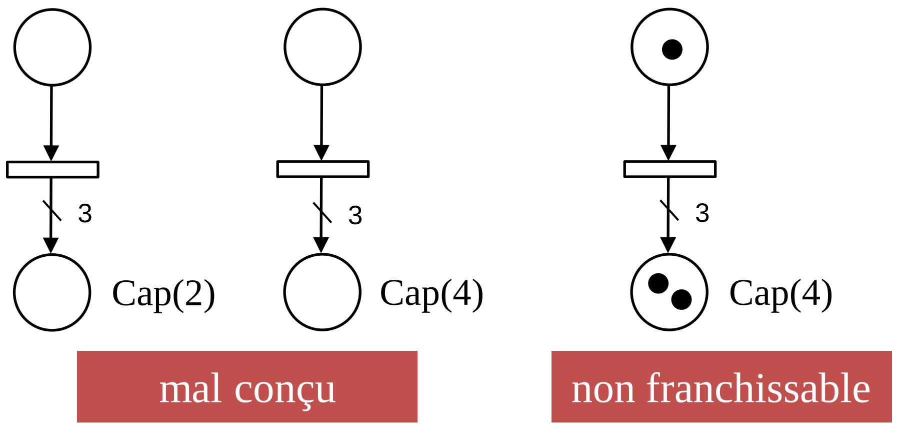
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

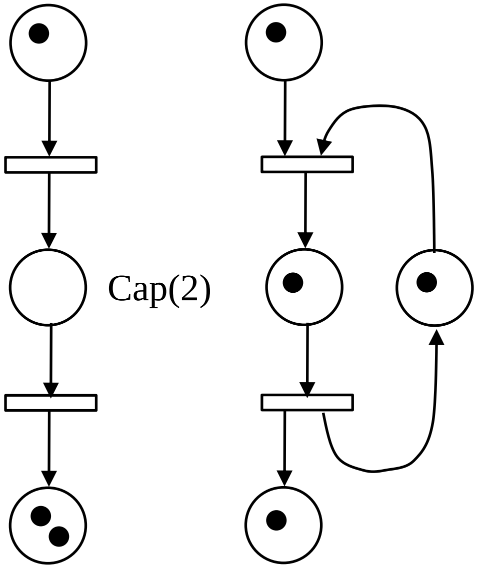
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

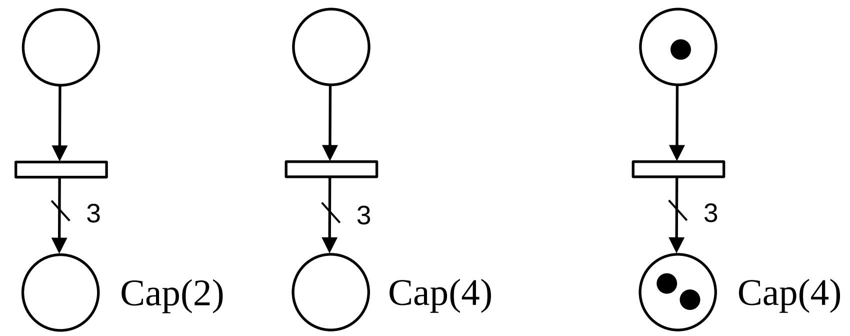
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

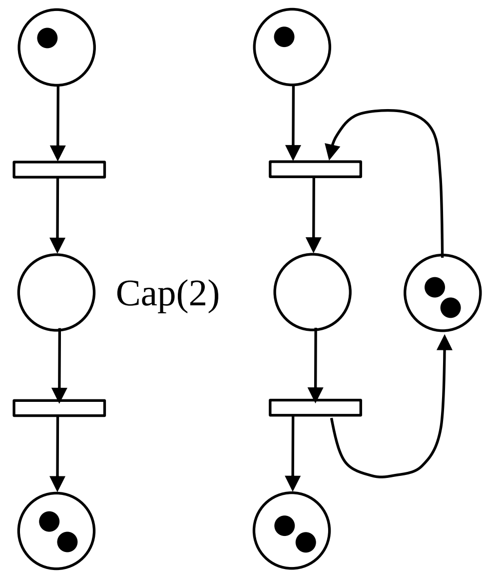


mal conçu

non franchissable

Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.

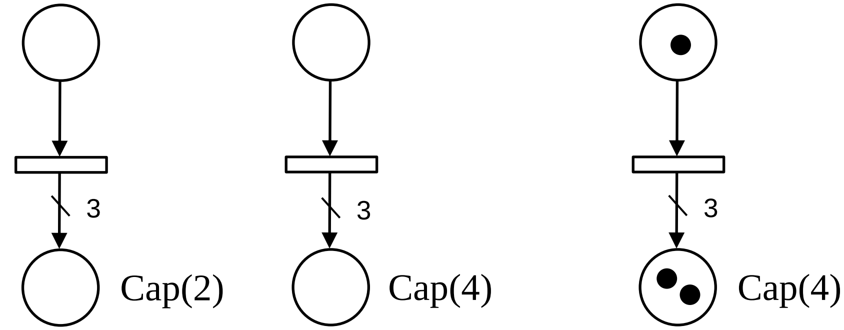


Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Concept de base

Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

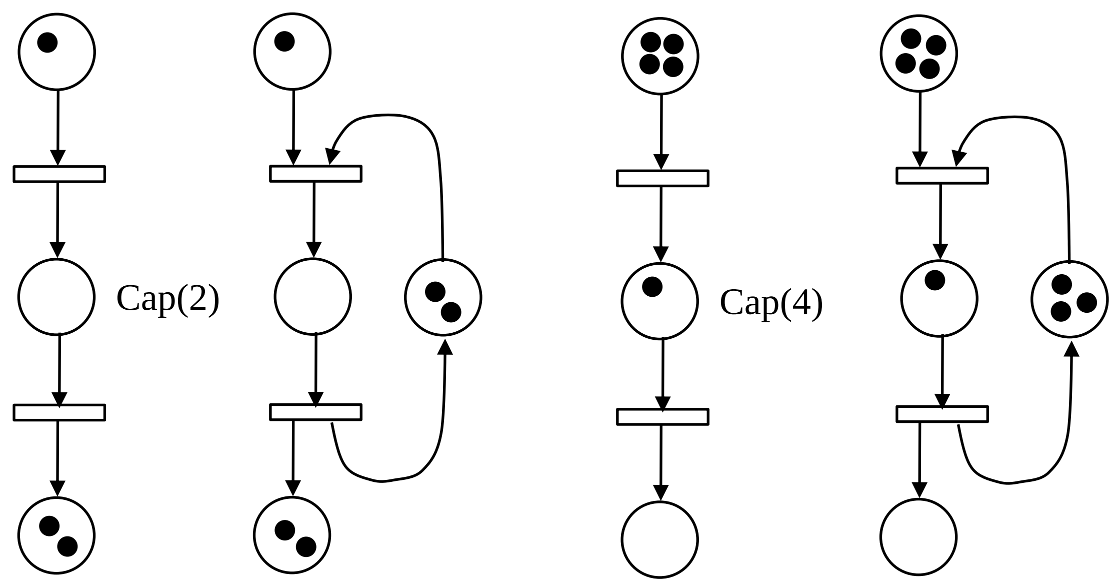


mal conçu

non franchissable

Rdp à capacité → Rdp ordinaire

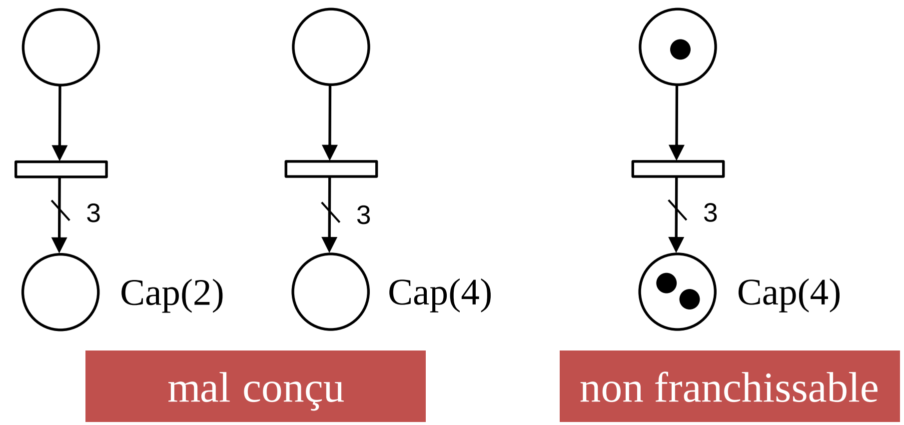
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

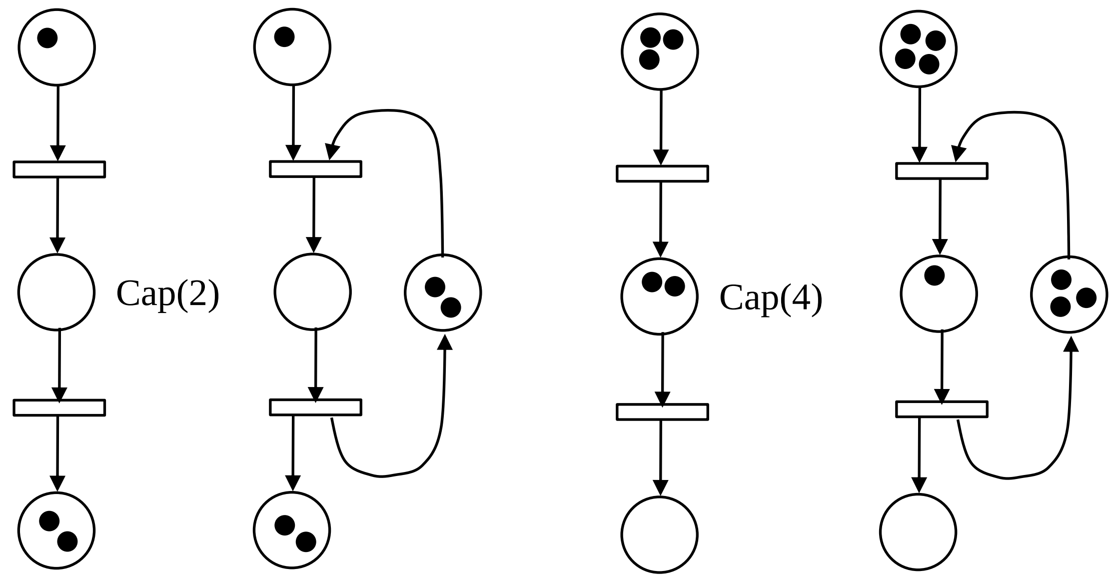
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

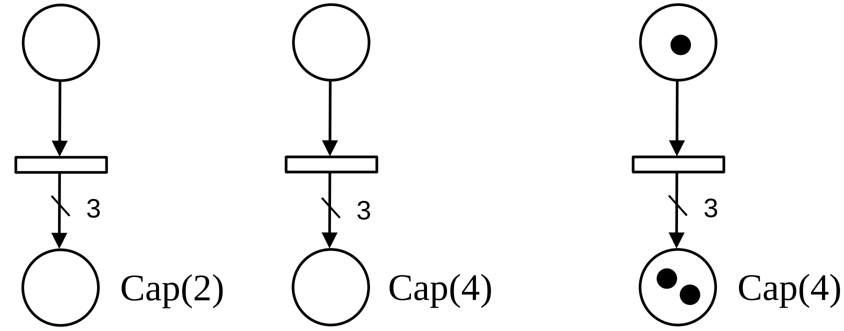
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

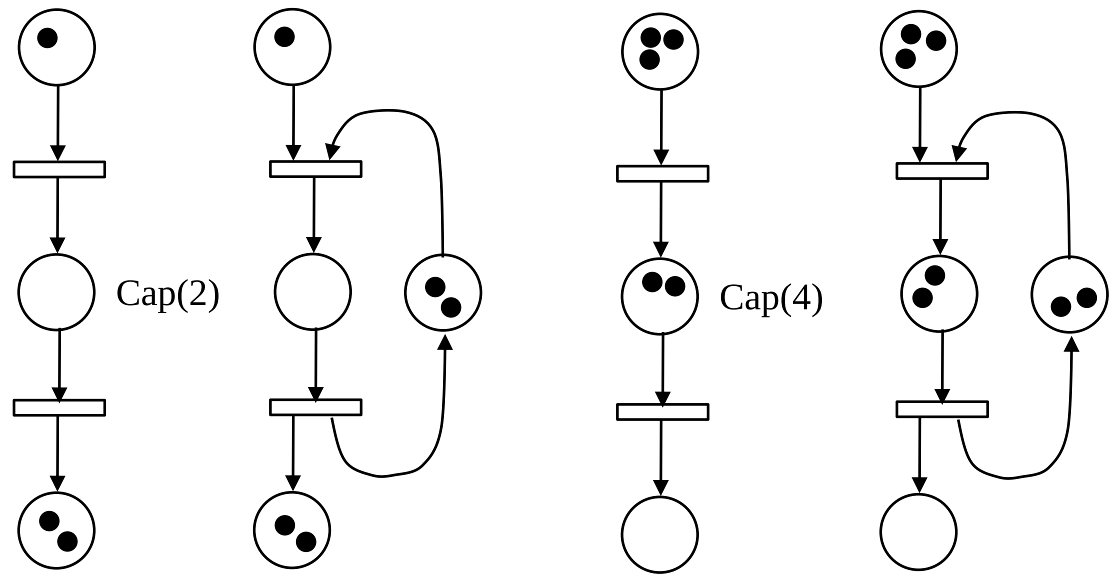


mal conçu

non franchissable

Rdp à capacité → Rdp ordinaire

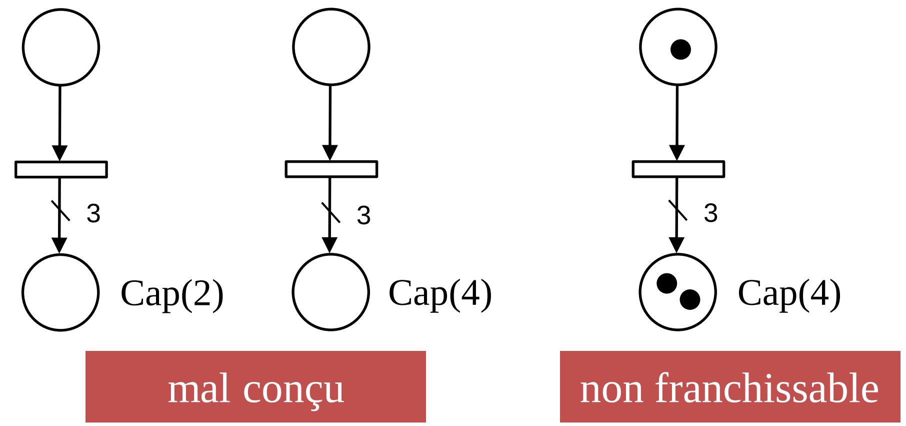
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

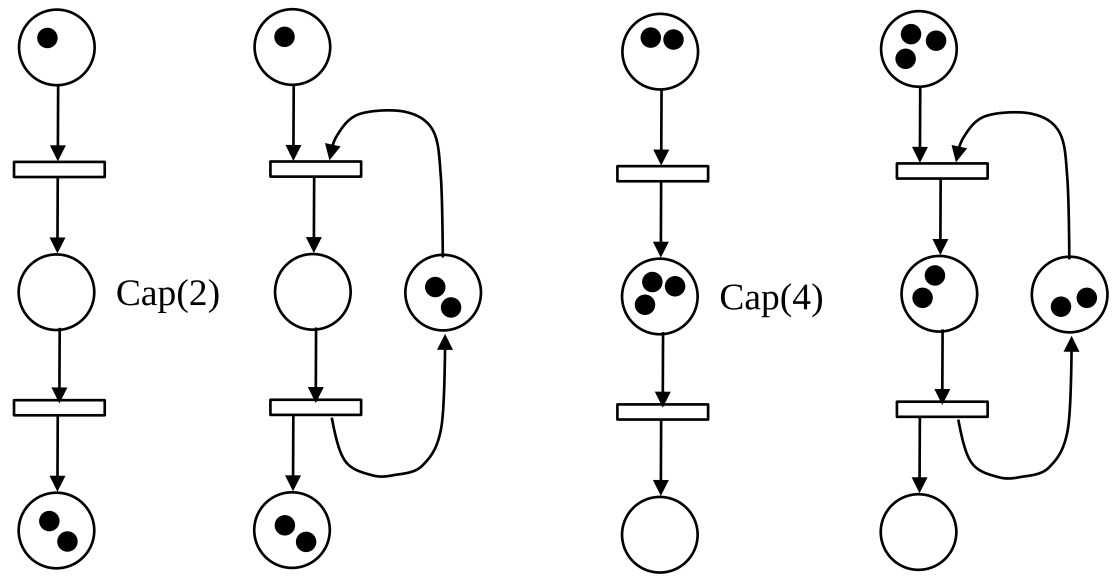
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

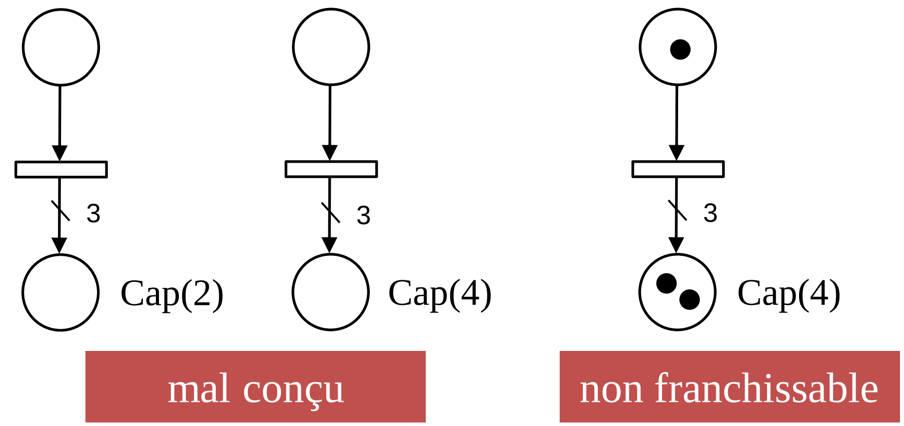
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp à capacité

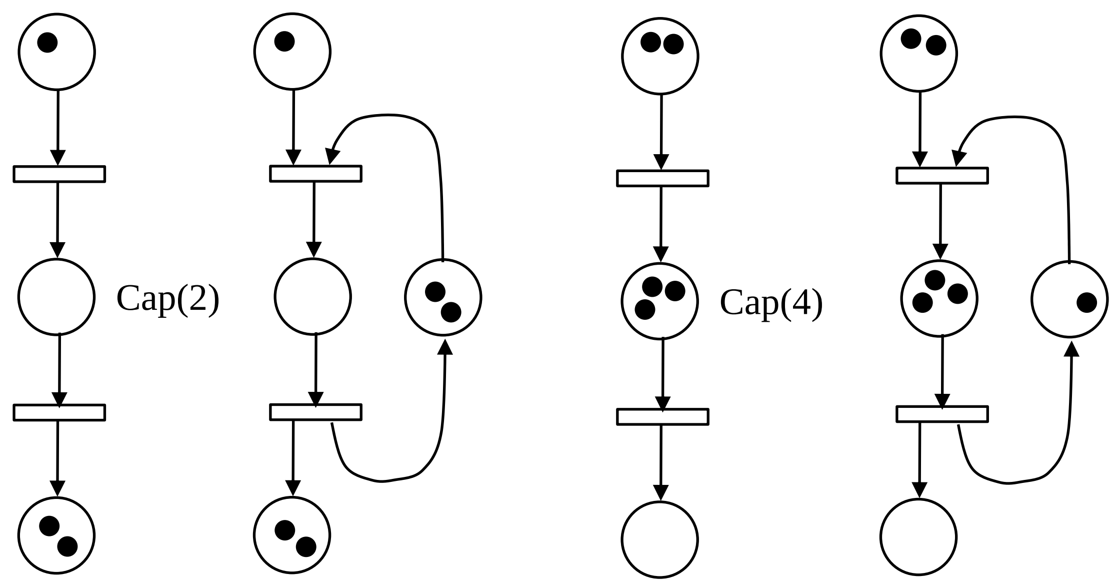
A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.

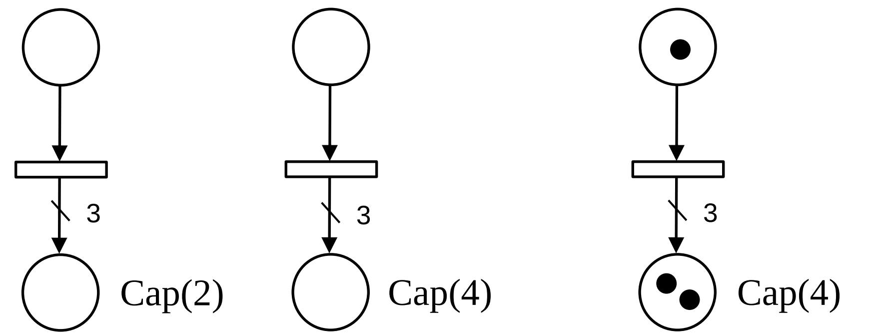
Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?



Concept de base

Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n’est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.

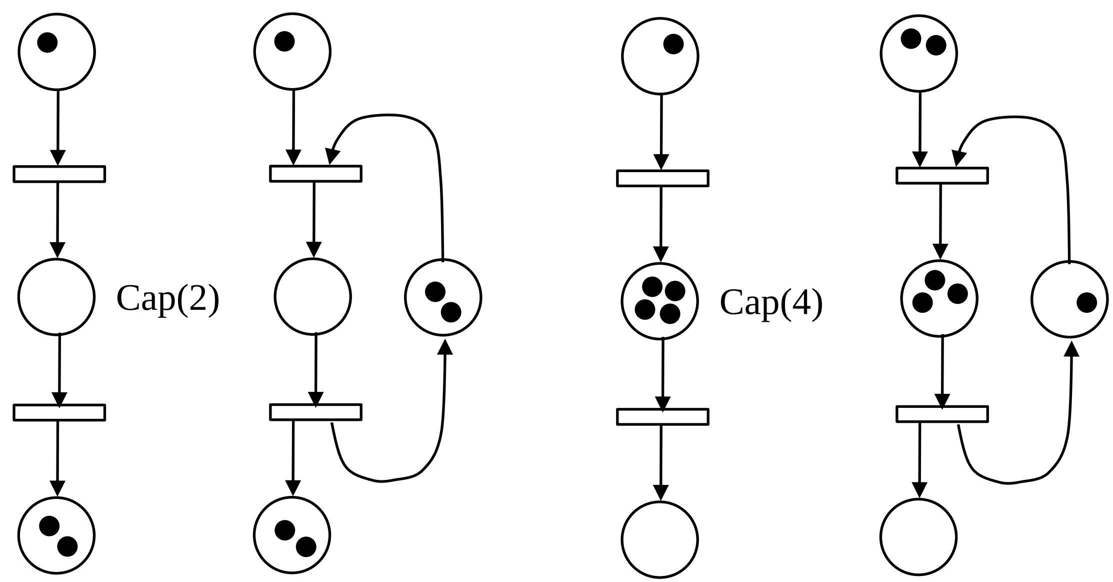


mal conçu

non franchissable

Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.

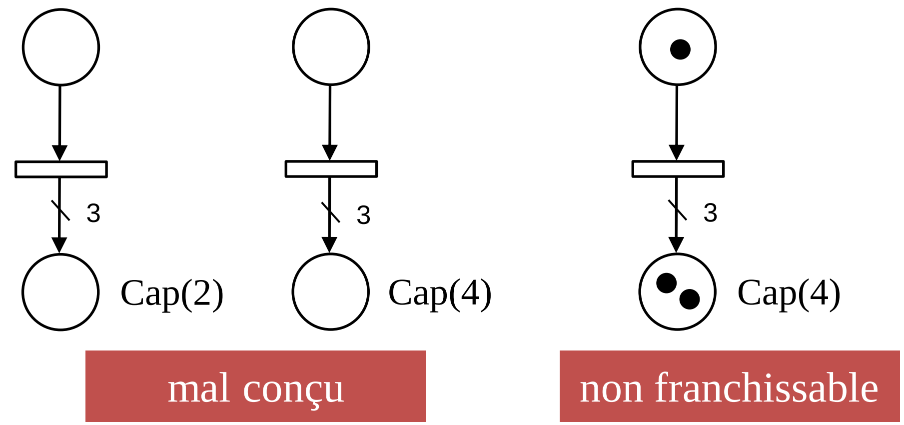


Quel est l’intérêt de la transformation d’un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Concept de base

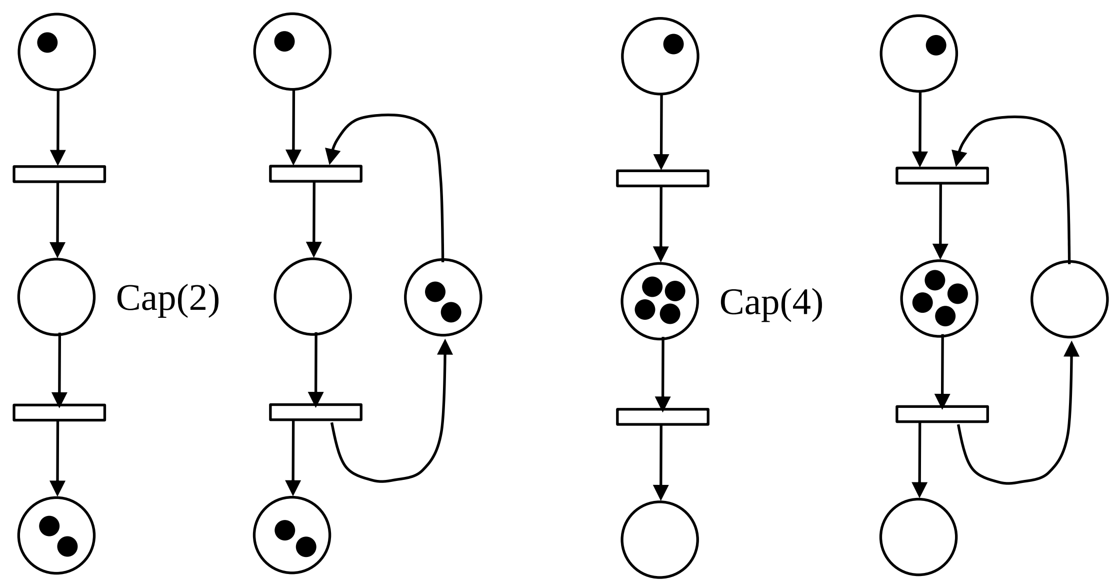
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

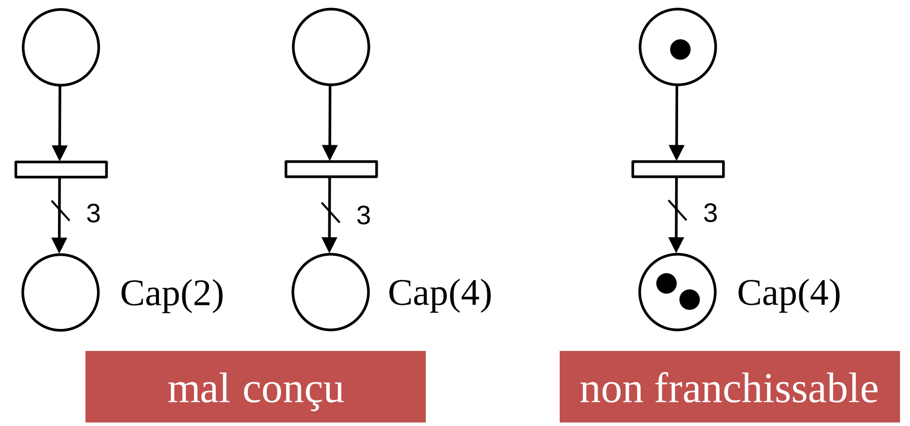
Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

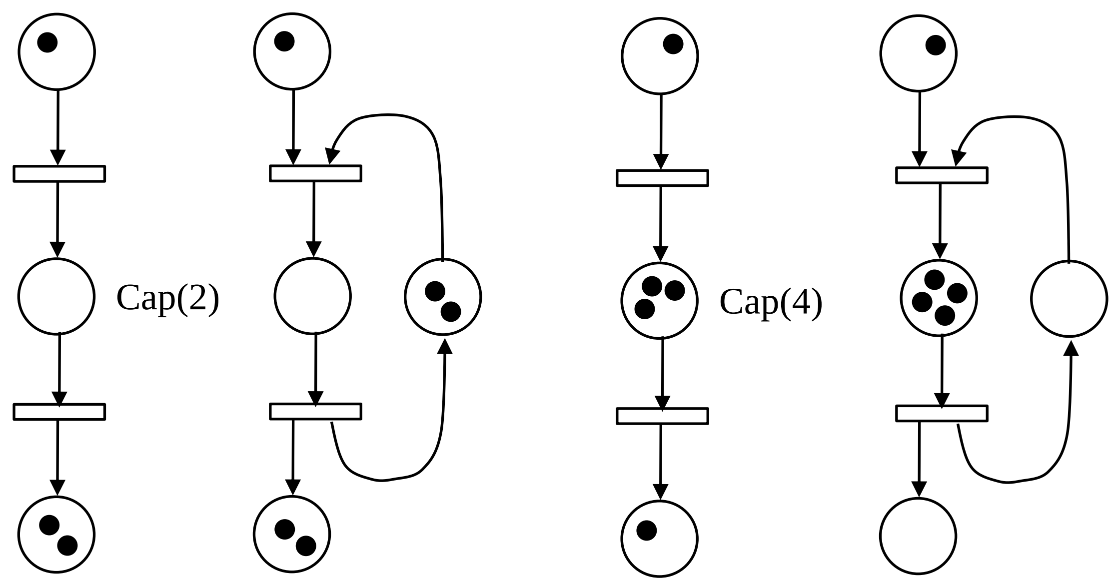
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.

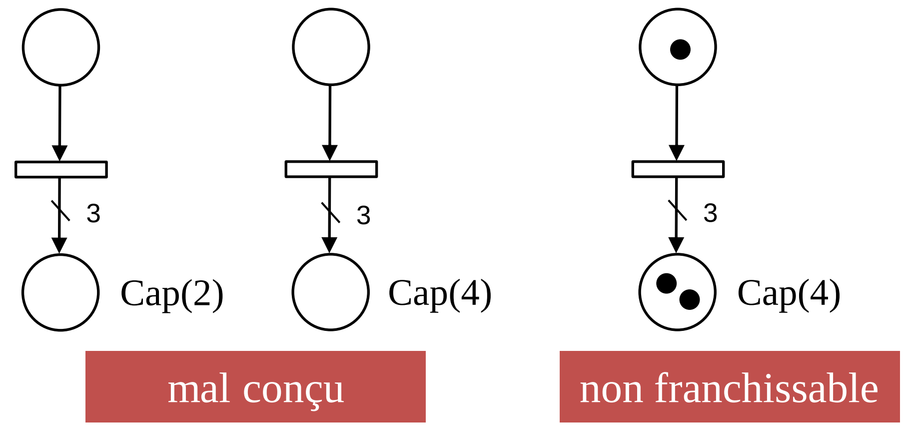


Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Concept de base

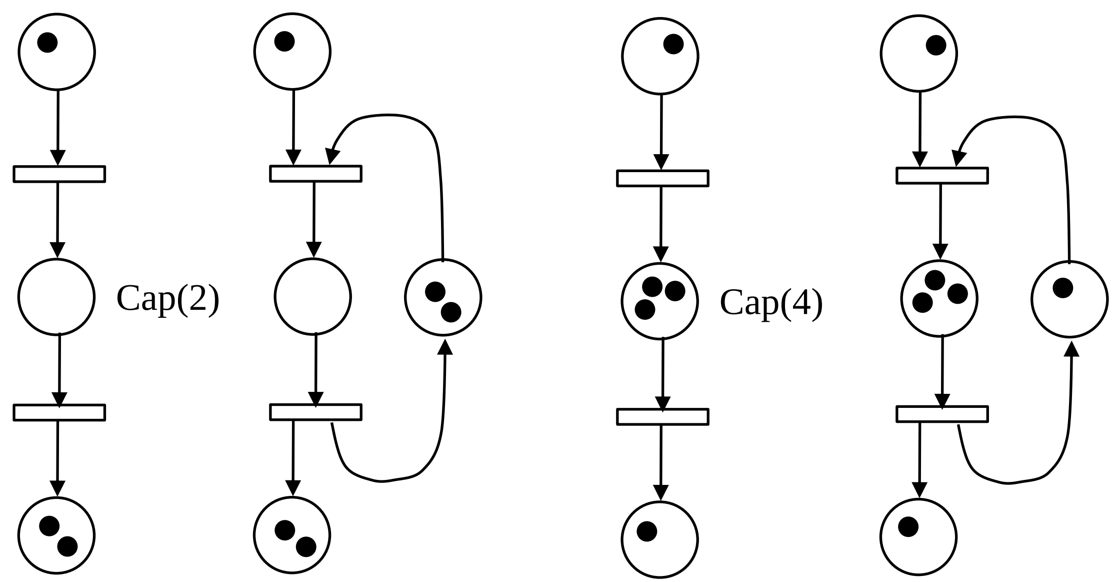
Rdp à capacité

A chaque place est associée une capacité de marquage maximum. La transition ne sera franchissable que si la capacité de la place en sortie de la transition n'est pas dépassée par le nombre de jetons arrivant du tir de la transition.



Rdp à capacité → Rdp ordinaire

Tout rdp à capacité peut être transformé en un rdp ordinaire. La transformation consiste à ajouter une place complémentaire.



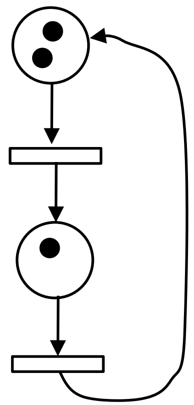
Quel est l'intérêt de la transformation d'un rdp à capacité en rdp ordinaire ?

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



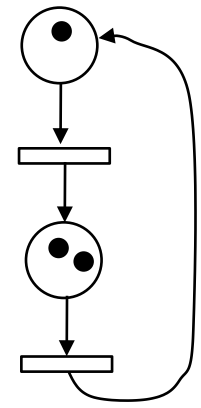
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



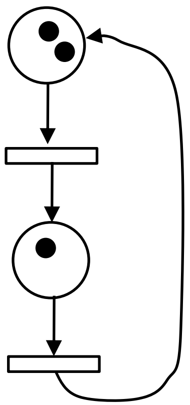
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



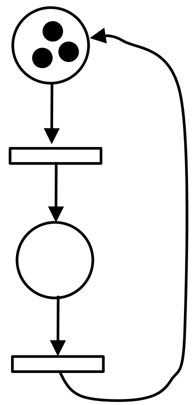
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in *M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



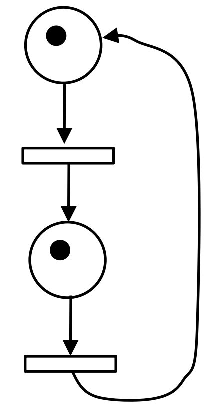
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



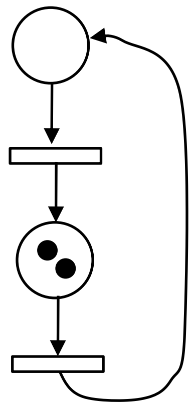
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné
si $M_0 = (1,1)$ le rdp est 2-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in *M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



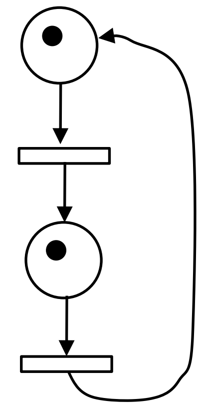
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné
si M_0 = (1,1) le rdp est 2-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in *M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



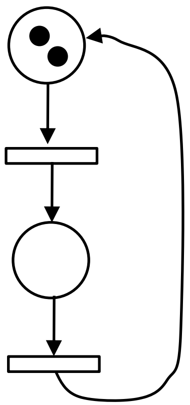
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné
si $M_0 = (1,1)$ le rdp est 2-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



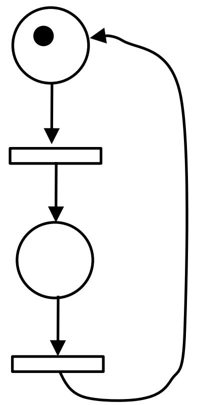
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné
si M_0 = (1,1) le rdp est 2-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



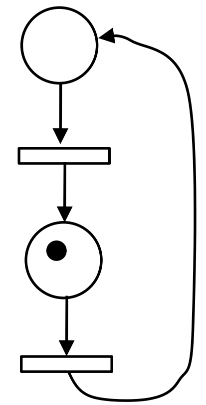
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné
si $M_0 = (1,1)$ le rdp est 2-borné
si $M_0 = (1,0)$ le rdp est 1-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



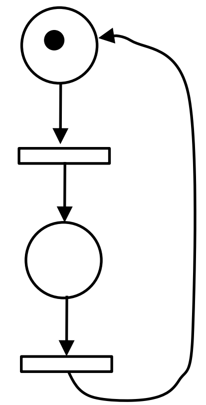
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné
si M_0 = (1,1) le rdp est 2-borné
si M_0 = (1,0) le rdp est 1-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



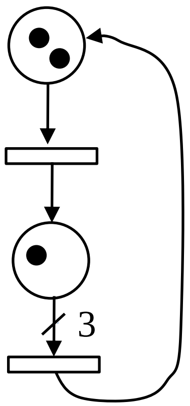
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné
si M_0 = (1,1) le rdp est 2-borné
si M_0 = (1,0) le rdp est 1-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



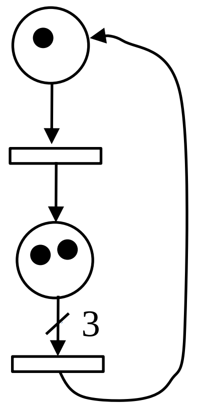
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



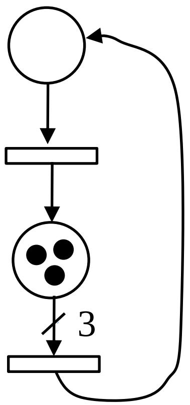
si M_0 = (2,1) le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in *M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



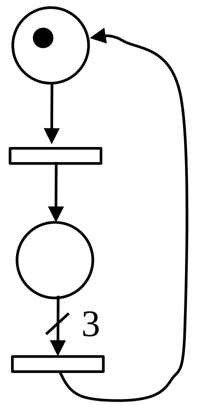
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in *M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



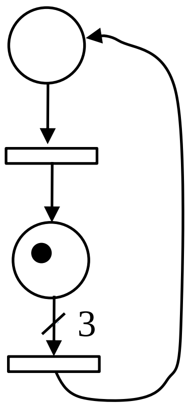
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



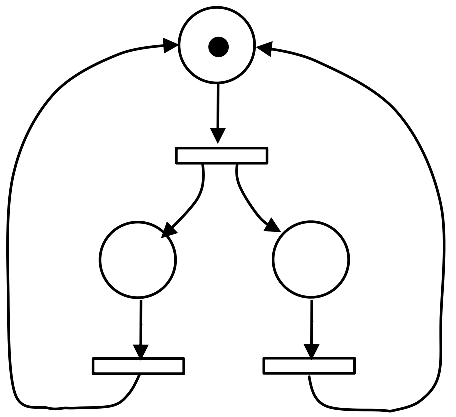
si $M_0 = (2,1)$ le rdp est 3-borné

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



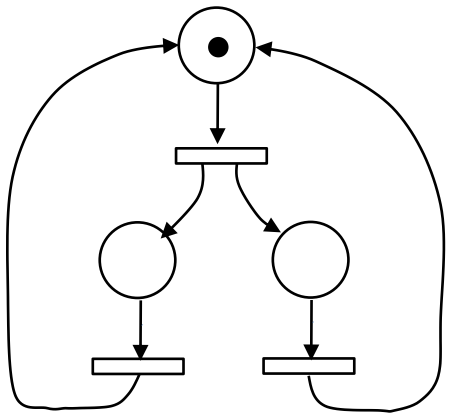
borné ?

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in {}^*M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0



borné ?

Rdp sauf ou binaire

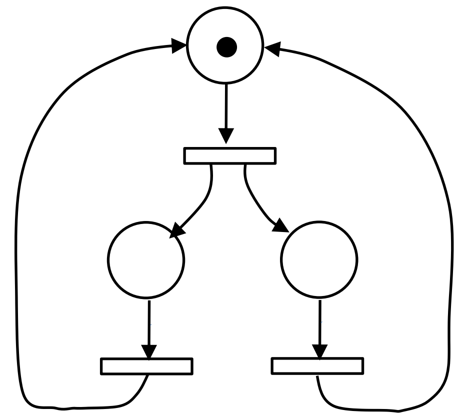
Un rdp est sauf s'il est 1-borné, c-à-d toutes les places sont 1-bornées, où chaque place contient au plus une marque.

Rdp borné

Une place P_i est « **bornée** » pour M_0 si, $\forall$ $M_i \in *M_0$ accessible à partir de M_0, le nombre de marques dans P_i est fini.

P_i est « **k-bornée** » pour un marquage initial M_0 s'il existe un entier naturel k, tel que pour tout marquage accessible à partir de M_0, $m(P_i) \leq k$

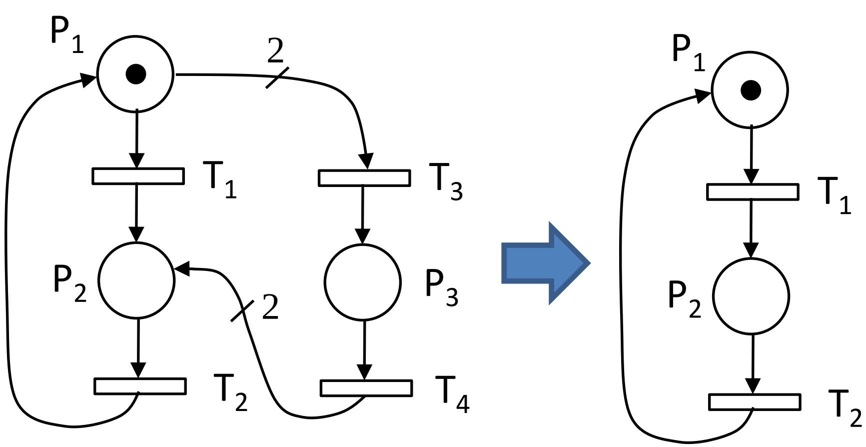
Un rdp est « k-borné » pour un marquage initial M_0 si toutes places sont bornées pour M_0

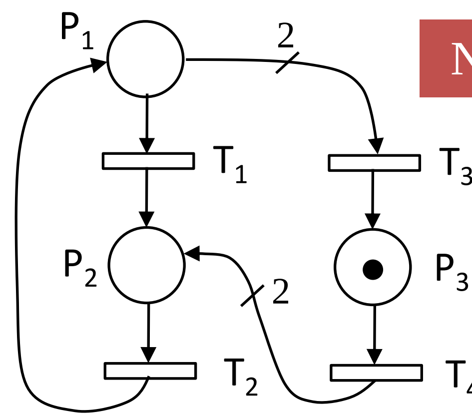


borné ?

Rdp sauf ou binaire

Un rdp est sauf s'il est 1-borné, c-à-d toutes les places sont 1-bornées, où chaque place contient au plus une marque.

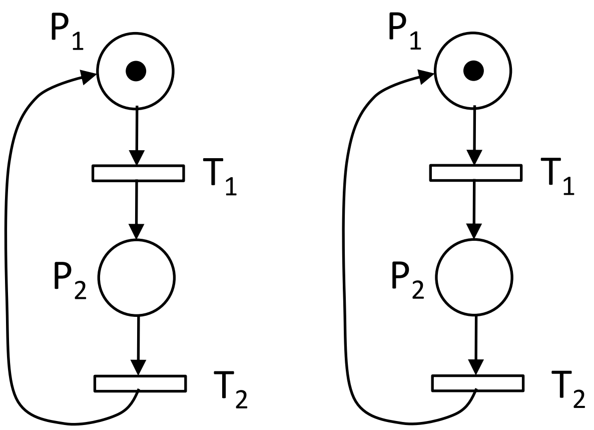




Non sauf

Rdp vivant

Une transition T_j est « vivante » pour un marquage initial M_0 si pour tout marquage accessible M_i ($M_i \in {}^*M_0$) il existe une séquence de franchissements qui contient T_j à partir de M_i. Quelle que soit l'évolution du rdp on aura toujours la possibilité de franchir T_j

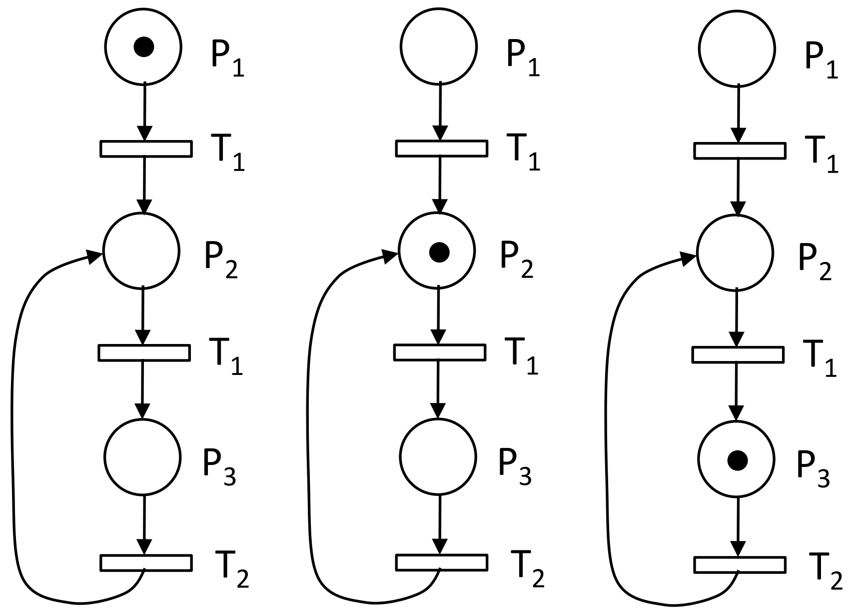


M_0 M_1

T_1 est vivante pour $M_0 = (1,0)$

$M_0 (T_1 > M_1$ et $M_1(T_2 > M_0$

$\Rightarrow M_0 (T_1T_2 > M_0$ et $M_1(T_2T_1 > M_1$



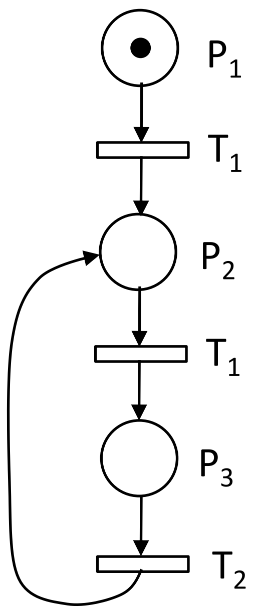
M_0 M_1 M_2

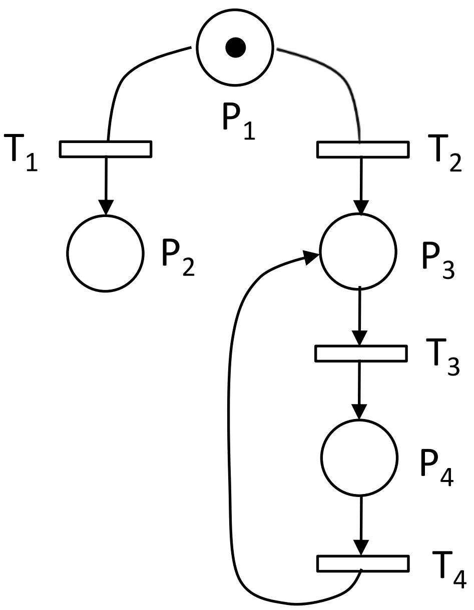
Un rdp est vivant pour un marquage initial M_0 si toutes ses transitions sont vivantes.

T_2 et T_3 sont vivantes alors que T_1 n'est pas vivante

Rdp quasi-vivant

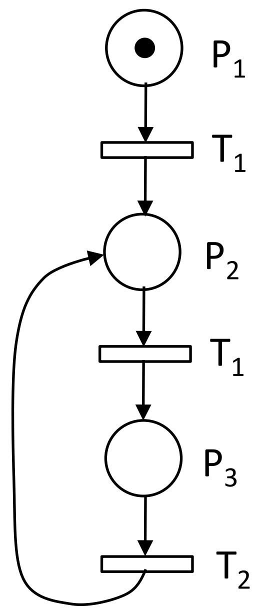
Une transition T_j est « quasi-vivante » pour un marquage initial M_0 s'il existe une séquence de franchissements s telle que $T_j \in$ s, à partir de M_0.

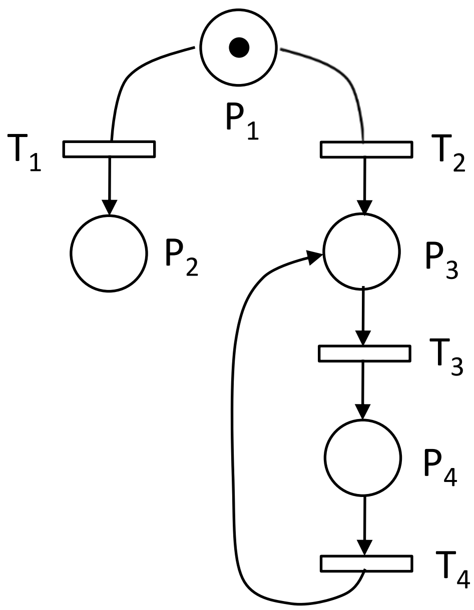




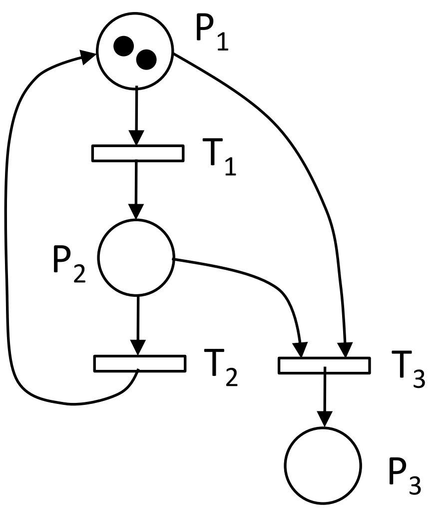
Rdp quasi-vivant

Une transition T_j est « quasi-vivante » pour un marquage initial M_0 s'il existe une séquence de franchissements s telle que $T_j \in s$, à partir de M_0.



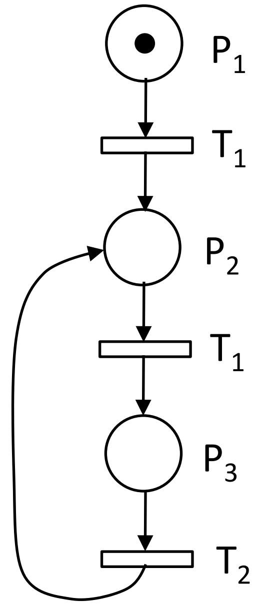


Rdp avec blocage

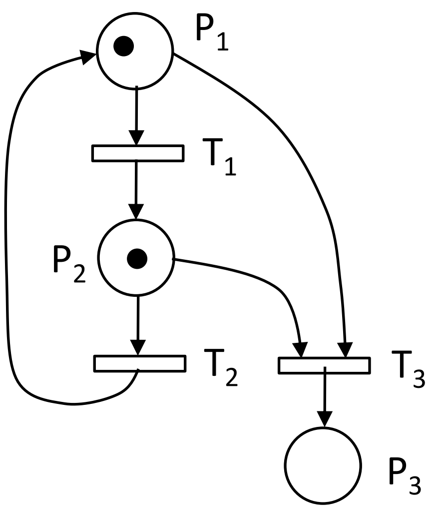


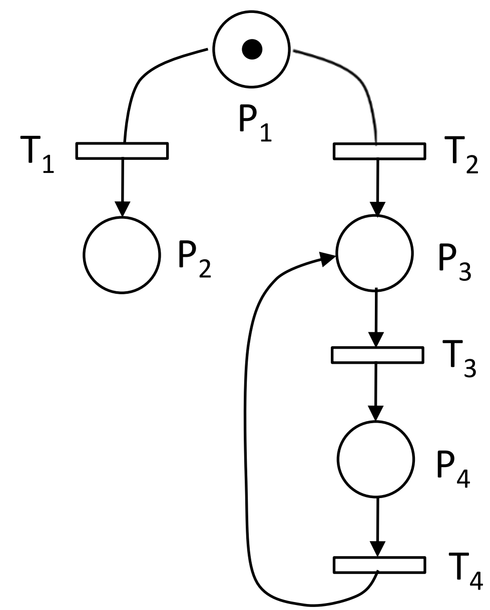
Rdp quasi-vivant

Une transition T_j est « quasi-vivante » pour un marquage initial M_0 s'il existe une séquence de franchissements s telle que $T_j \in s$, à partir de M_0.



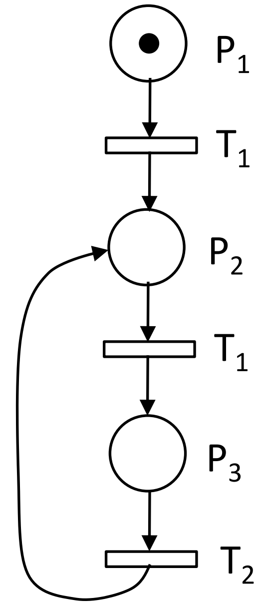
Rdp avec blocage

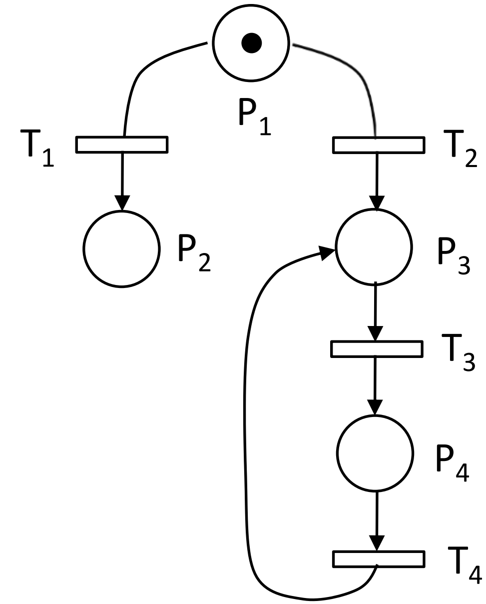




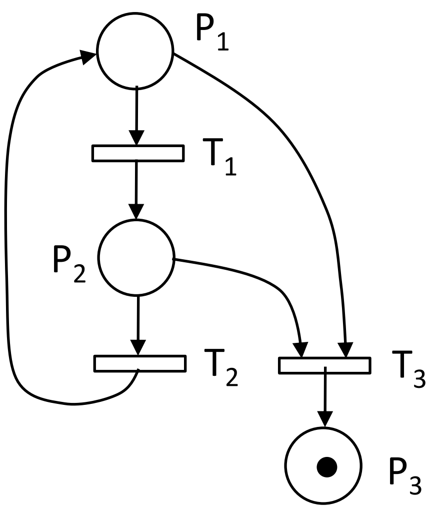
Rdp quasi-vivant

Une transition T_j est « quasi-vivante » pour un marquage initial M_0 s'il existe une séquence de franchissements s telle que $T_j \in$ s, à partir de M_0.



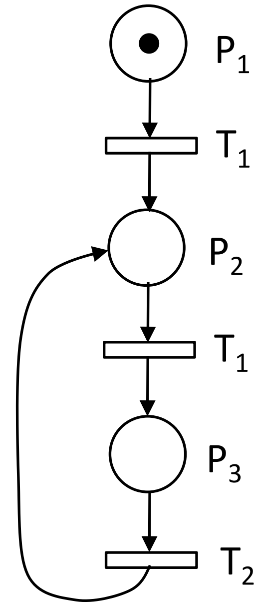


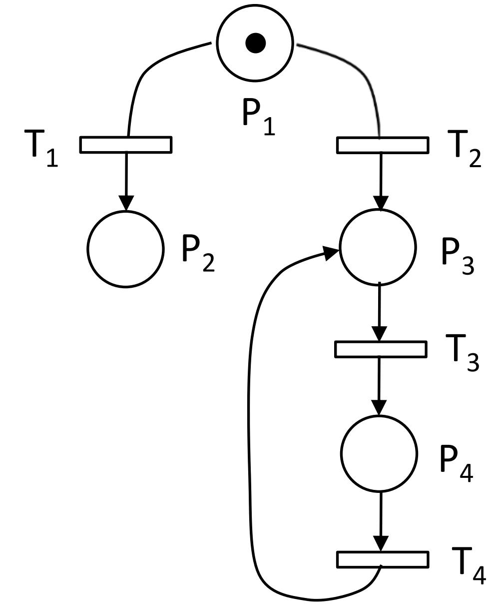
Rdp avec blocage



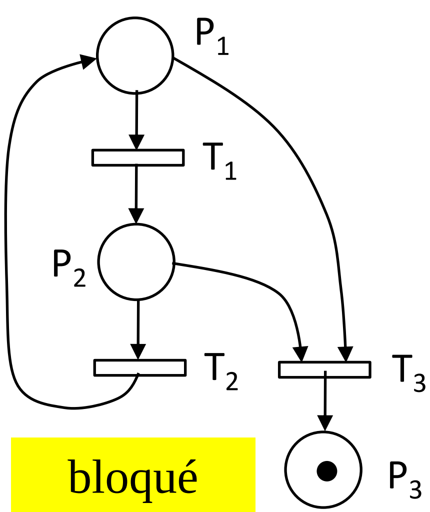
Rdp quasi-vivant

Une transition T_j est « quasi-vivante » pour un marquage initial M_0 s'il existe une séquence de franchissements s telle que $T_j \in s$, à partir de M_0.

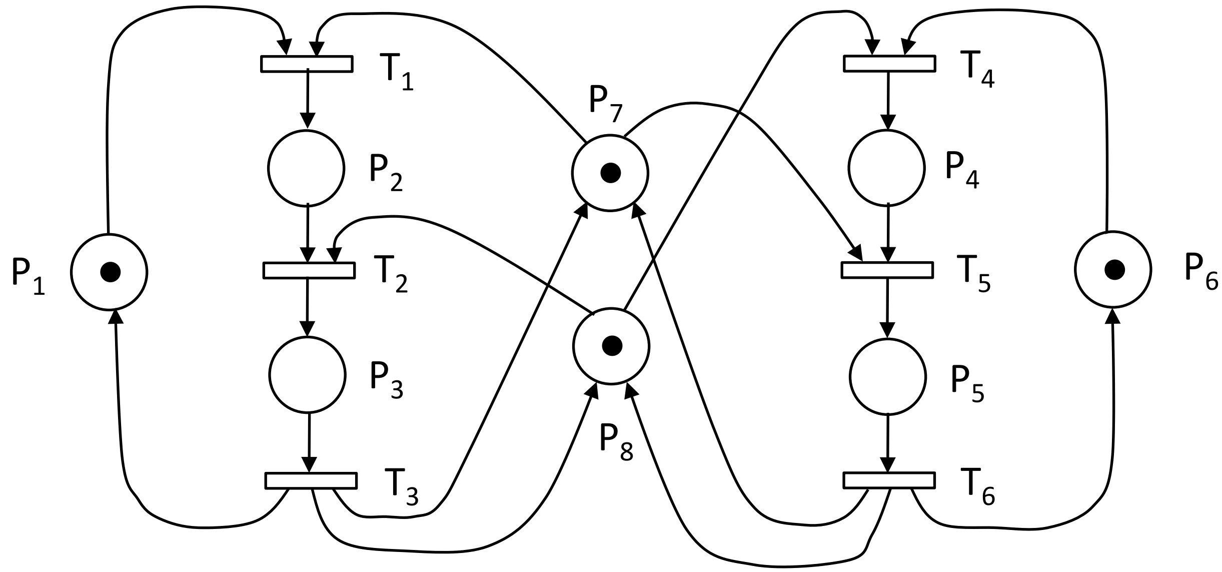




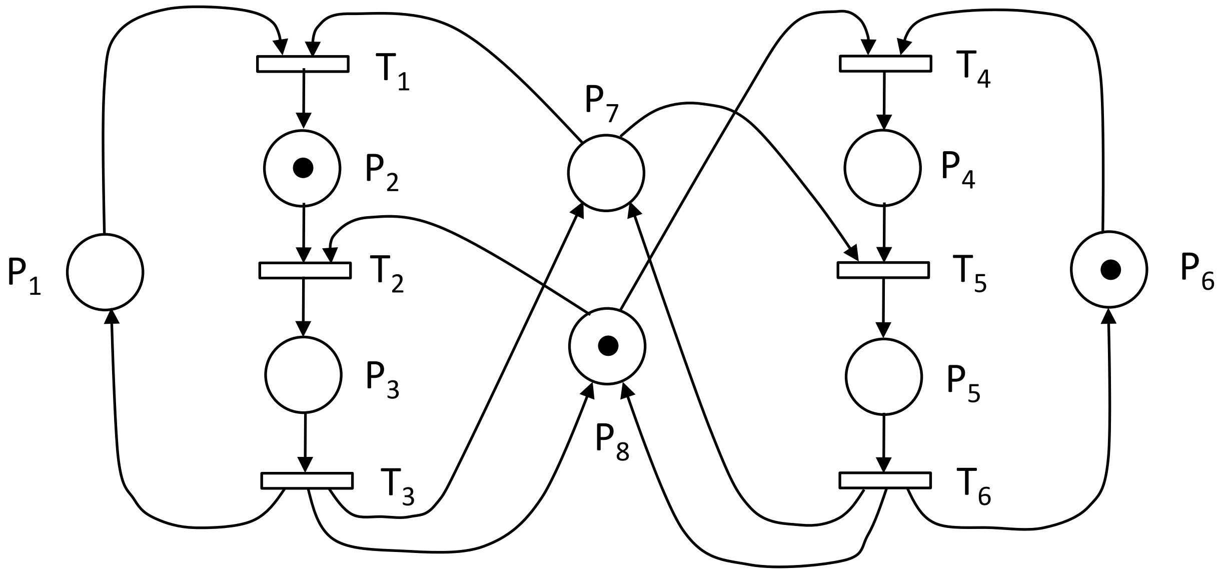
Rdp avec blocage



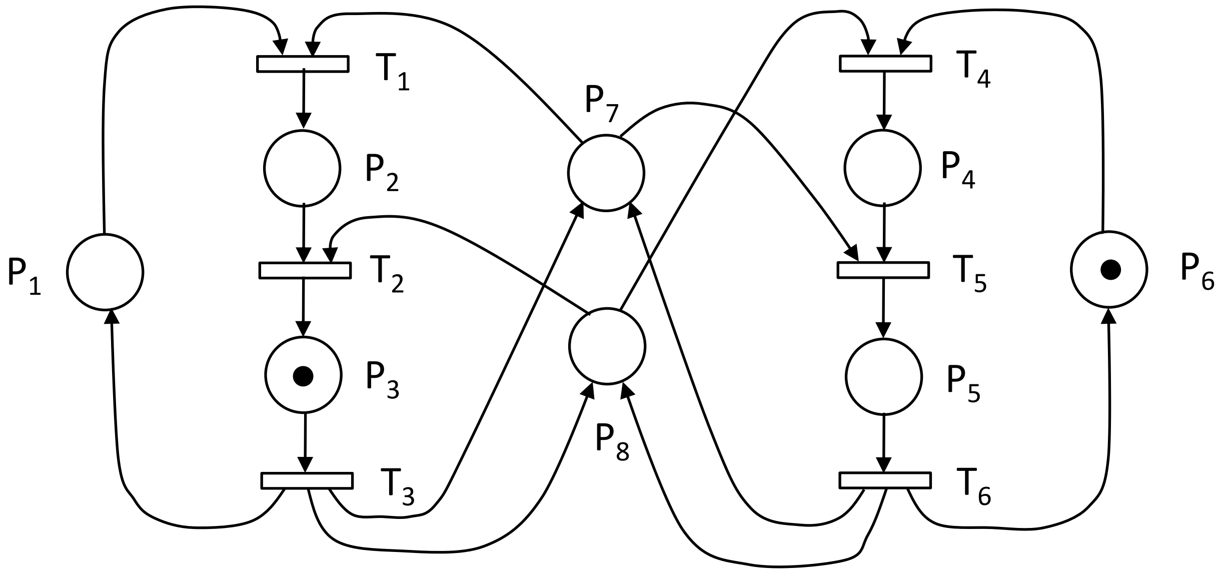
Exemple de Rdp avec blocage



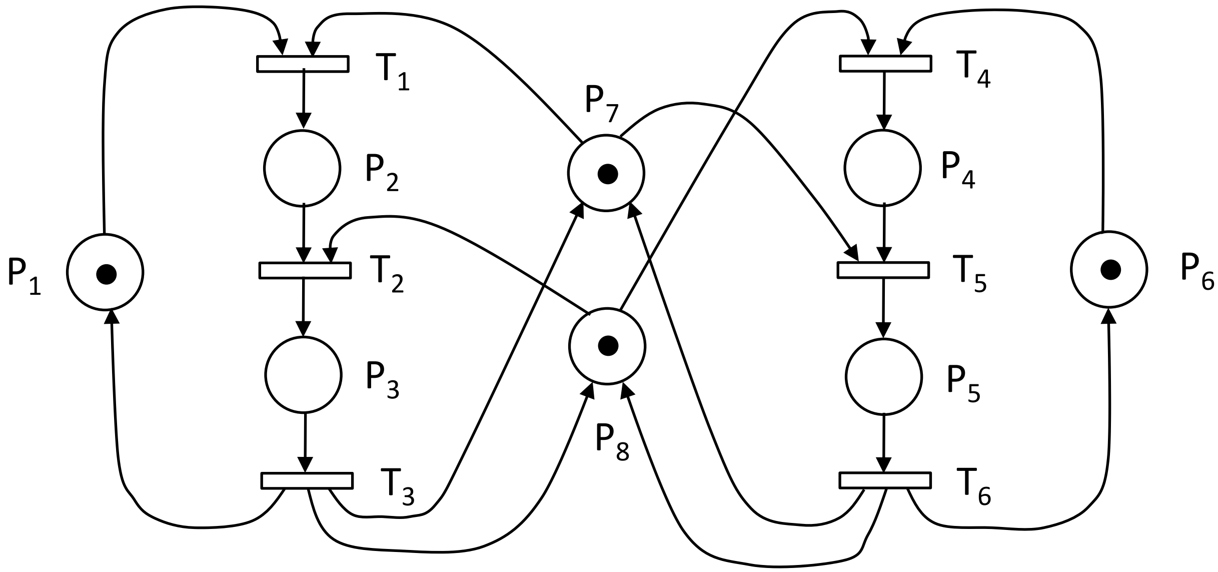
Exemple de Rdp avec blocage



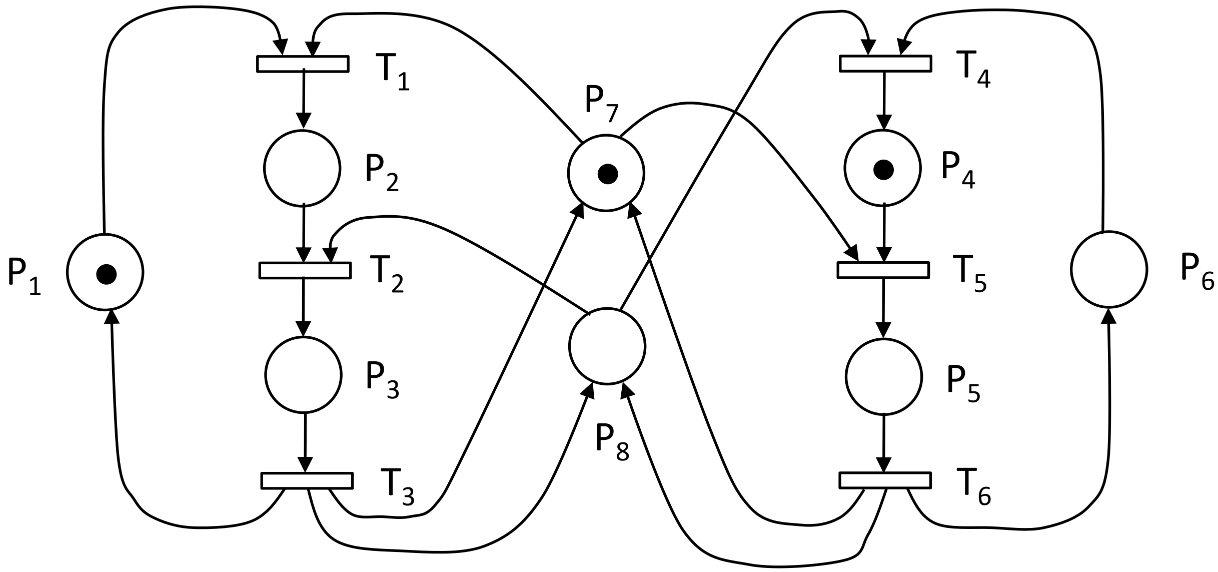
Exemple de Rdp avec blocage



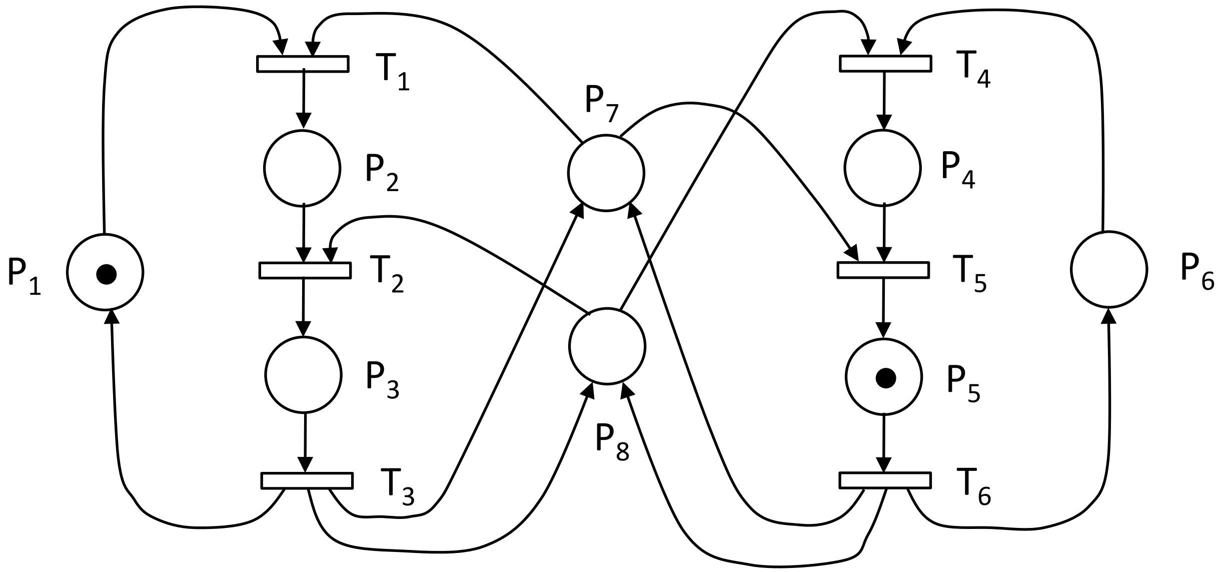
Exemple de Rdp avec blocage



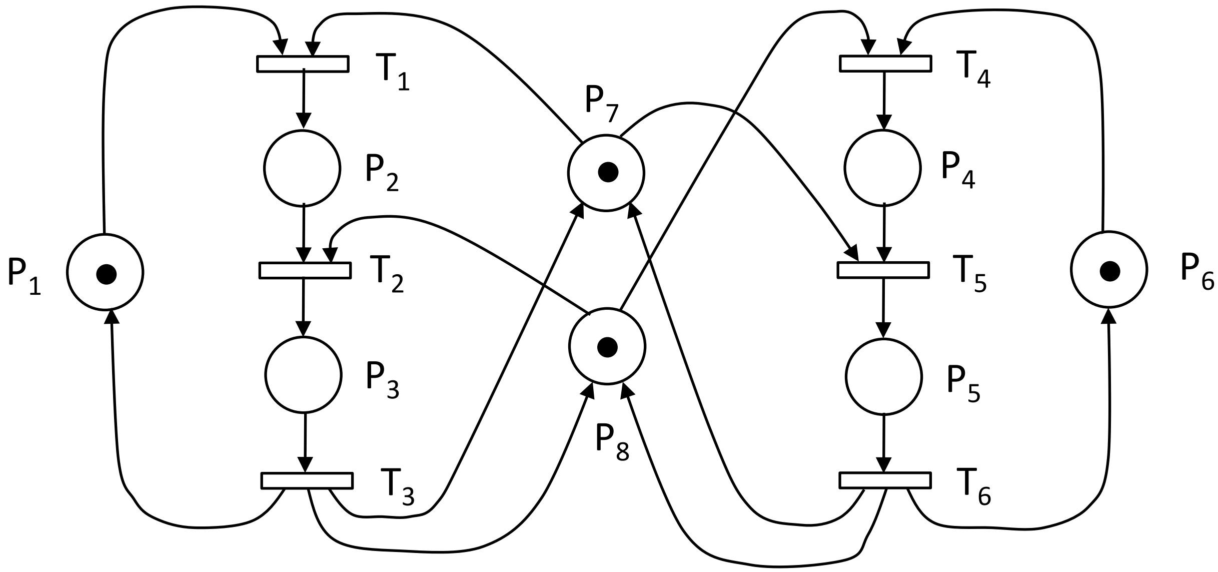
Exemple de Rdp avec blocage



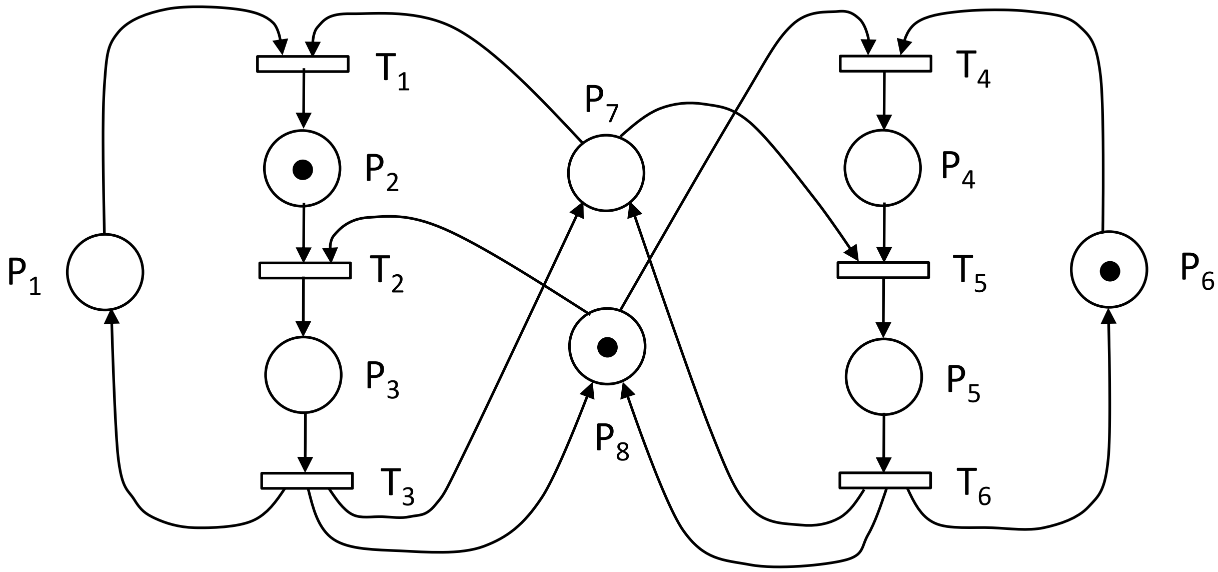
Exemple de Rdp avec blocage



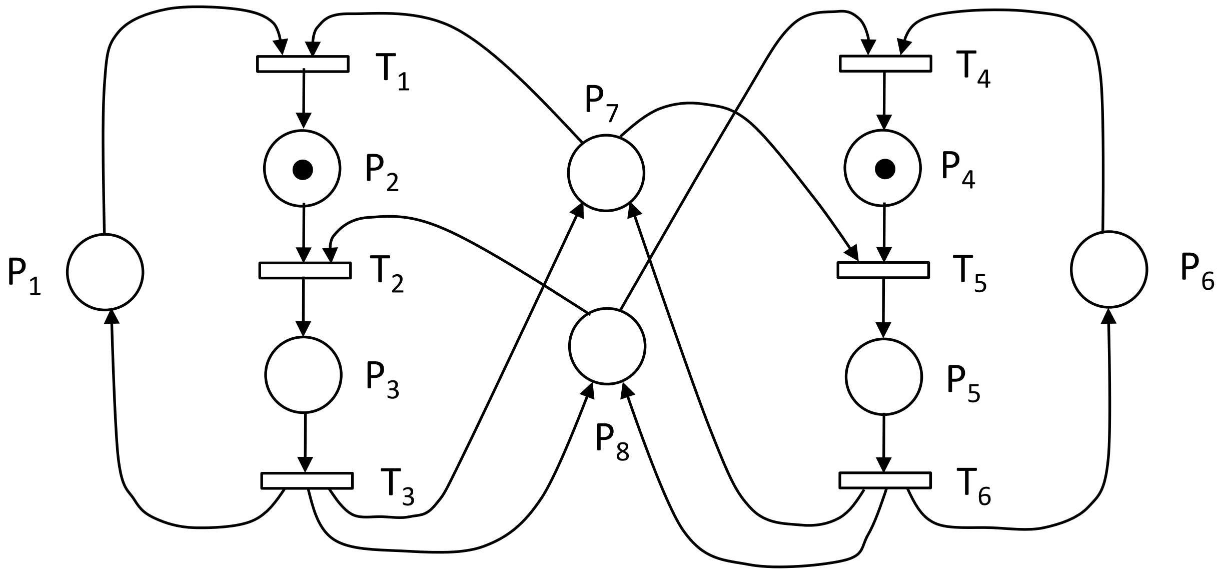
Exemple de Rdp avec blocage



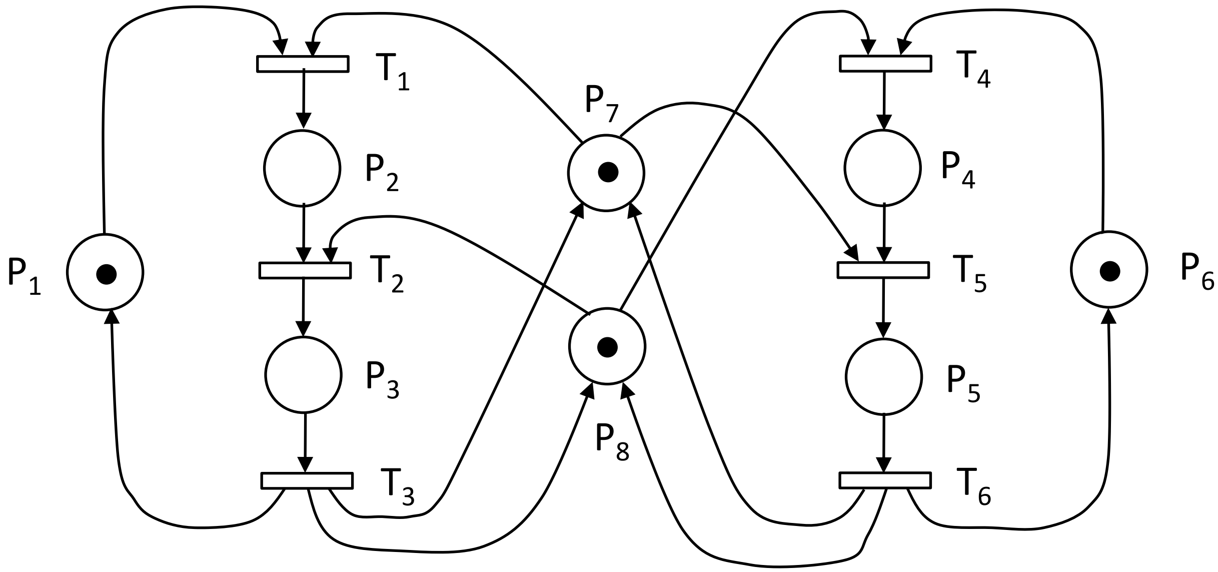
Exemple de Rdp avec blocage



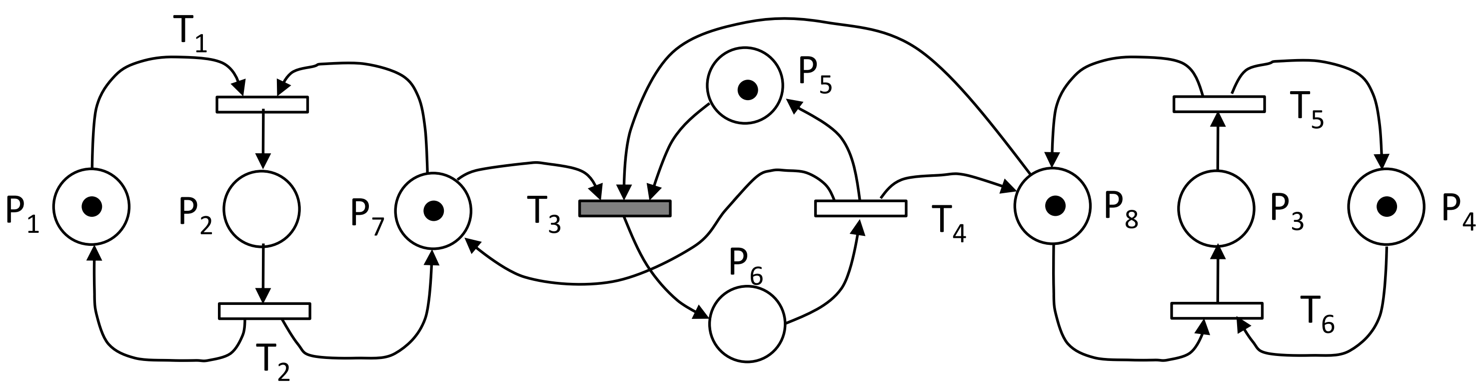
Exemple de Rdp avec blocage



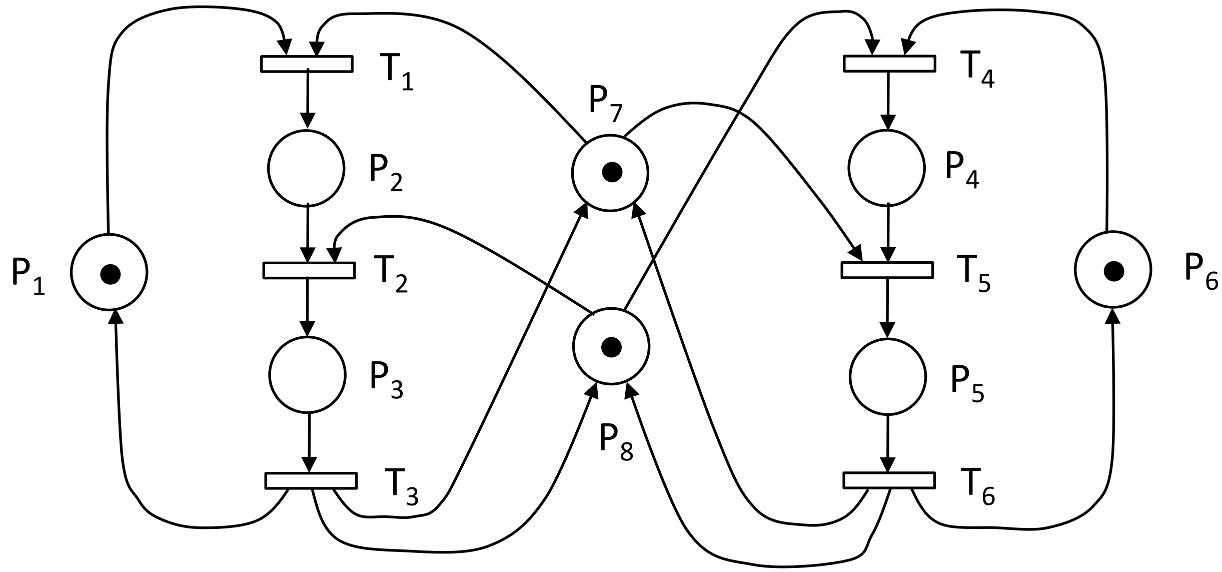
Exemple de Rdp avec blocage



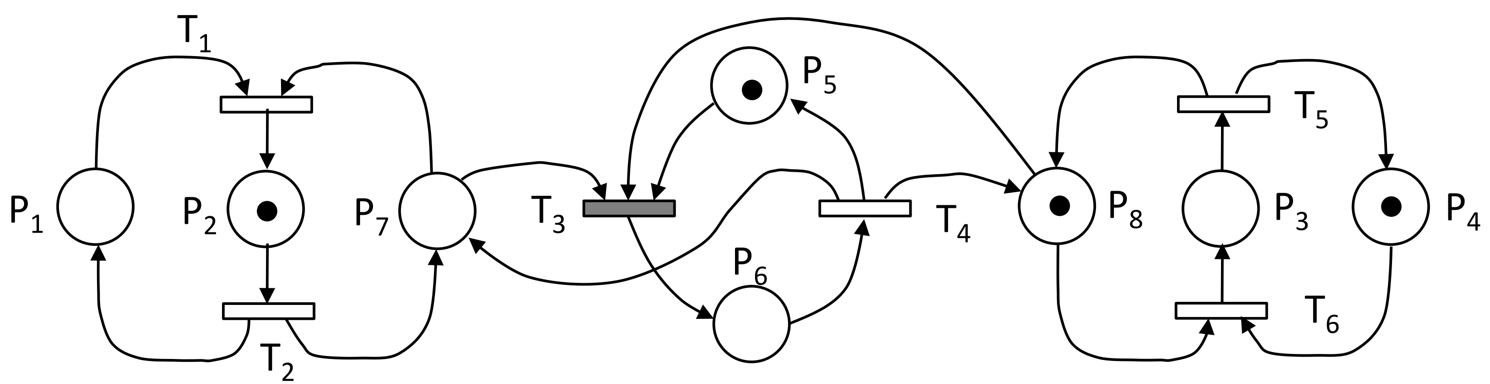
Exemple de Rdp avec famine



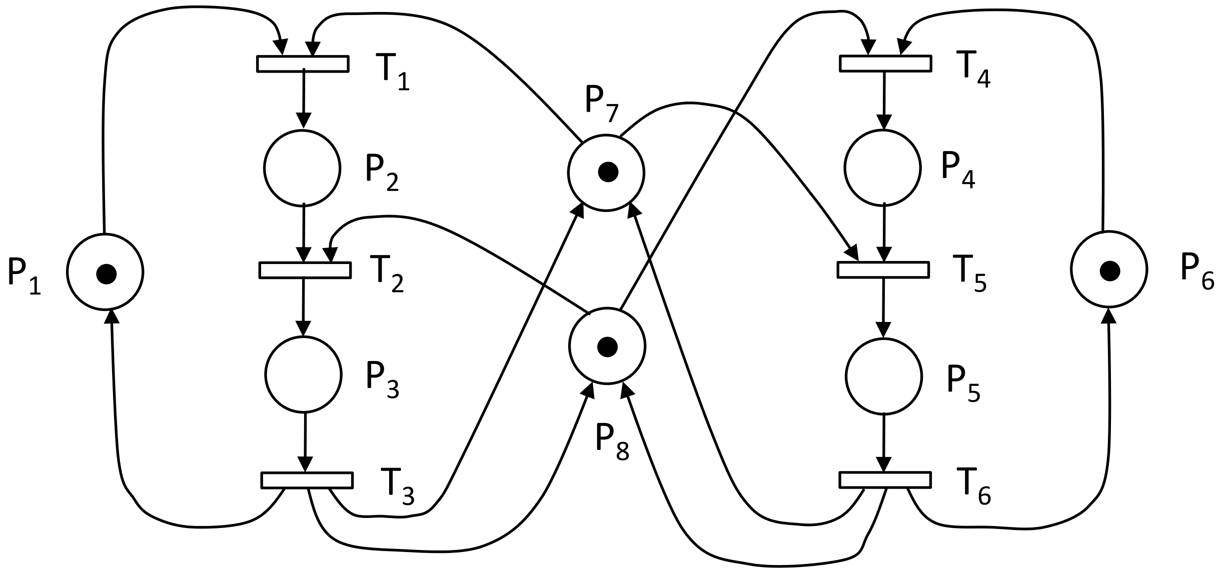
Exemple de Rdp avec blocage



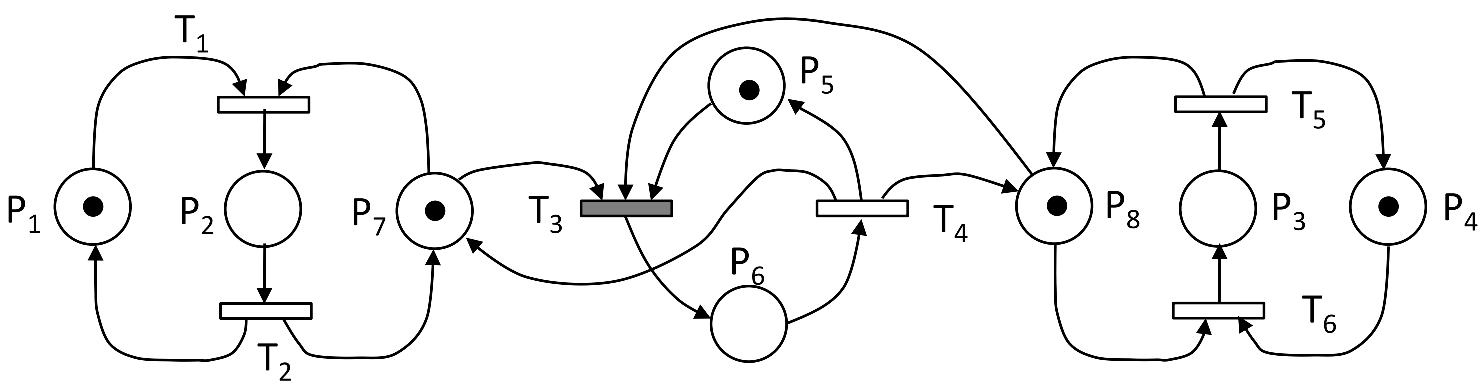
Exemple de Rdp avec famine



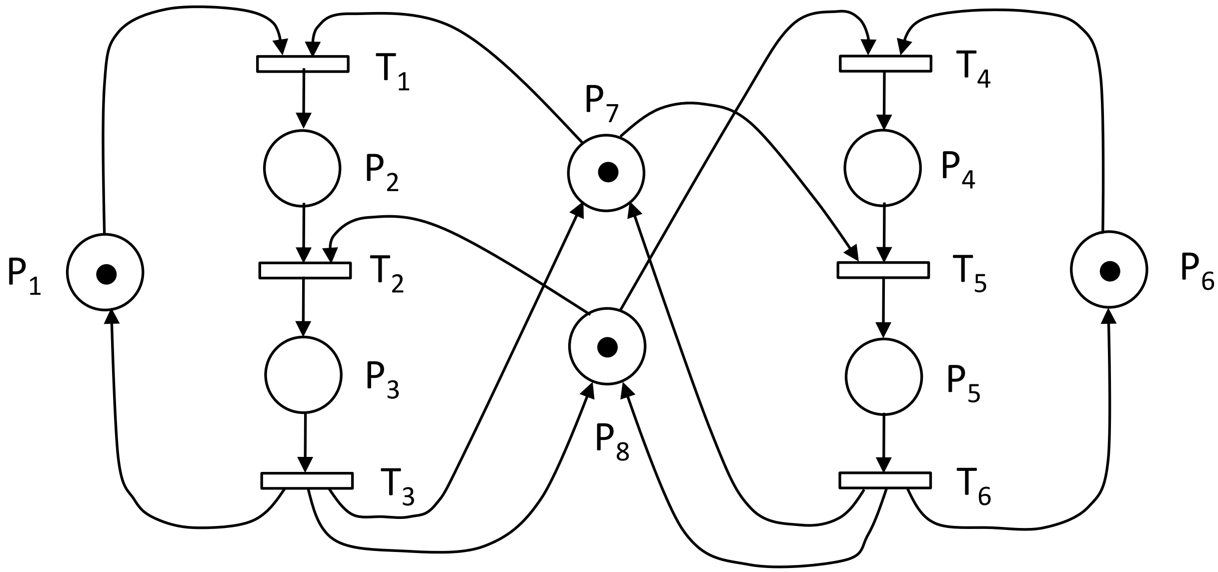
Exemple de Rdp avec blocage



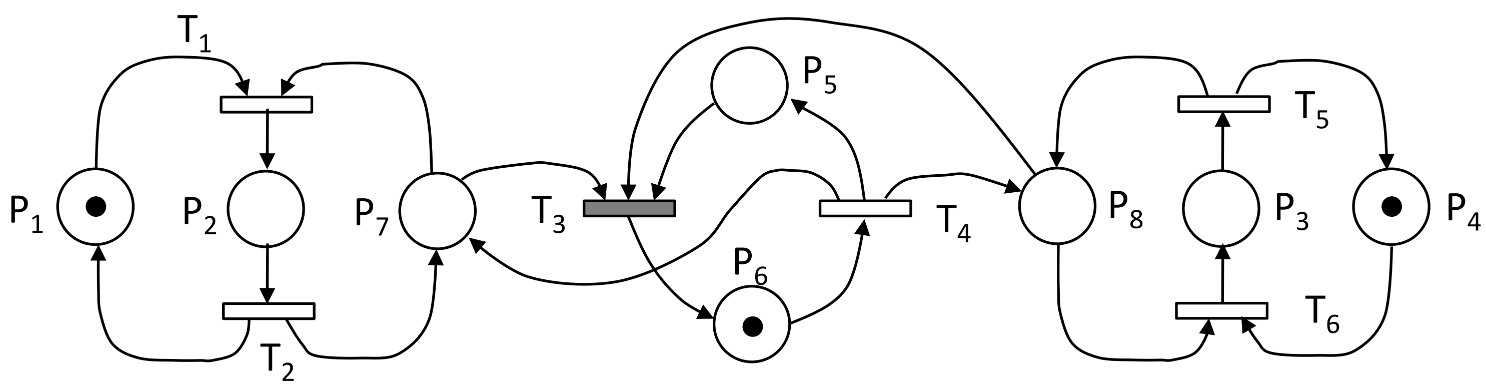
Exemple de Rdp avec famine



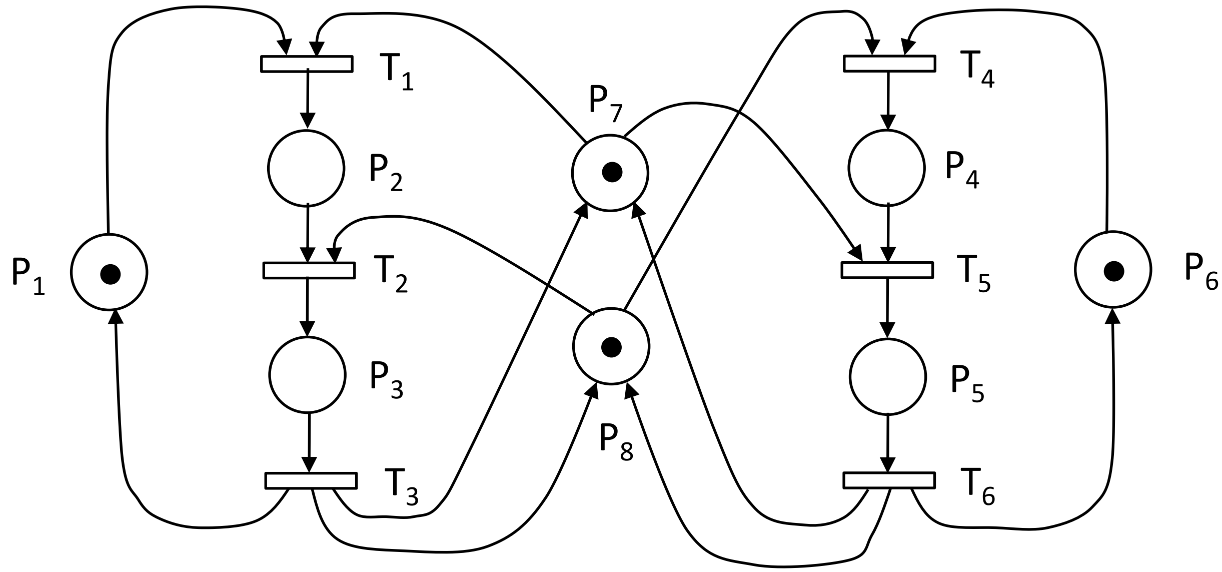
Exemple de Rdp avec blocage



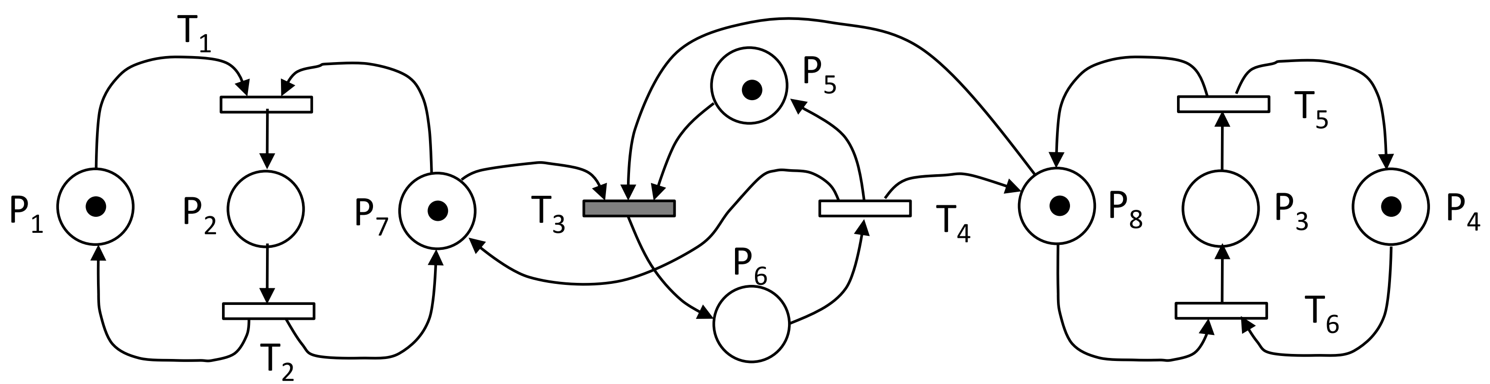
Exemple de Rdp avec famine



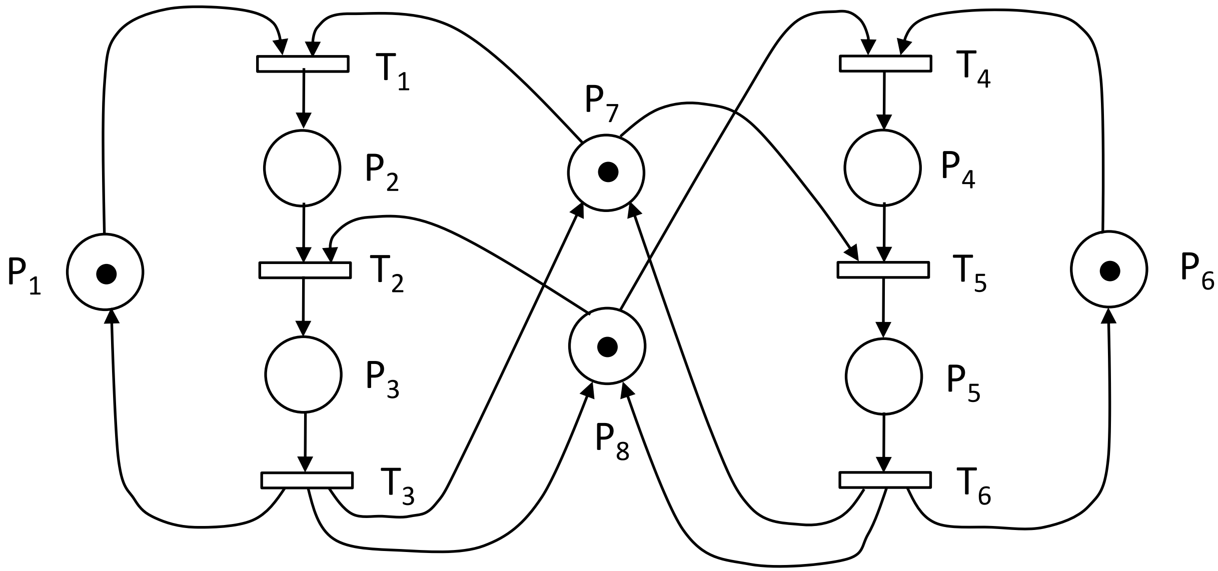
Exemple de Rdp avec blocage



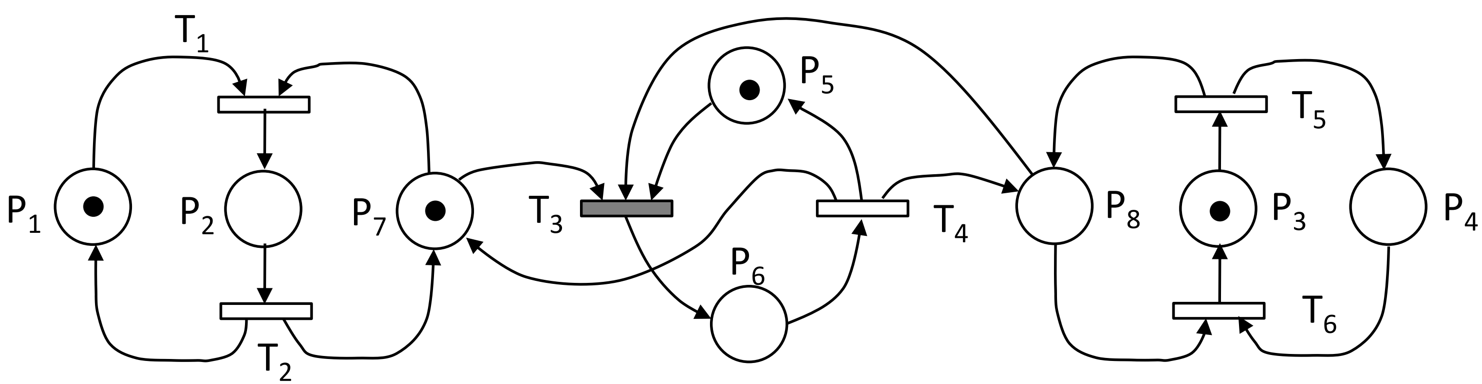
Exemple de Rdp avec famine



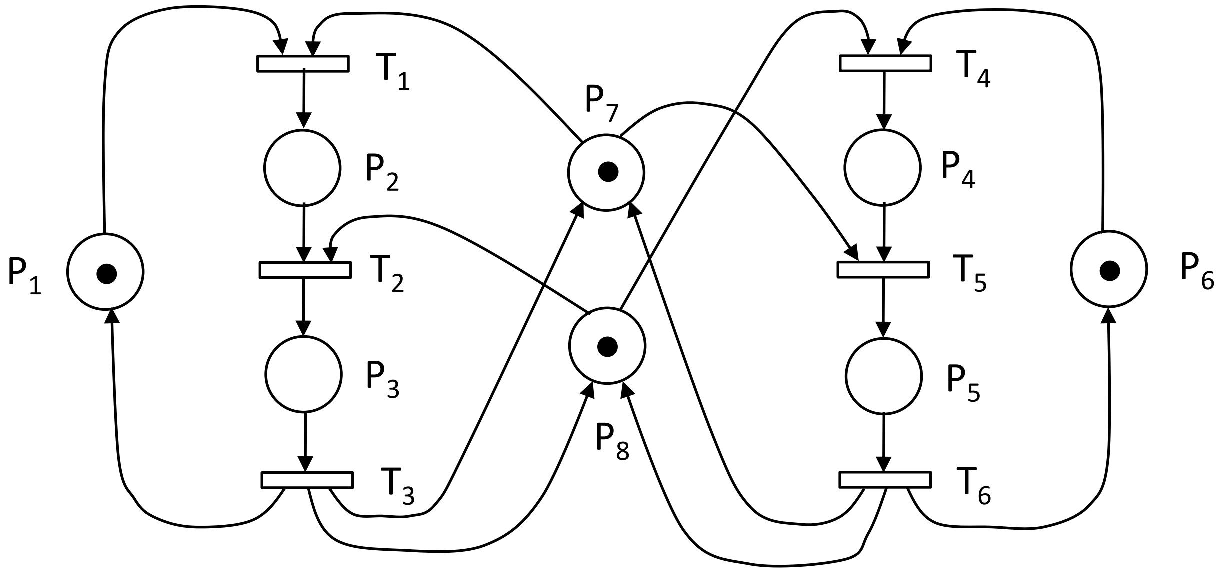
Exemple de Rdp avec blocage



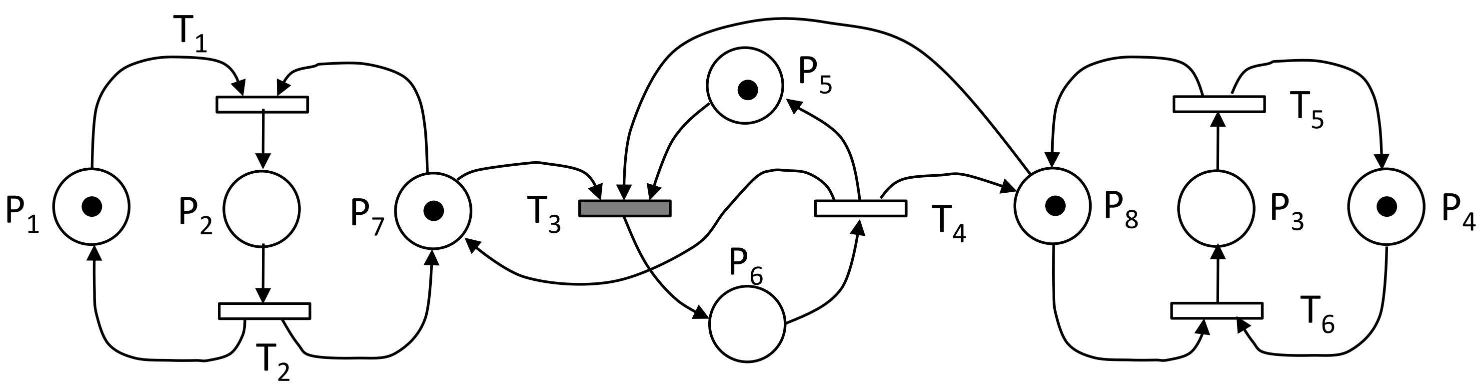
Exemple de Rdp avec famine



Exemple de Rdp avec blocage



Exemple de Rdp avec famine



Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d’une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d’une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n’est pas marquée (c’est un test à zéro).

Rdp à arc inhibiteur

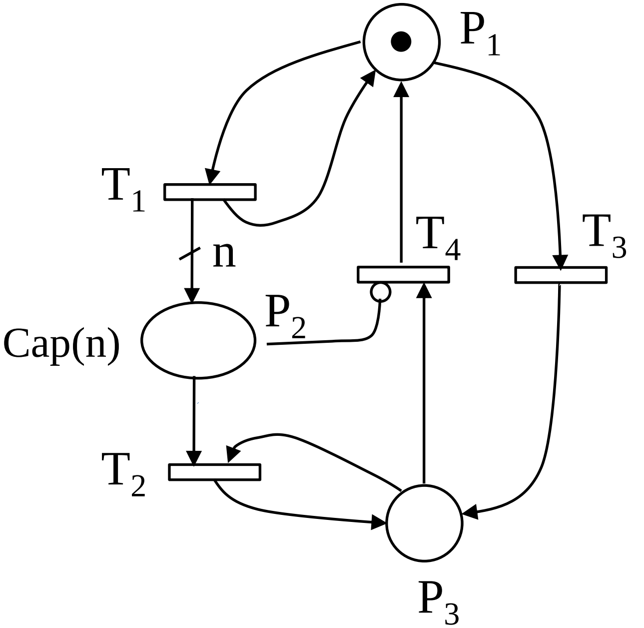
Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



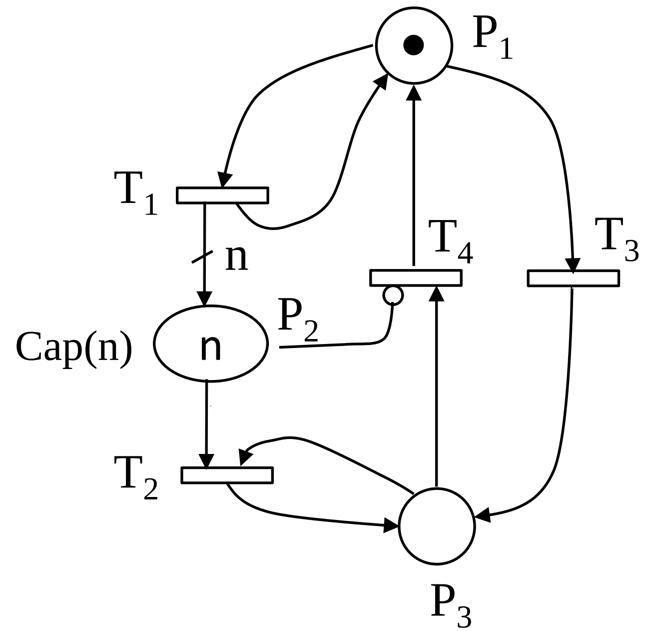
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



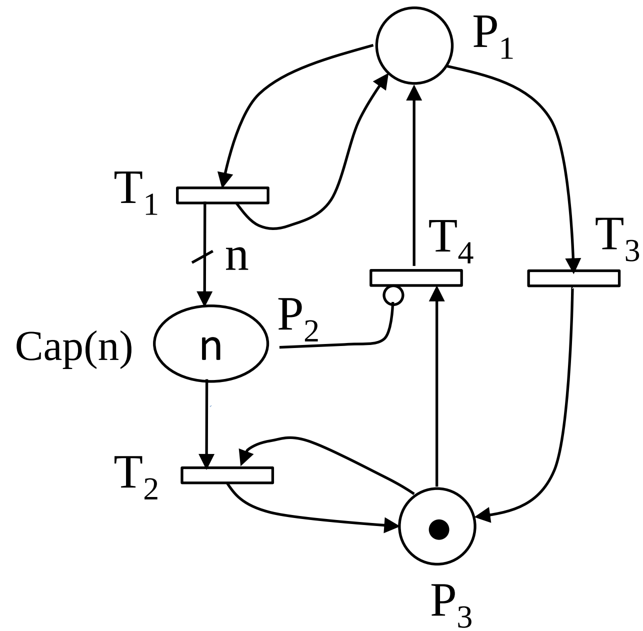
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



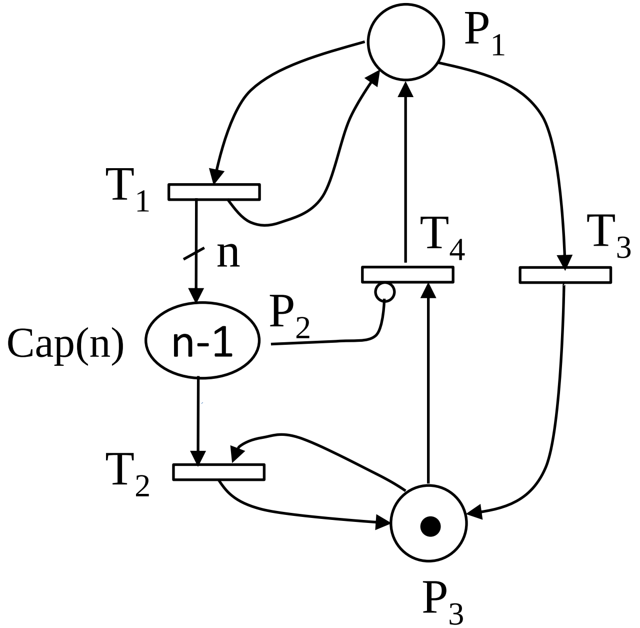
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



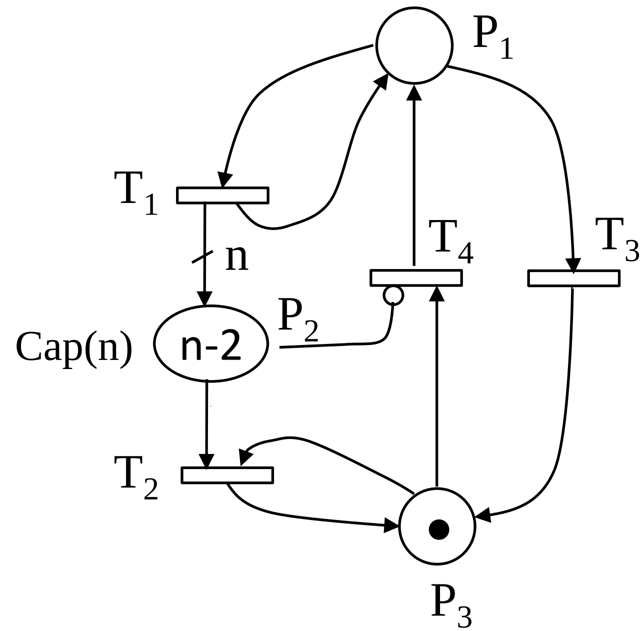
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



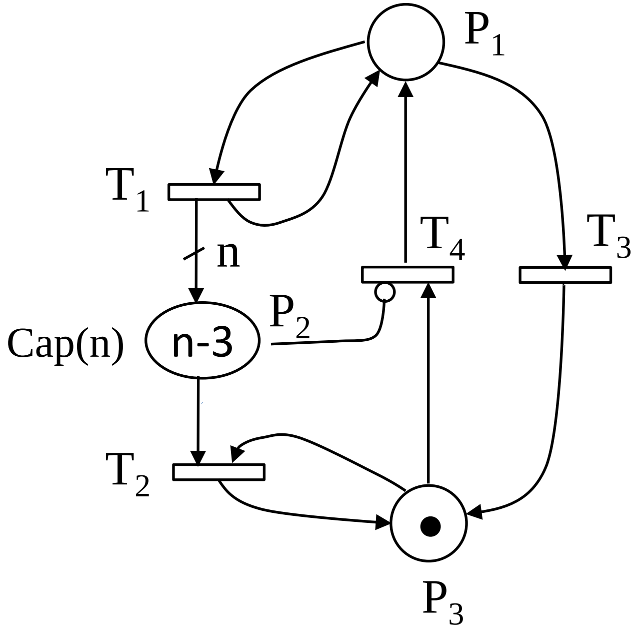
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



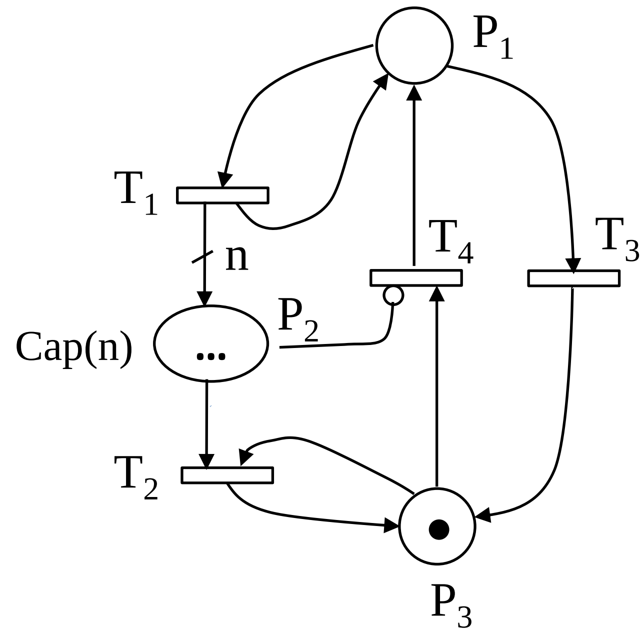
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



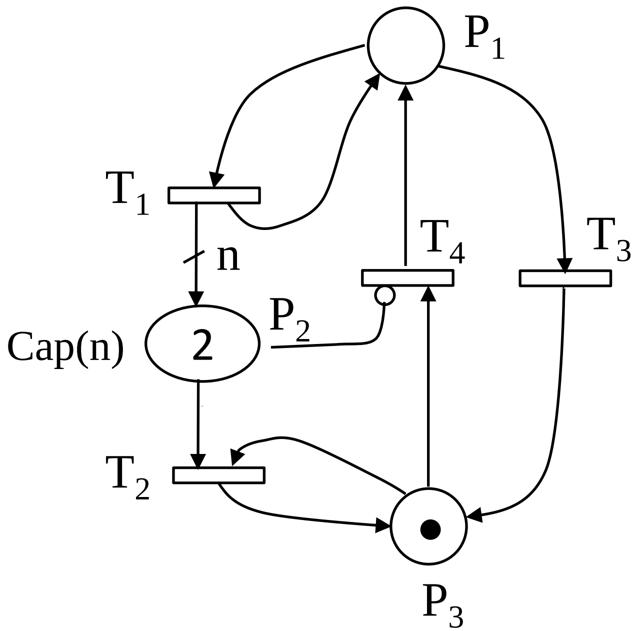
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



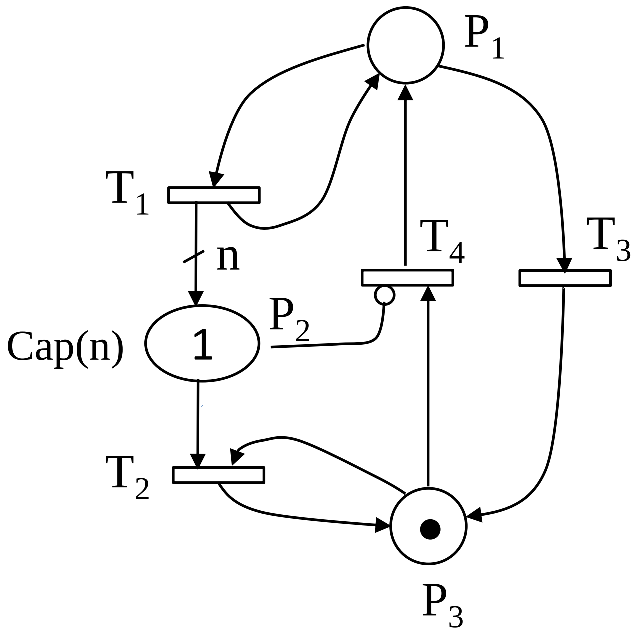
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



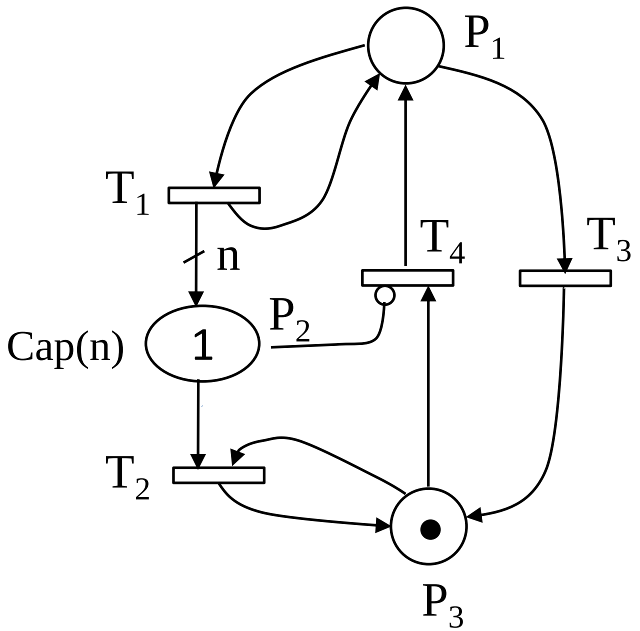
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



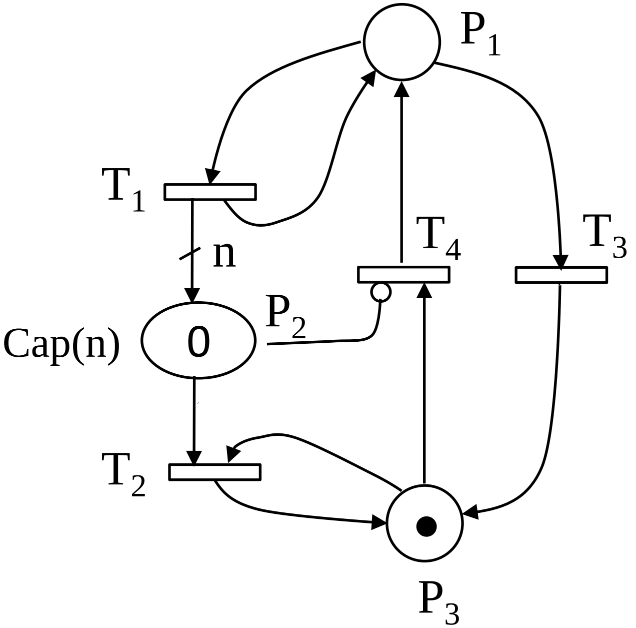
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



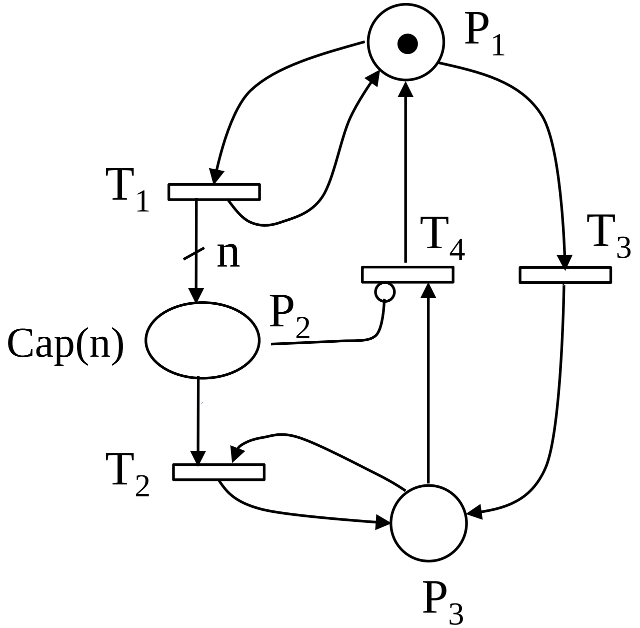
P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée

Rdp à arc inhibiteur

Un arc inhibiteur est un arc orienté d'une place vers une transition (terminé par un cercle au lieu d'une flèche) qui est franchissable si la place correspondante n'est pas marquée (c'est un test à zéro).

Soit le système « service client » où une administration fait entrer des clients puis ferme la porte d'entrée avant de commencer le service. Au fur et à mesure qu'ils sont servis les clients sortent par une autre porte. La porte d'entrée ne sera ré-ouverte que lorsque tous les clients étaient entrés seront sortis.



P_1 Porte d'entrée ouverte
P_2 Nb de clients en attente ou en cour de service
P_3 Porte d'entrée fermée

T_1 Entrée de clients
T_2 Sortie de client
T_3 Ferme la porte d'entrée
T_4 Ouvre la porte d'entrée