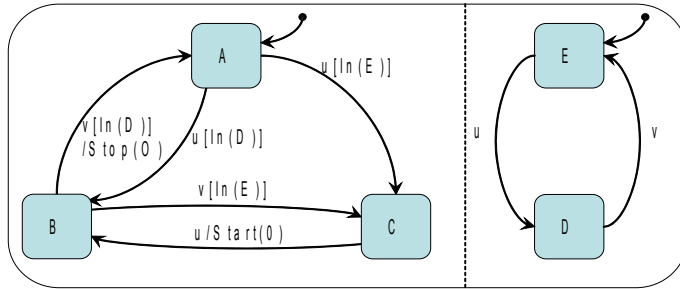


**I. Statechart (~6 pts – 20mn)**

On considère le Statechart ci-dessous :



- Quelles sont les entrées et sorties de ce système ? Préciser leur nature.
- Déterminer une machine à états (unique) équivalente de ce système.

**II. Modélisation (7 points - 25mn)**

On considère un système de gestion des ressources dans un petit aéroport. On dispose de 4 salles d'embarquement et de 3 passerelles.

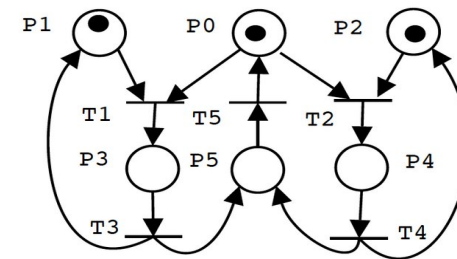
Pour les vols au départ, la prise en compte l'événement "dEr" ("début d'enregistrement") nécessite la réservation d'une salle d'embarquement, ce qui conduit à l'exécution de l'activité "Er" ("enregistrement"). À la fin de l'enregistrement (événement "fEr"), la salle d'embarquement étant maintenue réservée, la prise en compte de l'événement "dEb" ("début d'embarquement") nécessite de réserver une passerelle. Cela permet d'exécuter l'activité "Eb" ("embarquement"). Enfin l'événement "fEb" ("fin d'embarquement") entraîne la libération de la salle d'embarquement et de la passerelle.

Pour les vols à l'arrivée, il faut réserver une passerelle pour prendre en compte l'événement "dD" ("début de débarquement") ce qui permet d'exécuter l'activité "D" ("débarquement"). L'événement "fD" termine cette activité en libérant la ressource passerelle.

- Quel type de modèle vous semble plus approprié pour modéliser le comportement de ce système? Justifier votre réponse.
- Proposer une modélisation du fonctionnement de ce système.

**III. Analyse d'un réseau de Petri (7 points - 30 mn)**

On considère le réseau de Petri représenté sur la figure suivante. Il modélise le fonctionnement d'une entreprise de location de voitures ayant deux types de clients. Le marquage de la place P0 indique le nombre de voitures prêtes à être louées (supposé égal à 1 dans cet exercice). Les marquages des places P1 et P2 indiquent le nombre potentiel de clients de type 1 et 2, respectivement (supposés égaux à 1 dans cet exercice). Le franchissement de la transition T1 (respectivement T2) correspond au début de la location d'une voiture par un client de type 1 (resp. 2). Le marquage de P3 (resp. P4) correspond au nombre de voitures louées par les clients de type 1 (resp. 2). La fin de la location par un client de type 1 (resp. 2) correspond au franchissement de la transition T3 (resp. T4). La voiture est alors au garage pour entretien : le marquage de P5 indique le nombre de voitures au garage. Le franchissement de la transition T5 correspond à la fin de l'entretien.



- Construire le graphe des marquages accessibles obtenu pour le réseau de la figure avec le marquage initial indiqué.
- Déduire les propriétés de ce réseau.
- Définir la matrice d'incidence de ce réseau.
- Réduire le réseau en utilisant les règles Ra et Rb pour déduire les invariants de marquages.
- Quels seraient ces invariants dans la cas où le nombre de voitures et de clients potentiels serait supérieurs à 1?

**Informations et précautions :**

- Les notes de cours, de TD et de TP personnelles sont autorisées
- Les indications de barème et de durée sont approximatives