

## 1 Promela

Le réseau de Petri de la figure 1 modélise la gestion des cabines et des paniers d'une piscine. A l'entrée, un client qui a trouvé une cabine libre entre (transition  $t1$ ) dans la cabine et se change en posant ses vêtements dans la cabine. Il demande ensuite un panier (transition  $t2$ ) qu'il remplit pour libérer la cabine (transition  $t3$ ). Après la baignade le client rentre dans une cabine avec son panier (transition  $t4$ ), le vide et le libère (transition  $t5$ ). Ensuite, il se rhabille et libère la cabine (transition  $t6$ ).

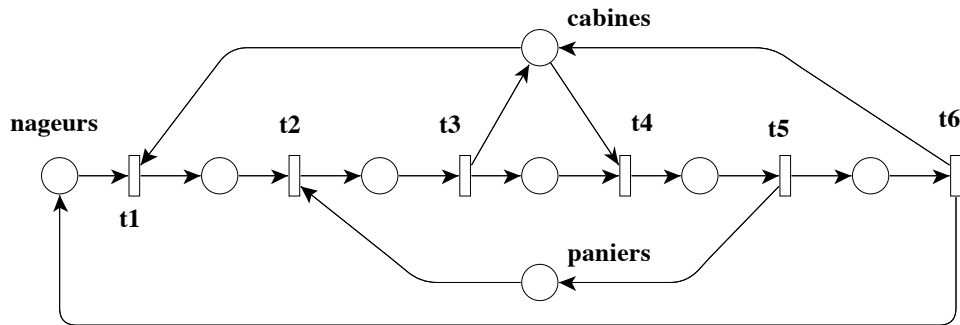


Figure 1: Le modèle de la piscine

### Modélisation

On considère un système avec 3 nageurs, deux cabines et deux paniers.

Donnez un programme **promela** correspondant au réseau de Petri de la figure 1. Votre programme devra mettre en œuvre 3 types de processus – un pour les clients, un pour les cabines et un dernier pour les paniers. La communication entre les processus devra reposer uniquement sur le mécanisme de rendez-vous (i.e. lecture et écriture simultanées sur un canal de capacité nulle).

### Simulation

En considérant maintenant qu'il n'y a qu'une cabine, un panier et 2 nageurs, exhibez une séquence d'exécution *de votre programme* qui amène à un blocage.

## 2 Réseaux de Petri

### 2.1 Analyse d'un système producteur/consommateur

Le réseau de Petri de la figure 2 modélise un système producteur/consommateur. L'état initial du système est donné par le marquage  $M_0 = RP + RC$ .

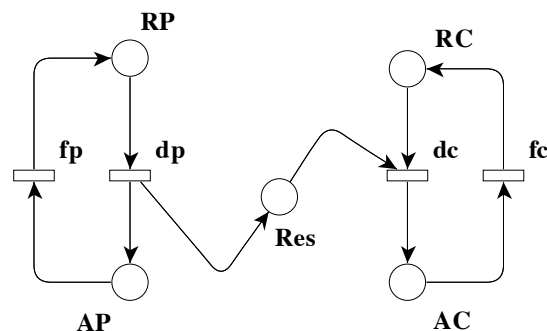


Figure 2: producteur/consommateur simple

1. Construisez le graphe d'accessibilité de ce modèle.
2. L'état initial du système est-il un état d'accueil ? Justifiez votre réponse.

On considère maintenant une variante du système dans laquelle le producteur peut produire deux types de ressources différents. On souhaite par ailleurs borner les états possibles du système.

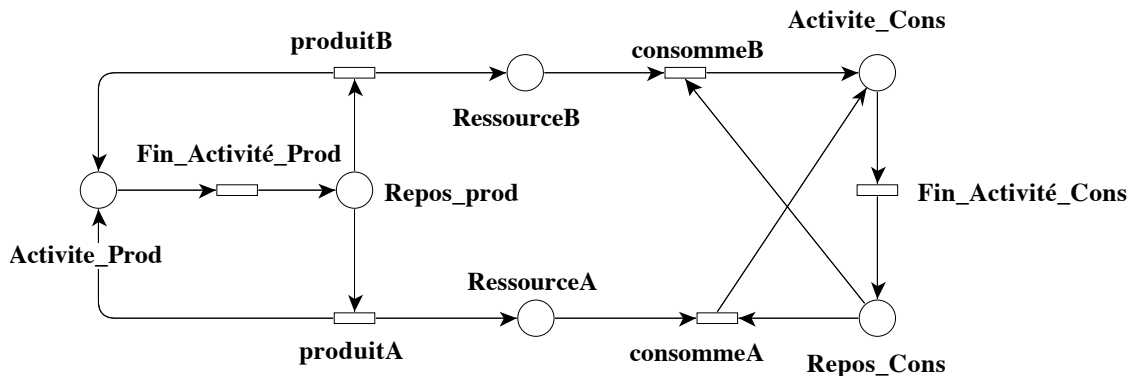


Figure 3: producteur/consommateur à deux ressources

3. Modifiez le modèle de la figure 3 pour que :
    1. il n'y ait jamais plus de trois ressources de type A en attente de consommation ;
    2. lorsqu'un producteur a produit une ressource de type B, il ne peut plus rien produire tant que le consommateur ne l'a pas informé qu'il en avait terminé le traitement (franchissement de *Fin\_Activité\_Cons*).
- (NB : vous pouvez représenter les deux modifications sur la même figure).

## 2.2 Modélisation par réseau de Petri coloré

On veut modéliser dans cet exercice une partie d'un mécanisme de communication par messages entre 2 sites. Un site se trouve initialement dans l'état *Prêt*. À partir de cet état, il peut envoyer un message numéroté sur un canal. Les numéros sont séquentiels et commencent à 0. Une fois le message émis, le site passe dans l'état d'attente, en conservant le numéro du message qu'il a envoyé.

1. Représentez ce mécanisme d'émission, en précisant clairement les ensembles de couleurs que vous utilisez.

On s'intéresse aux comportements possibles à partir de l'état d'attente. Le site attend la réception d'un message et 3 situations peuvent alors se produire :

- le numéro du message reçu est le successeur du numéro du message envoyé : le message est accepté, le site retourne dans l'état prêt.
- le message porte le même numéro que le message envoyé : l'autre site a répété son dernier envoi, le message est ignoré et le site répète lui aussi son envoi ;
- le message porte un numéro qui ne correspond pas à un des cas ci-dessus (message altéré) : le message est ignoré et le site réémet son dernier message.

2. Proposez un modèle de ce mécanisme de réception.

Comme on l'a mentionné ci-dessus, l'altération d'un message peut en particulier modifier son numéro : le numéro du message reçu n'est pas forcément celui du message émis.

3. Proposez un modèle simple de ce mécanisme d'altération.

On modifie maintenant le comportement en émission : un site peut envoyer *jusqu'à* N messages avant de passer en attente. On ajoute au modèle une classe de couleurs ordonnée  $CPT = \{c_0, \dots, c_{N-1}\}$  qui représentera les valeurs possibles d'un compteur d'émission. Dès que le site termine sa séquence d'émission (ce qui peut arriver avant que N messages aient été émis), le compteur est remis à zéro en vue de la prochaine séquence.

4. Représentez le comportement d'un émetteur jusqu'à son passage dans l'état d'attente.