



MODÉLISATION DE LA DYNAMIQUE DU SYSTÈME

ETATS-TRANSITIONS



INTRODUCTION

- Un diagramme d'état-transition permet de décrire le comportement interne d'une instance d'un bloc ou d'un système à l'aide d'un automate à états finis.
- On utilise aussi un DET pour modéliser la dynamique d'un système quelconque ou d'un algorithme.

FORMALISME

- **État, Transition, Événement:**
 - **État:** Un objet prend, tout au long de son existence (cycle de vie), des états stables. Chaque état correspond à une situation ou à une activité particulière. Par exemple, un salarié d'une entreprise peut prendre les états : en activité, en congé, en maladie et en retraite.
 - **Transition:** lien unidirectionnel qui correspond au changement d'état d'un objet
 - Une transition s'effectue selon des caractéristiques inhérentes au comportement de l'objet ou à son environnement. Par exemple, la fermeture annuelle de l'entreprise fait passer le salarié de l'état « en activité » à l'état « en congé ».

FORMALISME

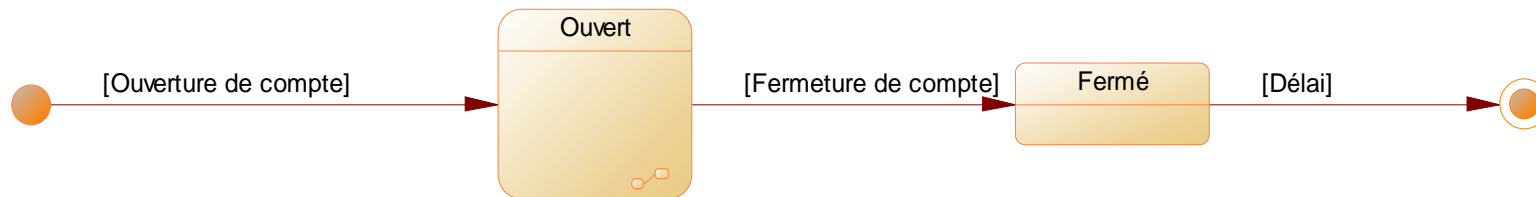
- Le passage d'un état à un autre via une transition est déclenché par un événement (appelé déclencheurs ou trigger).
- Contrairement à un état qui peut durer plus ou moins longtemps, l'événement doit être traité sur le champ. Par exemple, l'événement « limite d'âge atteinte » fait passer le salarié de l'état « en activité » à l'état « en retraite » sur la transition correspondante.

ÉVÉNEMENT

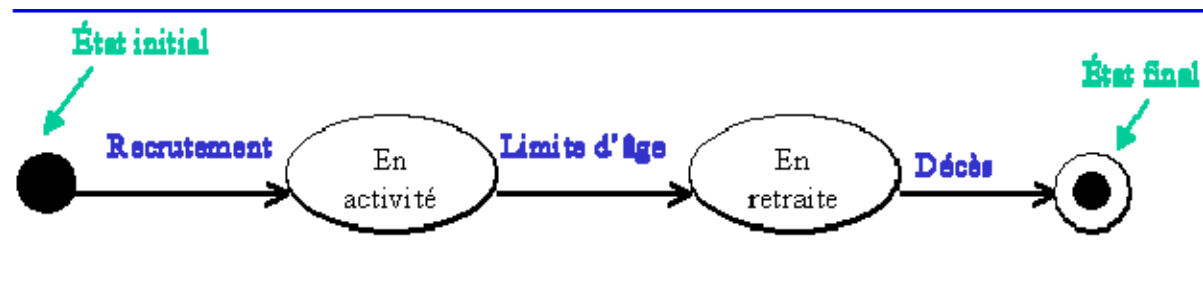
- Types:
- **Événement de changement (change)** : Un événement de changement représente un changement de valeur d'une condition. Il est désigné par le mot-clé « quand » ou « when ».
Exemple :- quand(12 :00)
- **Événement de temps**il est utilisé pour représenter l'écoulement du temps depuis l'entrée dans un état donné ; l'expiration d'un délai ou d'une durée. C'est le passage d'un certain intervalle de temps. Il est désigné par le mot-clé « après » ou « after »:
Exemple :- après(2 secondes)
- **Événement d'appel (call)** : Un appel de méthode sur l'objet courant génère un événement de type *call*.
- **Événement de signal** : Un événement de signal est un événement qui représente la spécification d'un stimulus asynchrone entre objets. C'est la réception d'un message asynchrone.

EXEMPLE

graphe état-transition partiel d'un objet « Compte bancaire »



le graphe état-transition d'un objet « employé »



REMARQUES

- Un même événement peut agir sur des états différents et deux événements distincts peuvent aboutir au même état.
- l'absence d'un état final dans un DET signifie que le système fonctionne en continu.
- L'occurrence d'un événement peut être associée à un prédicat dont l'évaluation déclenchera ou non la transition.
- Généralement, on étudie les changements d'états. Mais, il convient de noter qu'un événement ne provoque pas nécessairement un changement d'état

REMARQUES

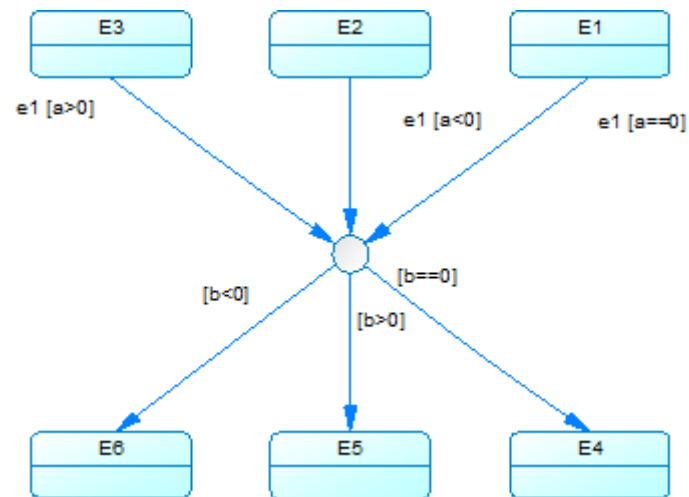
- Vous pouvez créer plusieurs diagrammes d'états-transitions pour le même classificateur, mais alors les états et les transitions représentés doivent être liés à différents aspects de son évolution. Par exemple,
 - une personne peut être considérée d'un côté comme se déplaçant entre les états étudiant, travailleur, sans emploi et en retraite, et de l'autre étant successivement célibataire, fiancé, marié et divorcé.
- Il est également possible de décomposer les états complexes en sous-états,

TRANSITION-NOTATION

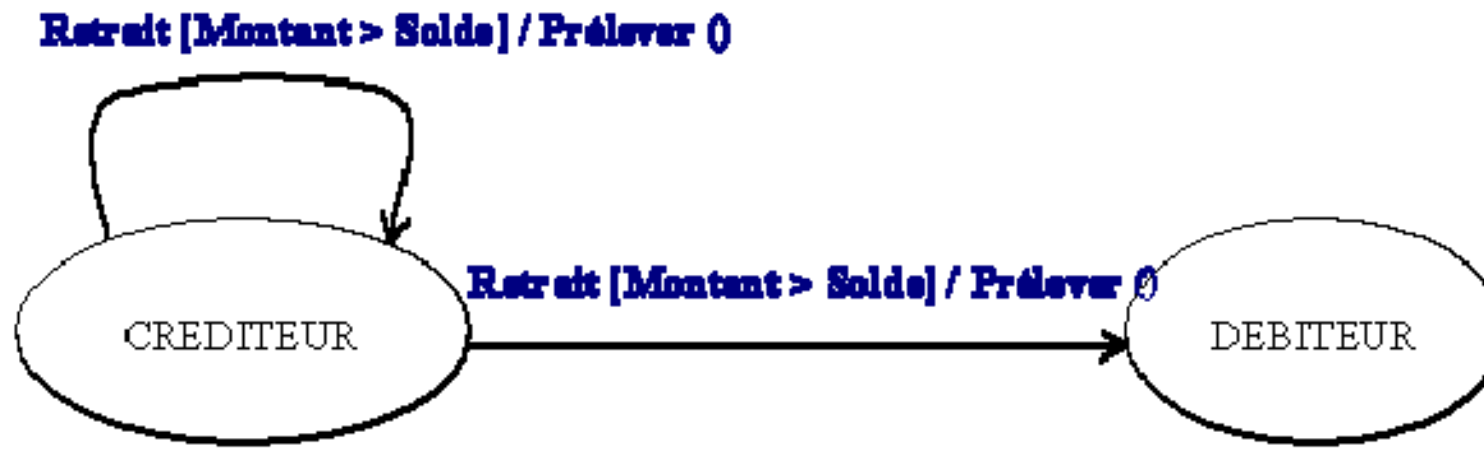
- nom-événement '(' liste-param-événement ')' '[' garde ']' '/' activité.
 - La garde désigne une condition qui doit être remplie pour pouvoir déclencher la transition.
 - Les paramètres sont visibles dans les activités associées à la transition ainsi que dans l'activité exit de l'état source et l'activité entry de l'état cible.
 - Le déclencheur de la transition est de type call,signal, change, after ou n'est pas spécifié pour les transitions automatiques.
- Si plusieurs transitions sont simultanément franchissables, l'une d'entre elles est choisie de façon arbitraire.

POINT DE JONCTION

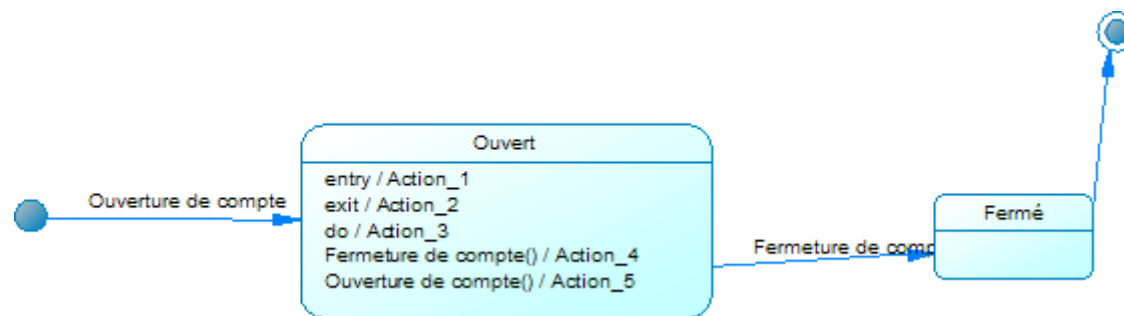
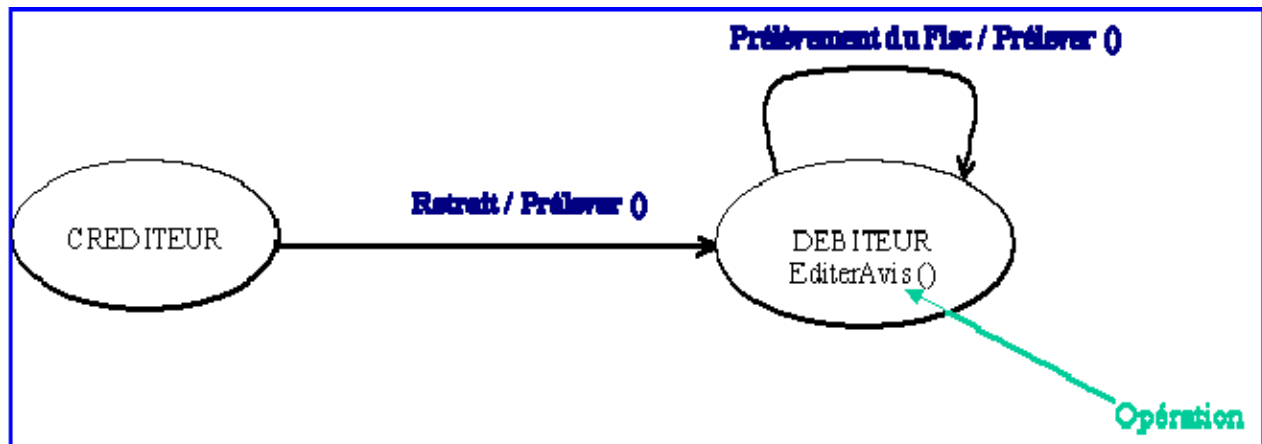
- Les points de jonction permettent de partager des segments de jonction, tous les chemins à travers le point de jonction sont potentiellement valides.



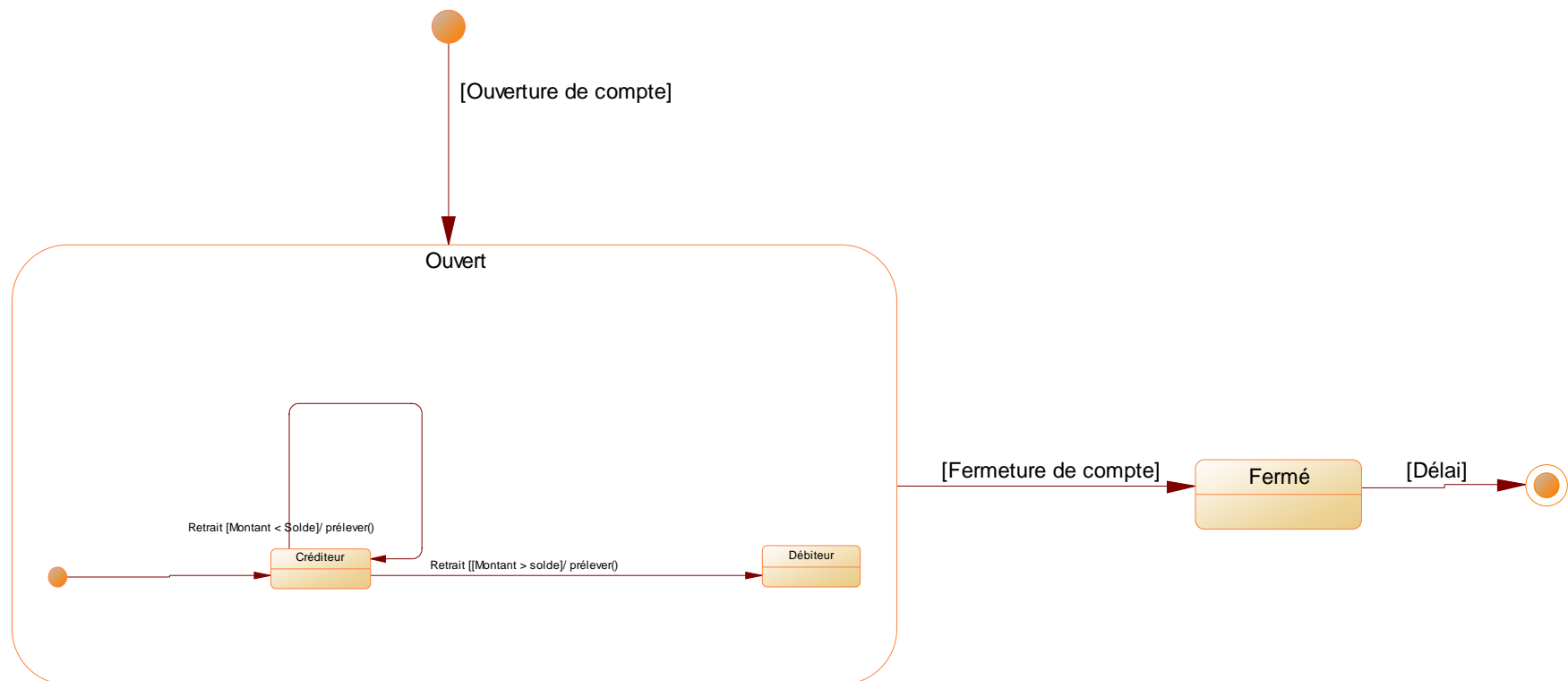
TRANSITION AVEC OPÉRATION ET CONDITION DE GARDE



ETAT AVEC ACTION



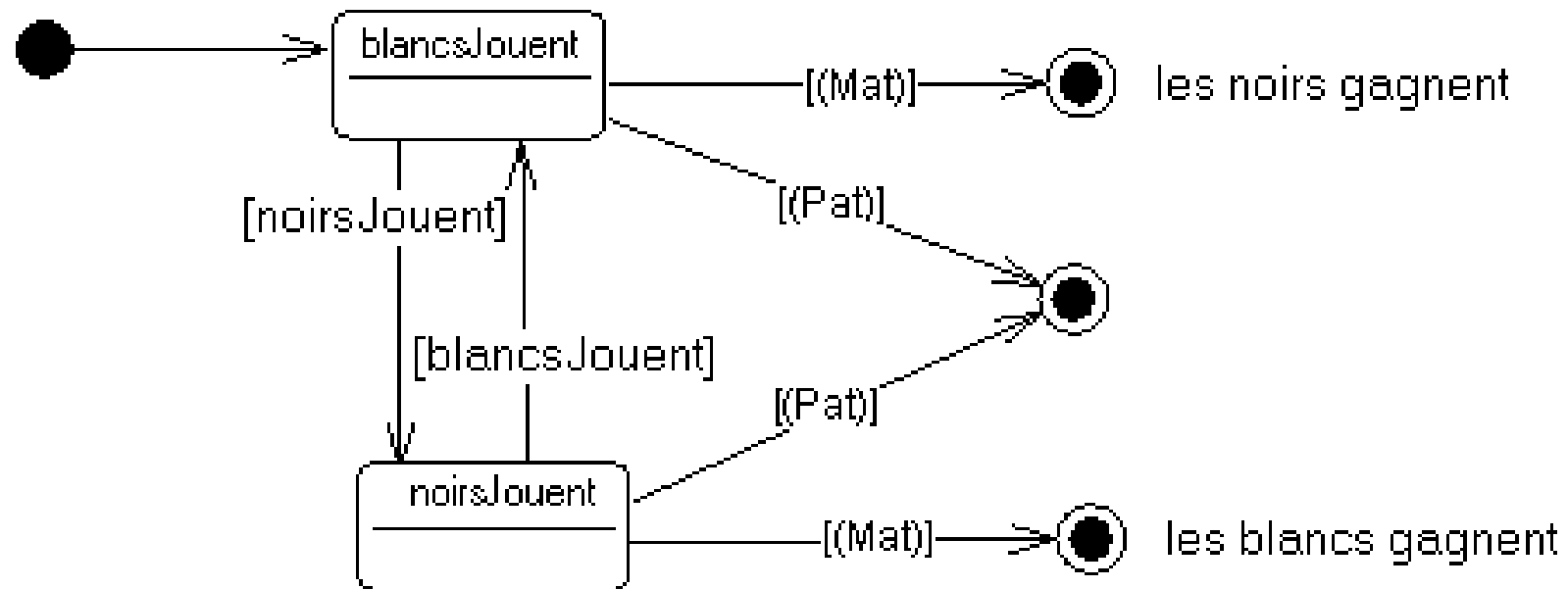
EXEMPLE ETATS ET SOUS ETATS



CRÉATION D'UN DET

- La première étape dans la création d'un diagramme d'états-transitions consiste à définir les états initial et final et le jeu d'états possibles entre eux.
- Vous liez ensuite les états à l'aide de transitions, en notant sur chacune d'entre elles l'événement qui déclenche le passage d'un état à l'autre.
- Vous pouvez également définir une action qui s'exécute au moment de la transition. De même, l'entrée ou la sortie d'un état peut provoquer l'exécution d'une action. Il est même possible de définir les événements internes qui ne changent pas l'état.

DIAGRAMME D'ÉTAT D'UN JEU D'ÉCHEC



EXERCICES

1. Il s'agit de modéliser le comportement de feux tricolores placés à un carrefour. Les 4 feux sont synchronisés et sont couplés 2 à 2.
2. **Acte de naissance:**
Les registres de naissances sont tenus par les services de l'état-civil dans les mairies. Toute personne naissant dans une commune doit être inscrite dans le registre des naissances de cette commune. Tout au long de sa vie, les événements officiels modifiant sa situation familiale feront l'objet d'une mention apposée sur son acte de naissance.citoyen