

# IFT2255 - Génie logiciel

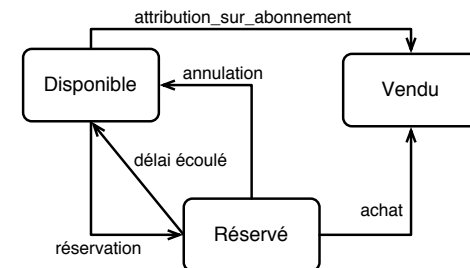
## Diagrammes d'états

Bruno Dufour  
dufour@iro.umontreal.ca

## Diagrammes d'états

2

- Permettent de décrire le comportement d'une instance d'une classe en fonction des messages reçus
- Exemple: achat de billets

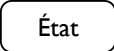


Bruno Dufour - Université de Montréal

Source: H. Sahraoui et J. Vachon

## Principaux concepts

3

- État:  État
  - Décrit un moment de la vie d'une instance
  - Une instance ne se trouve que dans un seul état à la fois
  - Toutes les instances d'une classe qui se trouvent dans un même état réagissent de façon identique aux événements
- Transition: événement / action →
  - Définit la réponse d'une instance, dans un état donné, à un événement donné
  - Événement: élément déclencheur de la transition
  - Action: opération réalisée lorsqu'une transition est exécutée

Bruno Dufour - Université de Montréal

## Principaux concepts

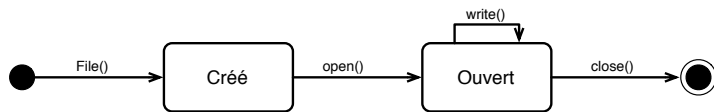
4

- Marqueur d'état initial: ●
- Marqueur d'état final: ⊙

Bruno Dufour - Université de Montréal

## Exemple - Fichier

5



## Événements

6

- Peuvent être paramétrés
- Types d'événements
  - Appel / Signal: `op(p1:type, p2:type, ...)`
    - Réception d'un message synchrone
  - Changement: `when(condition)`
    - Changement de valeur d'une condition booléenne
  - Temporel: `after(timeInterval)`
    - Temps absolu atteint ou passage d'un certain intervalle de temps

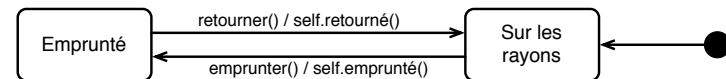
## Actions

7

- Types d'actions
  - Affectation: `cible:=expression`
  - Appel / envoi de message: `object.opname(arg, ...)`
    - Synchrone
    - Peut retourner une valeur
  - Création d'instance: `new Cname(arg, ...)`
  - Destruction d'instance: `object.destroy()`
  - Séquence: `action1; action2; ...`
  - Divers: [description]
    - Décrite dans une autre langage

## Exemple

8



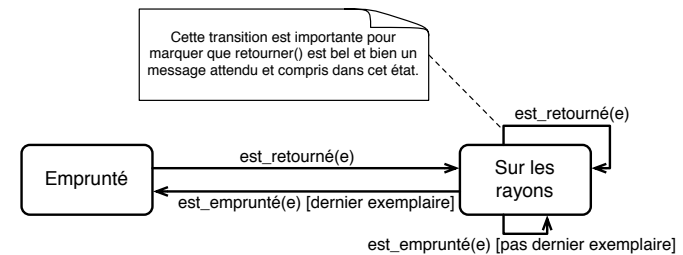
## Gardes

9

- Une transition peut être conditionnelle à l'évaluation d'une garde
  - Expression conditionnelle: événement [garde]
  - Évaluée uniquement quand l'événement est déclenché
  - Si la garde est vraie, la transition est réalisée
  - Si la garde est fausse, la transition n'a pas lieu
- Lorsqu'un même événement est associé à plusieurs transitions, une garde peut déterminer la transition à effectuer
  - Les gardes associées à un même événement sur les transitions sortantes d'un état donné doivent être mutuellement exclusives

## Gardes - exemple

10



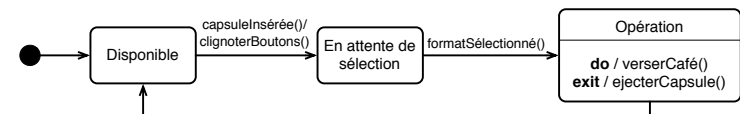
## Types de transitions

11

- Transition externe
  - Peut engendrer un changement d'état
- Transition interne
  - Rattachée à un état
  - N'engendre pas de changement d'état
- Transitions internes spéciales
  - Action d'entrée: entry/activité
  - Action de sortie: exit/activité
  - Activité non-instantanée: do/activité
    - Peut-être interrompue
    - Active une transition sortante lorsque terminée

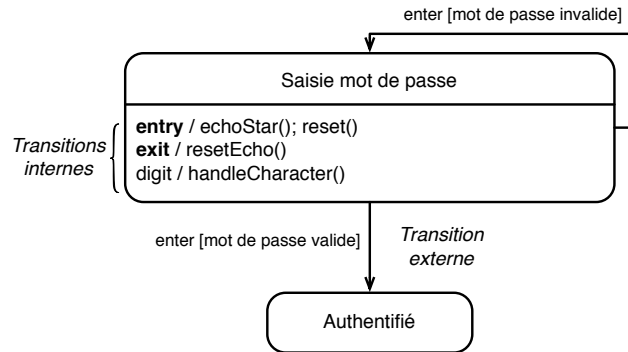
## Transitions internes - exemple

12



## Transitions internes - exemple

13



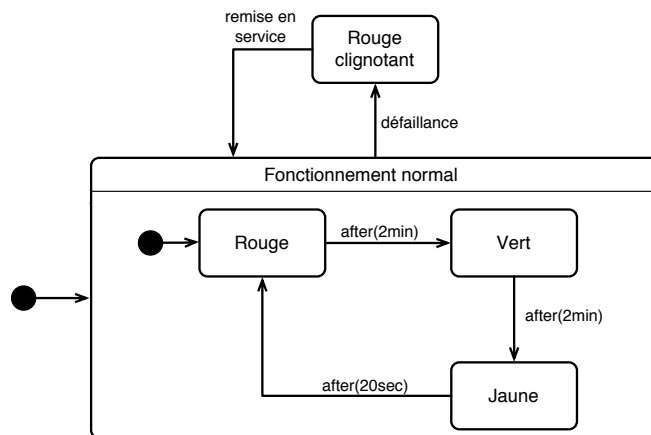
## État composite

14

- État composé de sous-états (séquentiels ou concurrents)
  - Lorsqu'un état composite est activé, un de ses sous-états est nécessairement activé
- Entrer et sortir d'un état composite
  - Une transition entrante est implicitement conduite vers son état initial
  - Une transition vers l'état final active implicitement une transition sortante
  - Lorsqu'une transition entre/sort en traversant un ou plusieurs états composites imbriqués, toutes les actions d'entrées/sortie sont exécutées
    - Actions de sortie de l'état le plus interne en premier
    - Actions d'entrées de l'état le plus externe en premier

## État composite séquentiel - exemple

15



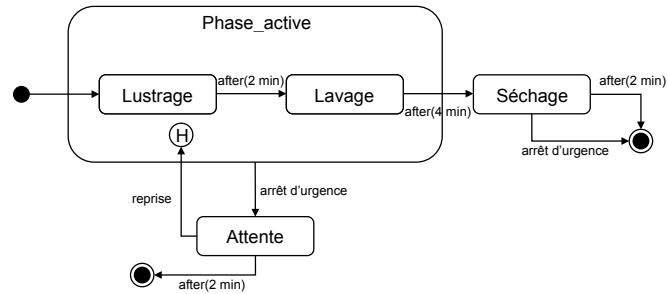
## État historique

16

- État historique:  $\textcircled{H}$ 
  - Pseudo-état qui permet de mémoriser le dernier sous-état actif d'un état composite
  - Permet de restaurer l'état suite à une sortie temporaire d'un état composite
    - Une transition qui a pour cible l'état historique est équivalente à une transition qui a pour cible le dernier état actif du composite

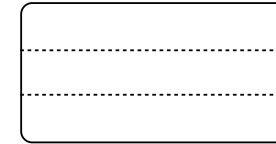
## État historique - exemple

17



## État composite concurrent

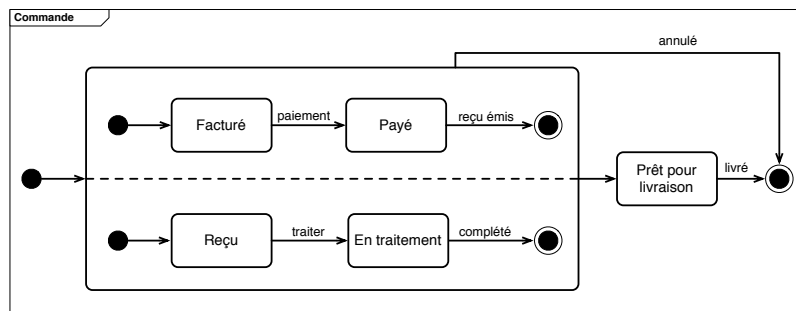
18



- Un état composite peut être sous-divisé en plusieurs états **orthogonaux**
- Permet de modéliser des sous-états indépendants

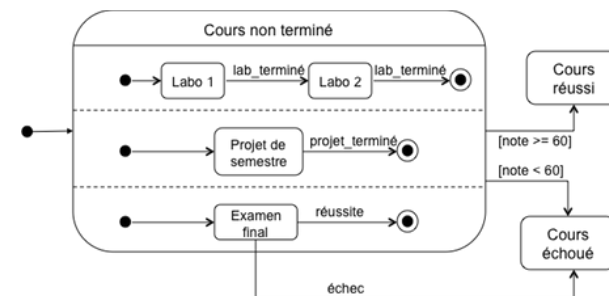
## Concurrence - exemple

19



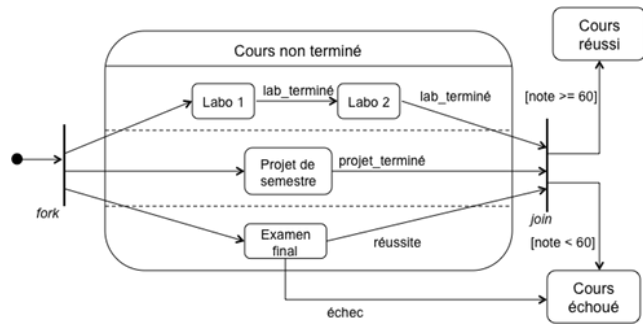
## Exemple - État composite concurrent

20



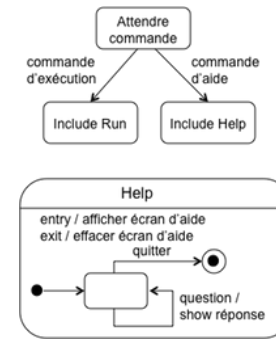
# Exemple - Autre notation

21



# Décomposition en sous-diagrammes

22



# Exemple - Guichet bancaire

23

