

Conception Orientée Objet



III. Diagrammes d'Etats – Transitions

Rafik BOUAZIZ -- Faïez GARGOURI

FSEG – Sfax

ISIM – Sfax

Introduction

- ❑ **Les objets d'une classe ne sont** :
 - ✓ Ils peuvent **évoluer** et **changer d'** au cours de leur **cycle de vie** (CV : intervalle de temps entre la création et la suppression de l'objet)
- ❑ **Un diagramme d'états – transitions (DET)** permet d'étudier **l'aspect** d'une **classe**, compte tenu de l'importance de son **comportement**.

Introduction

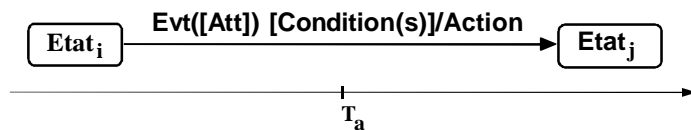
- ❑ **Un DET est une description des** d'états d'un objet (ou d'un composant) :
 - ✓ en **réponse aux interactions** avec d'autres objets/composants ou avec des acteurs.
- ❑ **Une classe n'a pas obligatoirement un DET, comme elle peut en avoir plusieurs, selon différentes sémantiques.**
- ❑ **L'ensemble des DET forme une partie du modèle dynamique du SI modélisé.**

Introduction

- ❑ **Un DET d'une classe est une description des** possibles de ses objets.
Il donne :
 - ✓ **la liste des** que peut prendre un objet durant son CV ;
 - ✓ **les** déclenchant les changements d'états ;
 - ✓ **les éventuelles** qu'il doit vérifier avant de changer d'état ;
 - ✓ **les** qui le font passer d'un état à un autre.

Sémantique

- Les conventions graphiques représentant un changement (une transition) d'états sont :



A l'instant T_a , suite à l'arrivée d'un événement *Evt*, ayant les attributs *Att*, et sous certaines conditions *Conditions*, l'objet passe de l'*Etat i* à l'*Etat j* par l'activation de l'action *Action*.

L'état d'un objet

- L'état d'un objet est une donnée durant la vie de cet objet.

- ✓ Dans un état donné, l'objet satisfait à des conditions, réalise des actions, ou il est tout simplement en attente d'événements.
- ✓ L'état d'un objet est déterminé par l'ensemble des valeurs de ses attributs et de la présence de liens avec d'autres objets.
- ✓ Un état se caractérise par sa durée et sa stabilité.

L'état d'un objet

- ✓ Dans un DET, on distingue deux états particuliers :

L'état : état avant la création de l'objet ●→

L'état : état après la destruction de l'objet ○←

1. L'état initial correspond à l'état dans lequel se trouve l'objet avant sa création.
2. L'état final correspond à un état à partir duquel l'objet ne peut plus évoluer.

L'état d'un objet

- Remarques :

- ✓ La seule opération possible, partant de l'état initial est la
- ✓ Aucune transition ne peut avoir comme origine l'état final.
- ✓ Les opérations conduisant à un état final sont, par exemple, la, le nettoyage, ...
- ✓ Dans un DET, on peut ne pas avoir un état final, comme on peut avoir plusieurs états finaux.

Les événements

- Un correspond à l'occurrence d'un particulier dans le domaine d'étude.
 - ✓ C'est une information instantanée.
 - ✓ Typologie des événements :
 - ◆ Événement :
 - Déclenché par un acteur externe au domaine de l'application.
 - Exemple : l'arrivée d'un bon de commande client.

Les événements

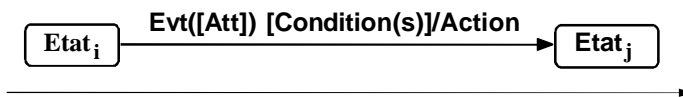
- ◆ Événement :
 - Déclenché par un acteur un objet interne du domaine de l'application.
 - Exemple: une Demande d'Achat dans une gestion des approvisionnements.
- ◆ Événement :
 - Déclenché selon une condition temporelle.
 - Exemple : Supprimer toute réservation non confirmée 24 heures avant la date de fin de réservation.

Les événements

- La spécification complète d'un événement comprend :
 - ✓ le nom de l'événement,
 - ✓ la liste des paramètres éventuels,
 - ✓ l'objet expéditeur,
 - ✓ l'objet destinataire,
 - ✓ la description de la signification de l'événement.
- Généralement :
 - ✓ On se limite à donner le nom de l'événement.

Les transitions

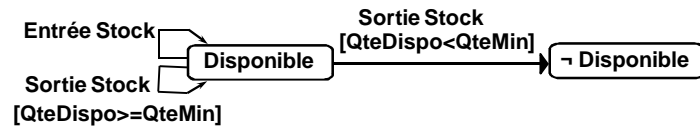
- Une représente le passage instantané d'un état vers un autre.



- ✓ Elle est déclenchée par un événement : c'est l'arrivée d'un événement qui conditionne la transition.

Les transitions

- ✓ Elle peut être **conditionnée** à l'aide de " " :
 - ◆ **expressions booléennes**, exprimées en langage naturel,
 - ◆ **encadrées par des crochets**.



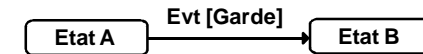
R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

126

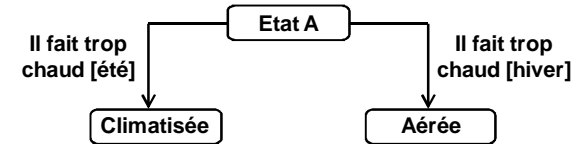
Les transitions

□ Une garde (ou condition de garde) :

- ◆ Est une condition booléenne dont dépend le déclenchement d'une transition lors de l'occurrence d'un événement.



- ◆ Est évaluée dès l'arrivée de l'événement de déclenchement.



R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

127

Les transitions

□ Les

- ✓ Les actions spécifiées dans une transition sont les actions **à exécuter lors du déclenchement de la transition** par l'événement.
- ✓ Chaque action est **instantanée et atomique**, donc **ininterrompible**.
- ✓ Une action peut comporter des **appels d'opération**, la **création** ou la **destruction** d'un objet,

R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

128

Les transitions

□ Les

- ✓ Une activité est un **calcul non-atomique** qui se produit pendant qu'un objet est dans un état donné.
- ✓ L'activité **peut être interrompue** par la survenance d'un nouvel événement.
- ✓ Exemple : quand un objet est en rupture de stock et qu'une **activité de réapprovisionnement** a été lancée, **l'arrivée d'une entrée de stock peut interrompre cette activité** (si QteDispo devient > QteMin)

R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

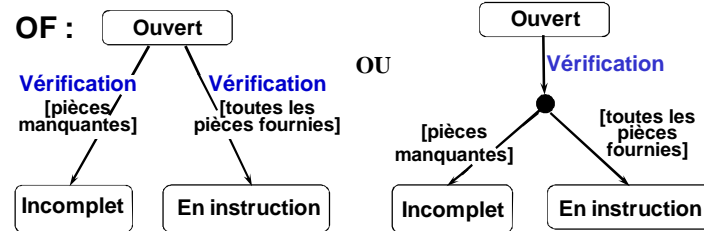
129

Les transitions

Les transitions :

✓ factorisent et partagent des connexions :

- ◆ Plusieurs transitions peuvent **se rejoindre** pour **partager des actions**.
- ◆ Une transition peut **se ventiler** en des connexions **mutuellement exclusives**.



R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

130

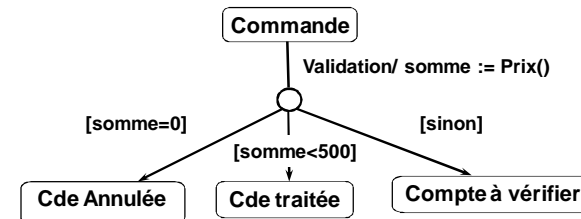
Les transitions

✓ Les points de jonction : ●

- ◆ Les gardes notées après le point d'interaction sont évaluées que la transition ne soit empruntée.

✓ Les points de jonction : ○

- ◆ Les gardes situées après le point de jonction sont évaluées le point de jonction est atteint.



R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

131

Concepts avancés sur les états

On peut préciser les actions à exécuter quand un objet est à un état donné :

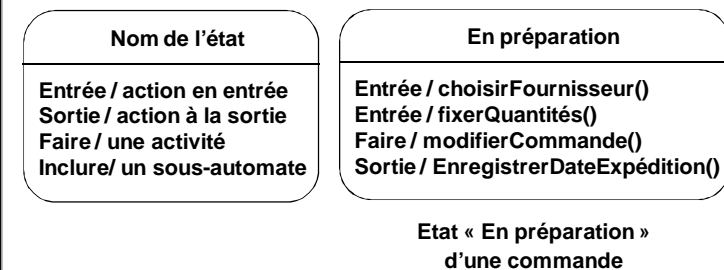
- ◆ : action à exécuter dès l'entrée à un état.
- ◆ : action à exécuter lors de la sortie d'un état.
- ◆ : activité à exécuter pendant qu'un objet est dans un état particulier.
- ◆ : introduit une invocation d'un sous-automate
 - action interne provoquée par un événement sans provoquer un changement d'état.

R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

132

Concepts avancés sur les états

On peut préciser les actions à exécuter quand l'objet est à un état donné : Exemple



R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

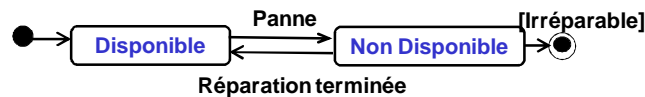
133

Concepts avancés sur les états

□ Etat (ou composé)

- ✓ Un état composite est **décomposé en sous-états**.
- ✓ Un sous-état est un **état emboîté dans un état composite**.
- ✓ Les sous-états peuvent être emboîtés **à n'importe quel niveau**.

⇒ plus de clarté apportée aux DET

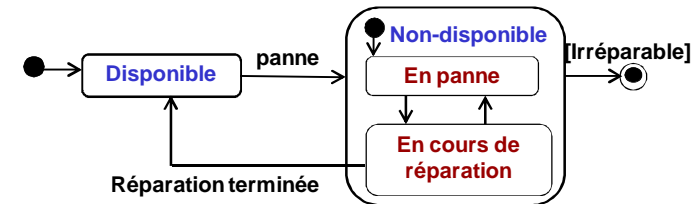


R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

134

Concepts avancés sur les états

Exemple :



R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

135

Exemple

□ Gestion commerciale :

- ✓ Quand on gère les stocks de produits, il est nécessaire de prévoir, à tout moment, les **différents états possibles de chaque stock de produit**.
- ✓ Généralement, quand on crée un nouveau produit, il est automatiquement mis "**en rupture de stock**". Il ne sera **disponible** que s'il y a une entrée (une livraison d'une commande de ce produit).

R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

136

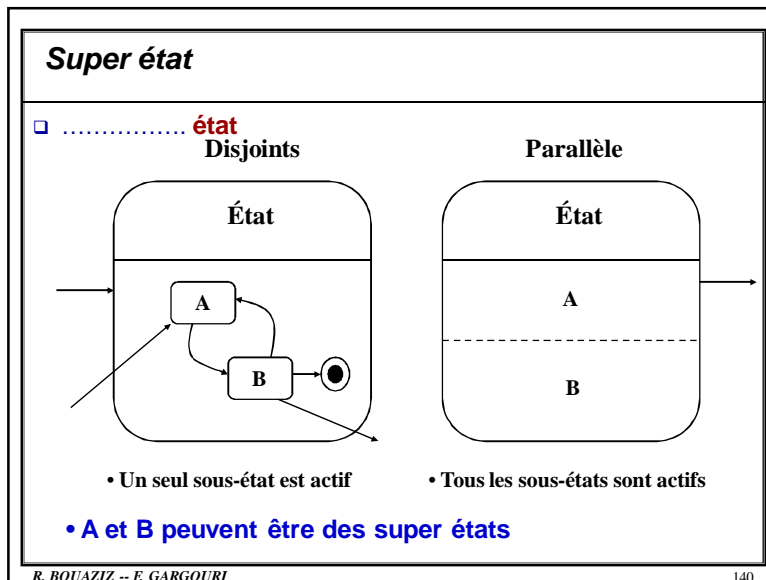
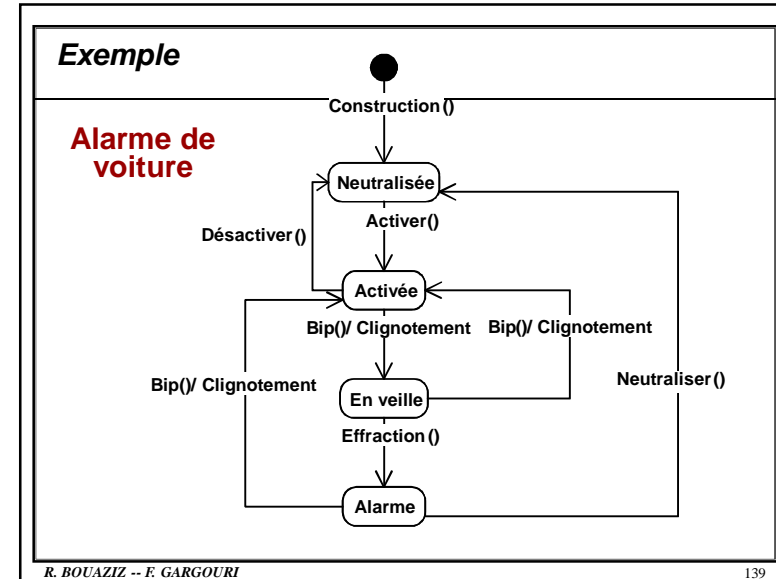
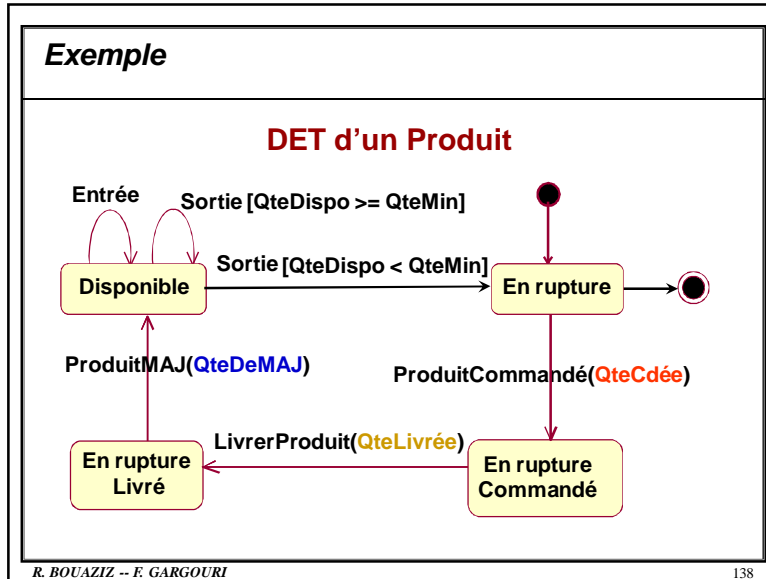
Exemple

- ✓ Pour bien gérer les approvisionnements, on se fixe **une quantité minimale (QteMin) au dessous de laquelle on commande systématiquement le produit**. QteMin servira à comparer la quantité disponible (QteDispo) du produit.
- ✓ Une fois **commandé**, on doit attendre **la livraison** du produit pour qu'il redevienne disponible.
- ✓ Quand un produit est **disponible**, toute opération d'ajout ne le fait pas changer d'état.

Donner, en utilisant les conventions UML, le diagramme d'états-transitions de l'objet Produit.

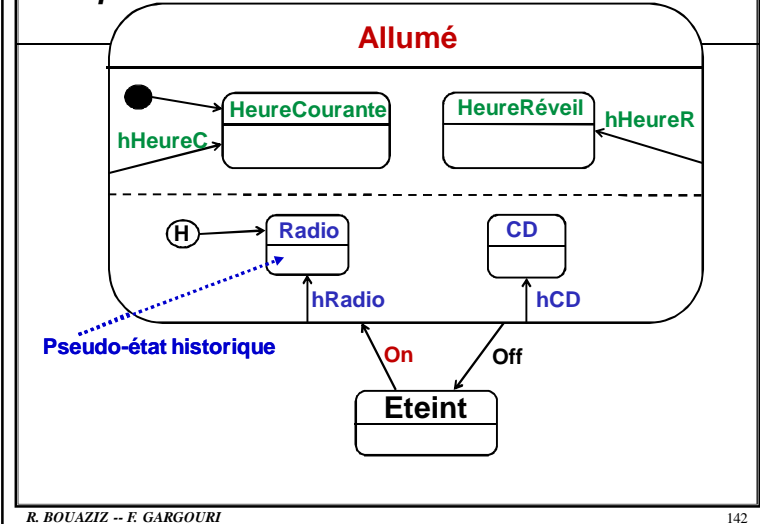
R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

137



- ### État historique
- État
- ✓ Lorsqu'une transition s'arrête à la frontière d'un super état, l'objet revient dans le dernier sous-état considéré.
 - ✓ Pseudo-état historique : indique l'état lors de la première transition (lorsqu'il n'y avait pas d'historique).
- R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI 141

Exemple



R. BOUAZIZ -- F. GARGOURI

142