

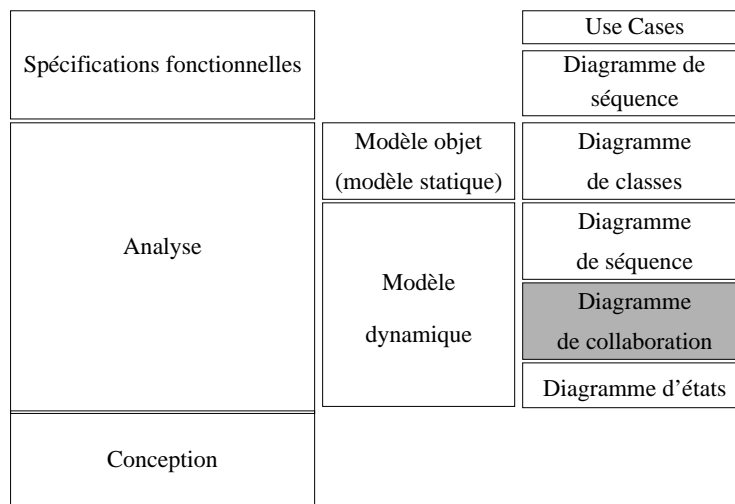
# Le modèle dynamique

## Intérêt du modèle dynamique

- Le modèle dynamique permet de décrire :
  - les relations temporelles et événementielles entre les objets ;
  - les états des objets (la valeur instantanée des attributs qui évoluent au cours du déroulement de l'application) ;
  - les actions effectuées par les objets ainsi que leurs réactions avec l'extérieur du système.
- Le modèle dynamique se base sur plusieurs modèles :
  - les diagrammes d'états qui sont propres à une classe et qui permettent de représenter les états d'un objet ainsi que les transitions entre ces états ;
  - les diagrammes de séquence qui permettent de simuler une exécution particulière du système à l'aide d'une série d'événements dirigés sur des objets ;
  - les diagrammes de collaboration entre objets.

# Les diagrammes de collaboration

## La place des diagrammes de collaboration dans UML



## Les diagrammes de collaboration

les diagrammes de collaboration :

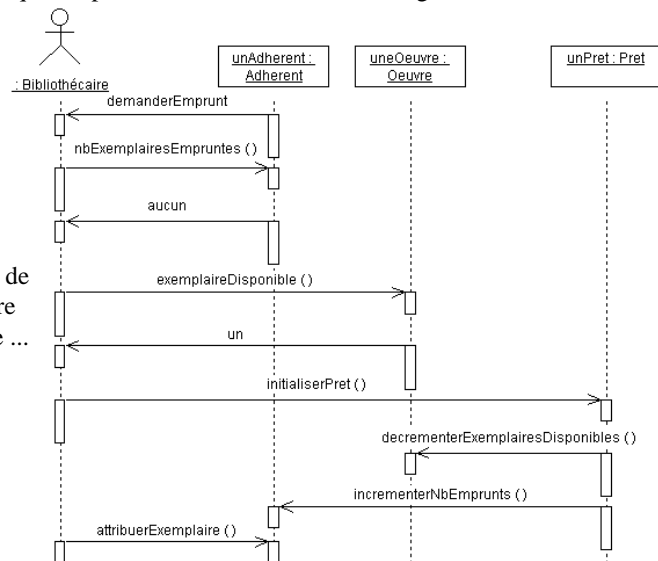
- montrent des interactions entre objets ;
- doivent être construits pour les grandes fonctionnalités du système ;
- sont équivalents aux diagrammes de séquence mais l'aspect temporel est remplacé par une numérotation représentant une chronologie ;
- ont une numérotation en arbre qui permet de représenter plusieurs scénarios sur un même diagramme.

Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 5

## Les diagrammes de séquence : base des diagrammes de collaboration

- Les diagrammes de séquence peuvent servir de base aux diagrammes de collaboration.

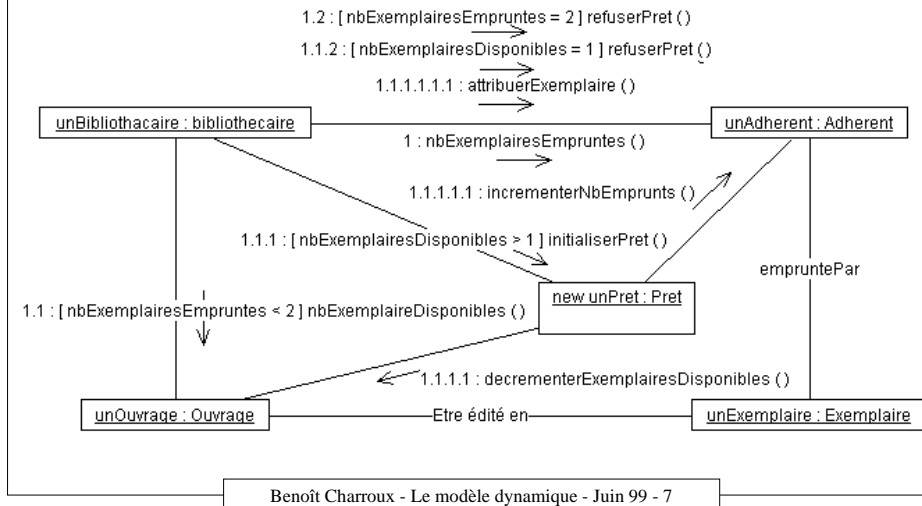
- A partir de l'exemple de l'emprunt d'une œuvre dans une bibliothèque ...



Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 6

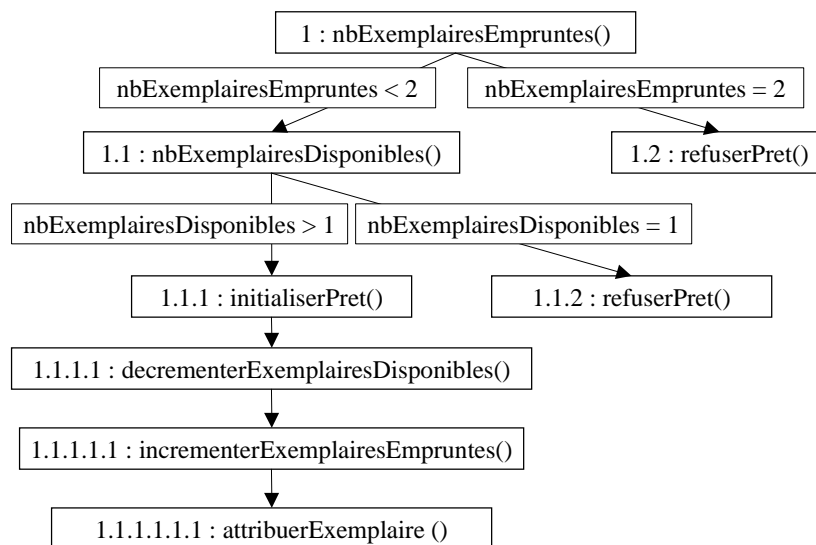
## Diagrammes de collaboration issues du diagramme de séquence

- A partir du diagramme de séquence de l'emprunt d'une œuvre dans une bibliothèque, il est possible de construire un diagramme de collaboration :



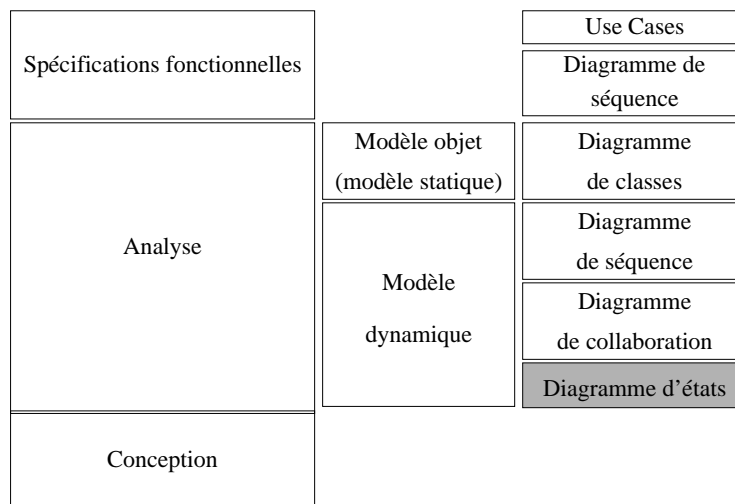
## La numérotation des diagrammes de collaboration

- La numérotation permet de suivre la chronologie d'un diagramme :



# Les diagrammes d'états-transitions

## La place des diagrammes d'états

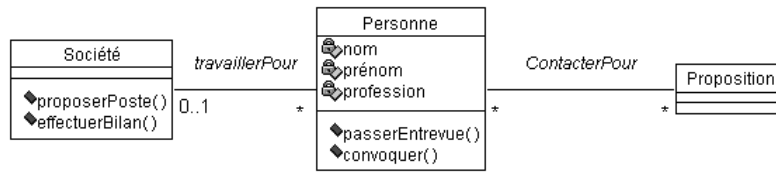


## Les diagrammes d'états

- Les diagrammes d'état :
  - sont construits pour les objets du système ayant un comportement non trivial ;
  - sont basés sur les événements et les messages déduits des diagrammes de séquence ;
- L'état d'un objet est défini par la valeur instantanée de ses attributs et de ses liens avec d'autres objets :
  - au cours du déroulement d'une application l'état d'un objet change et passe par une transition ;
  - un objet ne peut pas être dans un état inconnu ou non défini.
- Les diagrammes d'états sont propres à une classe et permettent de représenter les états d'un objet ainsi que les transitions entre ces états ;
- Il existe des diagrammes d'activités qui sont des variantes des diagrammes d'états-transitions.

Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 11

## Exemple d'états



- Une personne recherchant un emploi passe par trois états :

État	Attribut	Lien avec une société	Lien avec une proposition
Demandeur d'emploi	Sans profession		
En phase d'embauche	Sans profession		X
Employé	Employé	X	X

Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 12

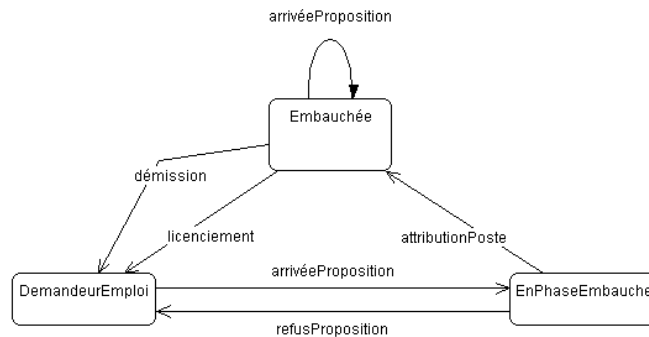
## Les événements et les messages

- Un événement est un stimulus envoyé à un objet ;
- l'objet recevant un événement peut réagir en changeant son état (en exécutant une opération) et/ou en émettant un autre événement ;
- un objet placé dans un état donné attend l'occurrence d'un événement pour changer d'état ;
- un événement n'a pas de durée contrairement à un état ;
- un événement peut être émis par un objet du système ou provenir de l'extérieur du système (clic de souris par exemple) ;
- un message est un événement émis par un objet ;

## Les événements

- la communication par événement est de type asynchrone, atomique et unidirectionnelle (la communication synchrone peut se faire par deux événements asynchrones de directions opposées) ;
- un événement peut transporter des données qui sont des attributs des classes d'événements (un mot de passe par exemple) ;
- un événement peut être traité par le « gestionnaire d'événements » d'un système d'exploitation, correspondre à une interruption, ou converti en méthode.

## Diagrammes d'états pour un objet de type Personne

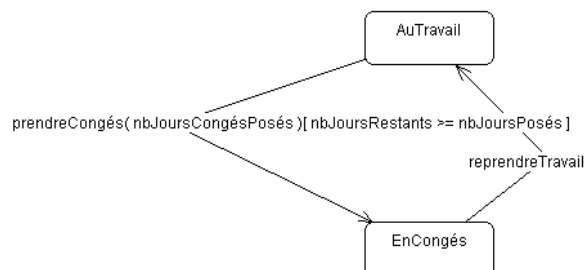


- Une personne peut être dans trois états :
  - demandeur d'emploi ;
  - en phase d'embauche ;
  - embauché.

Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 15

## Sous-état Embauché

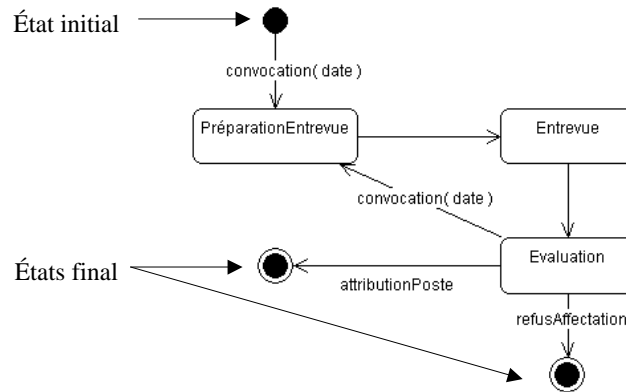
- Une personne embauché peut avoir deux états :
  - au travail ;
  - en congés.
- La transition de l'état « au travail » à l'état « en congés » se fait s'il reste des jours de congés.



Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 16

## Sous-état en phase d'embauche

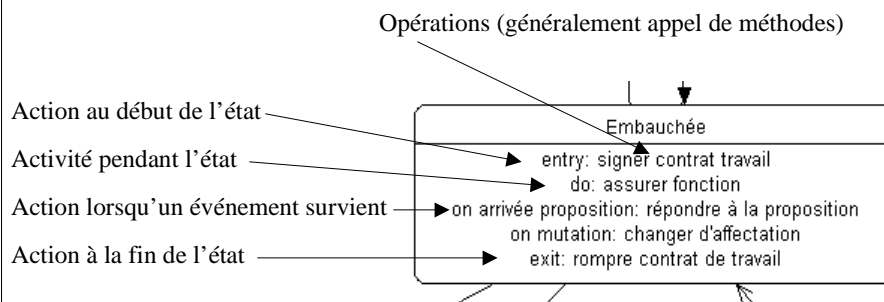
- Une personne en phase d'embauche passe par trois états, PréparationEntrevue, Entrevue, Evaluation pour aboutir à l'un des états final :
  - embauché ;
  - demandeur d'emploi.



Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 17

## Formalisme des diagrammes d'états

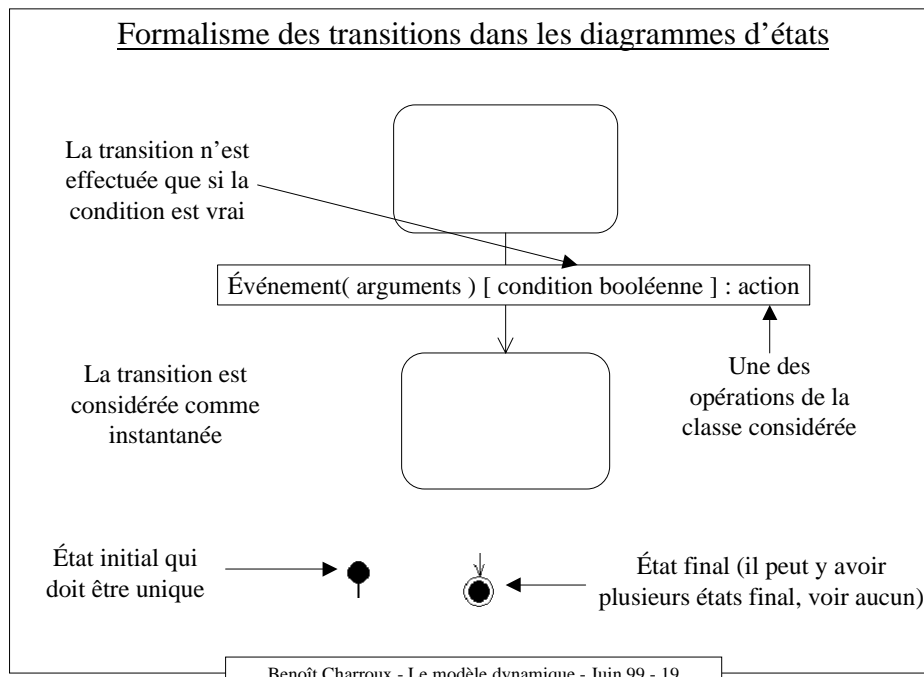
- Permet de décrire l'ensemble des activités (opérations continues dans le temps), des actions (opérations instantanées) ainsi que les événements qui déclenchent les opérations caractérisant un état.



- Une action s'exécute pendant un temps négligeable de façon atomique ;
- une activité s'exécute pendant un temps non négligeable et peut, soit se terminer toute seule, soit être interrompue dès qu'une transition de sortie de l'état est déclenchée.

Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 18

## Formalisme des transitions dans les diagrammes d'états

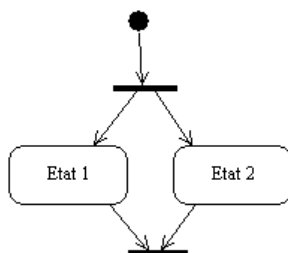


## Les sous-états des diagrammes d'états

- Pour simplifier un diagramme difficile à lire, un état peut être décomposé en plusieurs sous-diagrammes qui peuvent se dérouler en parallèle ;
- les sous-diagrammes sont soit :
  - en concurrence : le premier sous-diagramme qui se termine entraîne, l'interruption des autres états, la sortie de l'état englobant et la transition vers un autre état ;
  - en synchronisation : tous les sous-diagrammes doivent être terminés pour pouvoir sortir de l'état englobant.

## États concurrents

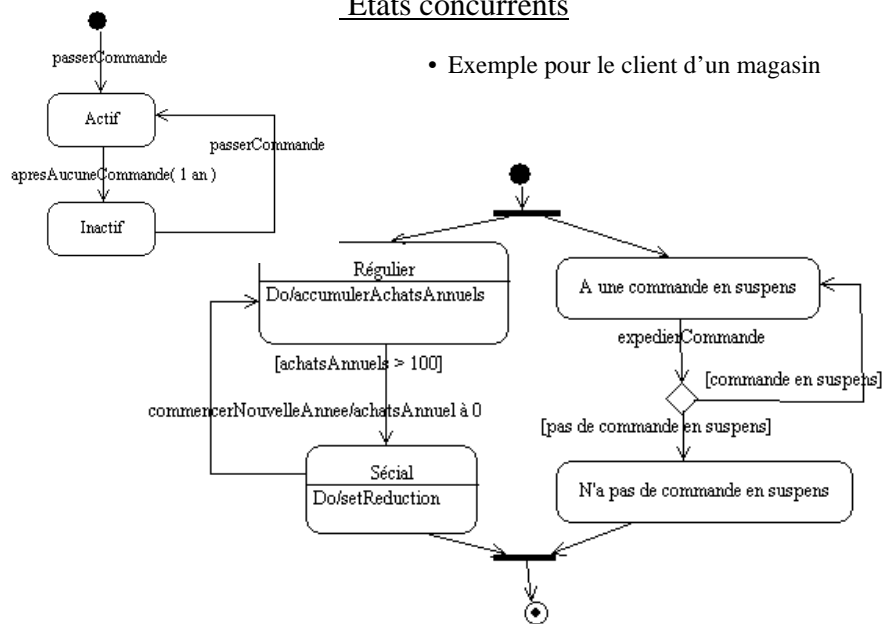
- Dans un monde complexe, un objet peut être dans plusieurs états à la fois dits états concurrents ;



Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 21

## États concurrents

- Exemple pour le client d'un magasin



Benoît Charroux - Le modèle dynamique - Juin 99 - 22

## Résumé

- Le modèle dynamique représente l'information de contrôle d'un système :
  - la séquence des événements ;
  - les états ;
  - les opérations.
- Les diagrammes d'états sont important pour les systèmes interactifs pour lesquels il faut :
  - gérer des erreurs éventuelles (de saisie par exemple) ;
  - prévoir l'annulation d'une opération de l'utilisateur ;
  - envisager les cas limites (demande d'aide, ...).

## Construire un diagramme d'états

- Choisir une classe sur le diagramme des classes ;
- identifier tous les messages qui arrivent sur un objet correspondant dans le diagramme de séquence afin de trouver les transitions ;
- dressez une liste d'états possibles en pensant à la vie de l'objet (comment est-il créé, comment et à quel moment est-il supprimé, l'objet possède-t-il des états actifs, inactifs, y a-t-il des états ou l'objet attend ?
- Construisez des fragments du diagramme d'états avec des chemins possibles entre états ;
- révisez tous les chemins en identifiant les chemins concurrents ; jumelez différents états et demandez-vous si l'objet peut être dans ces deux états en même temps, ou si l'un suit l'autre naturellement ;
- développez chaque transition et chaque état ;
- révisez votre diagramme.

## Exemple d'un distributeur de billets

