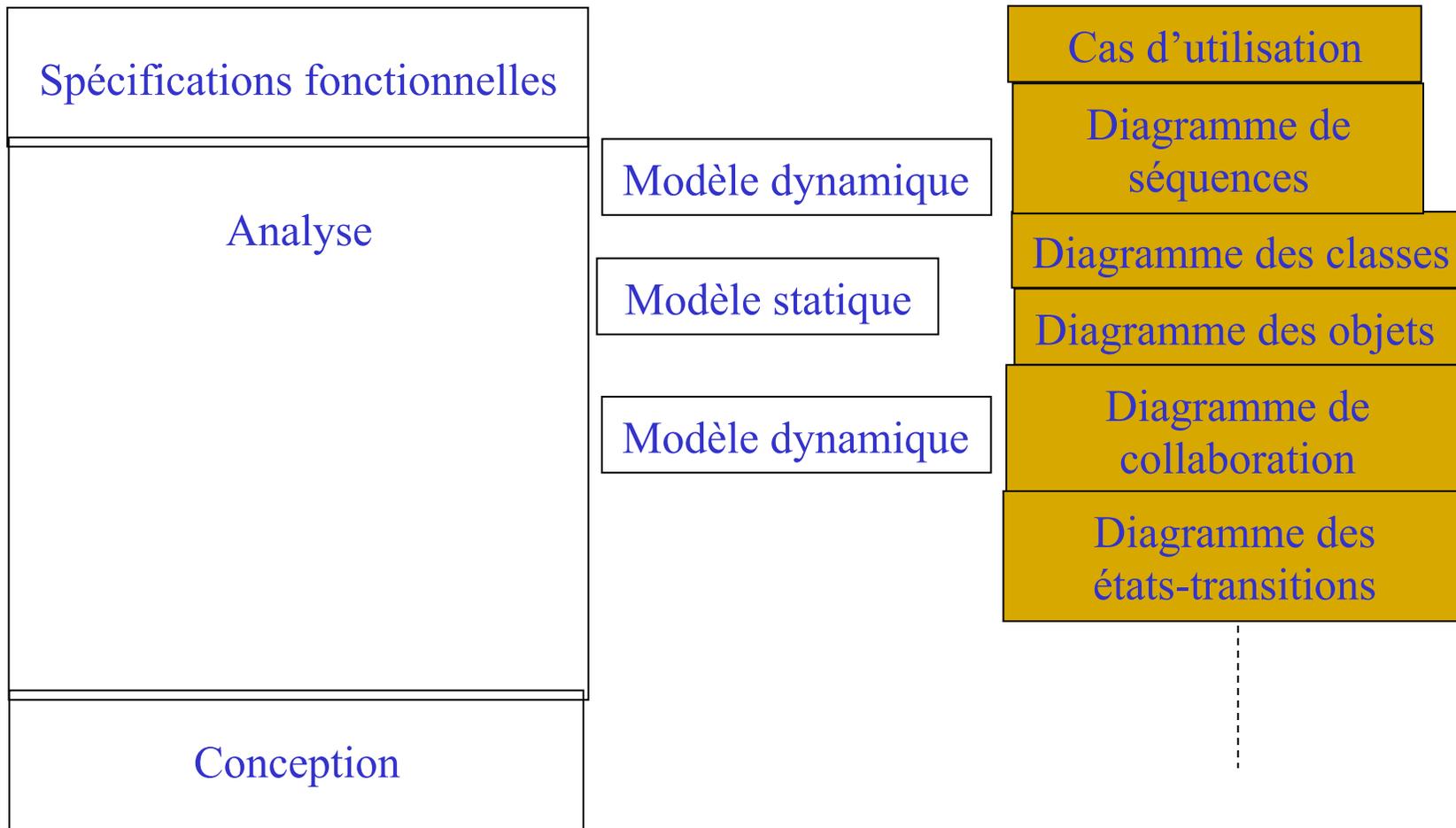

Le diagramme des états-transitions

A.Osmani

Site officiel UML : www.uml.org

Le diagramme des classes en UML



Sommaire

- ✓ Automates (rappels)
- ✓ Définition du diagramme des états/transitions
- ✓ Détails des éléments apparaissant dans un automate
 - ✓ État : définition et différents types
 - ✓ Événement : définition et différents types
 - ✓ Action
 - ✓ Transition
 - ✓ exemples

Diagramme d'états

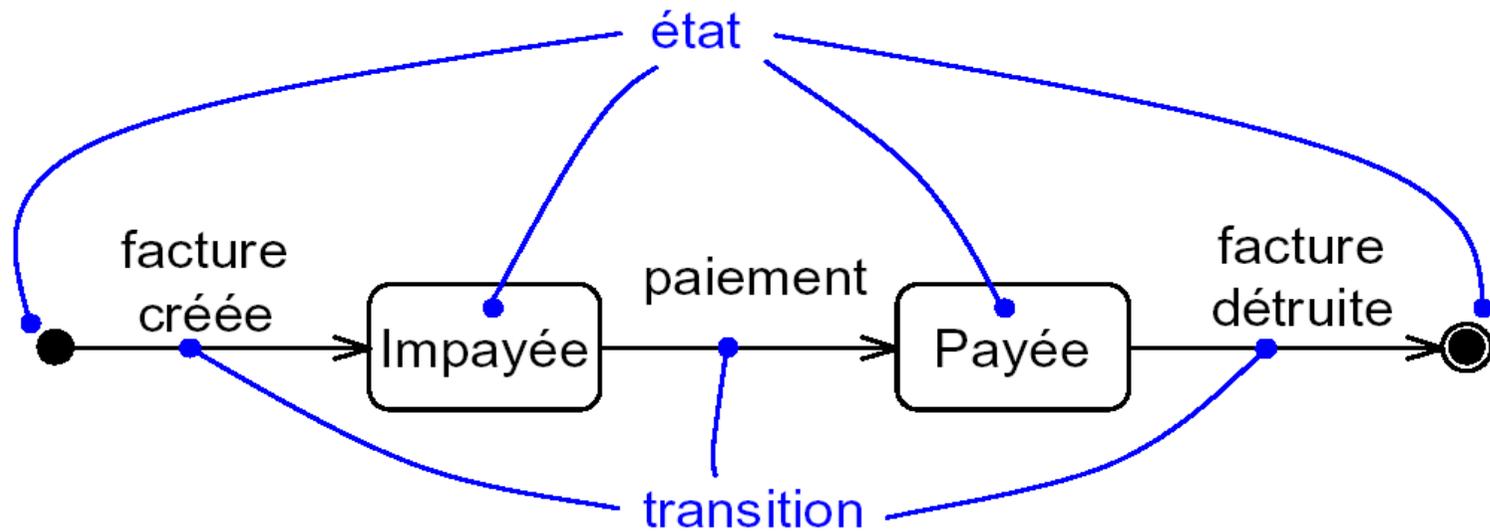


Diagramme d'états de la classe Facture

Diagramme d'états

- Une *machine à états* est le comportement qui spécifie la séquence d'états que subira un objet au cours de son cycle de vie en réponse à des stimulations externes.
- Un *diagramme d'états* présente une machine à états en mettant l'emphase sur les flux de contrôle entre états.
- Un diagramme d'états contient des états et des transitions qui modélisent le comportement.

Diagrammes d'états

- L'organisation des états et des *transitions d'états* pour une classe donnée est abstraite dans un diagramme d'états.
- Le modèle dynamique comprend plusieurs diagrammes d'états (un pour chaque classe ayant un comportement dynamique important).
- Chaque machine à états (diagramme d'état) s'exécute concurremment et peut changer d'état de façon indépendante.

Diagramme d'états

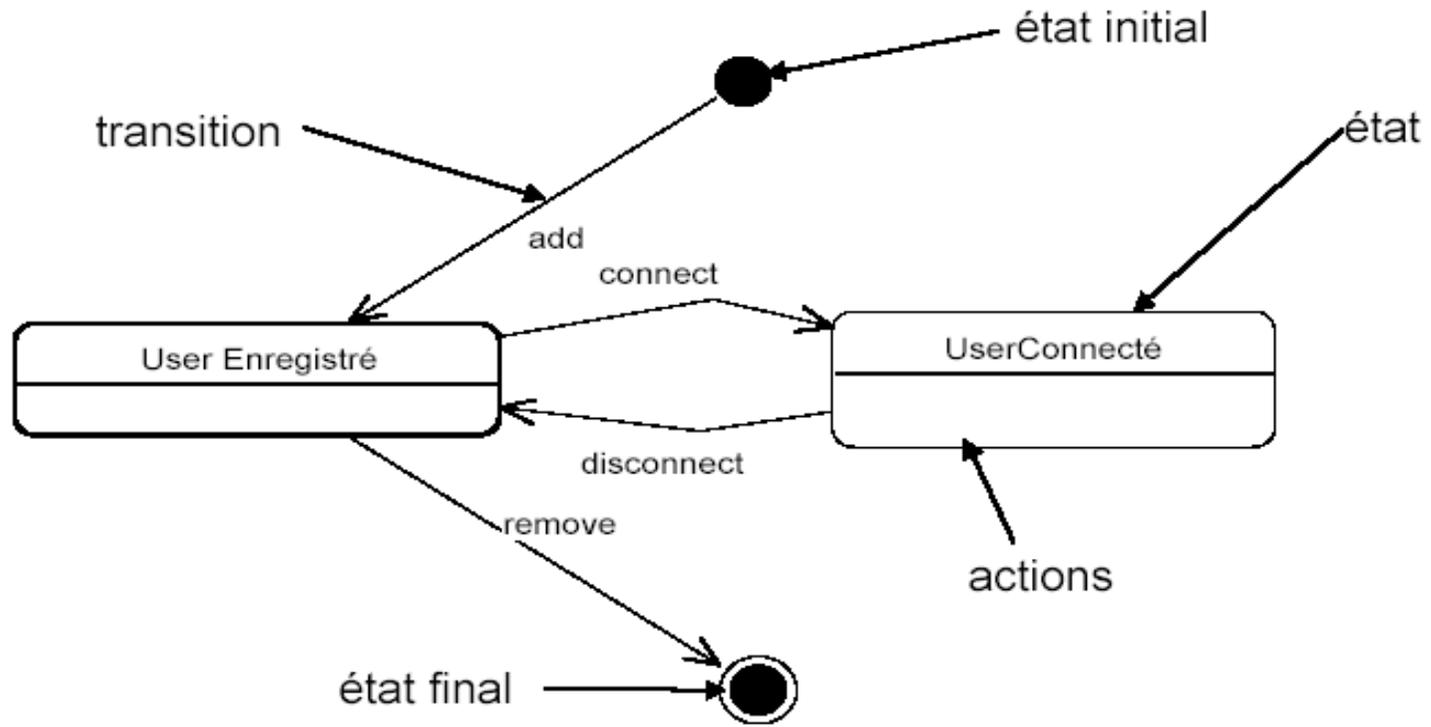


Diagramme d'états de la classe User

Concepts évolués : Etat

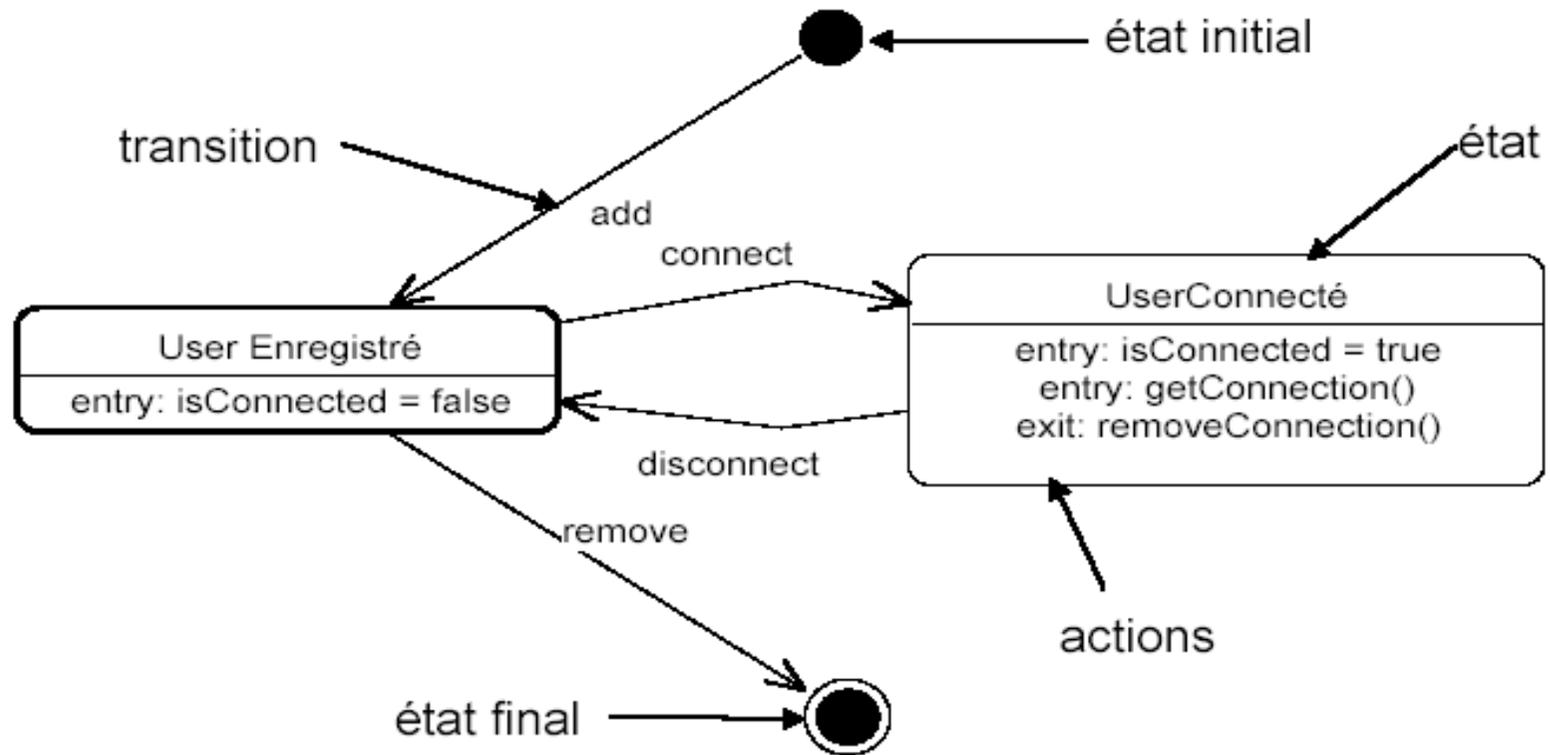


Diagramme d'états de la classe User

Etats

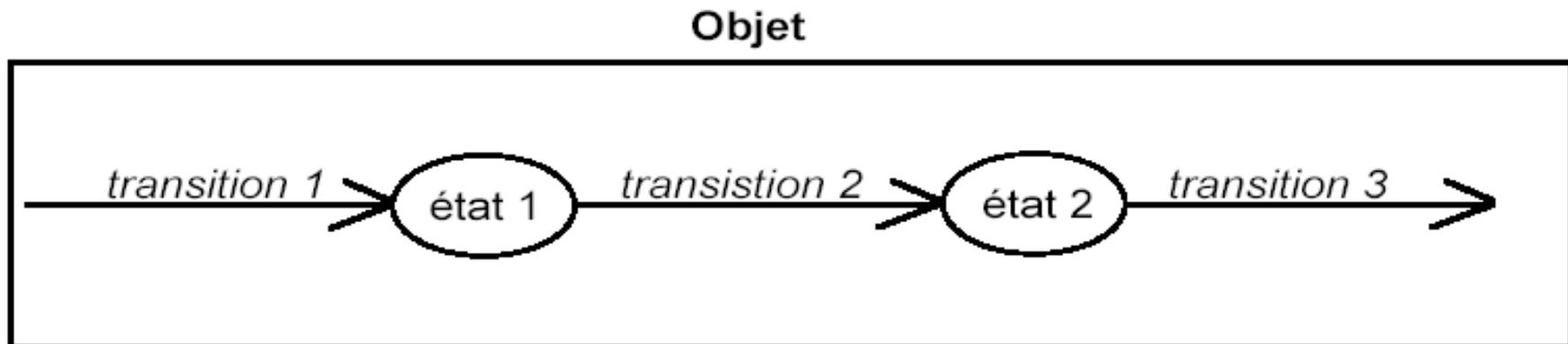
- Un état peut correspondre à une condition portant sur des valeurs d'attributs de l'objet.
- Par exemple, l'état d'un compte bancaire est soit créditeur, soit débiteur. Les différentes valeurs possibles de l'attribut montant du compte ne donneront pas matière à la définition d'états différents.

Etats

- Un état est une *abstraction* des valeurs des attributs et des liens d'un objet.
- Un état correspond à une *situation significative* dans laquelle est l'objet. Pour cela des ensembles de valeurs d'attributs ou de liens sont groupés dans un seul état.

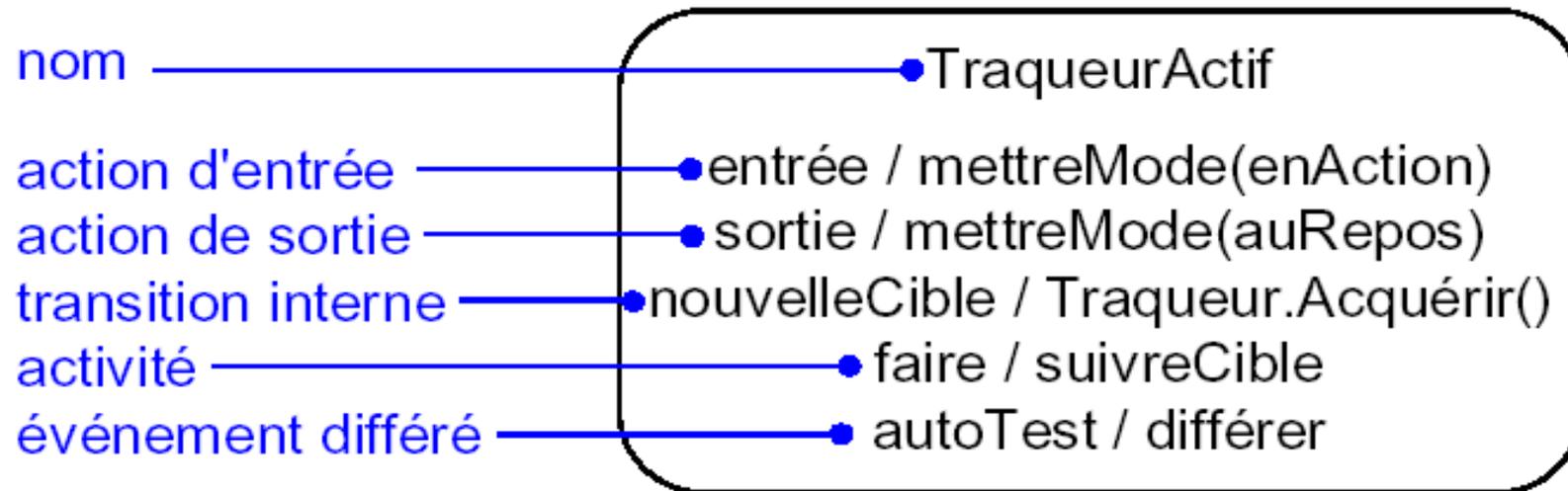
Etats

- Les événements et les états sont duaux : un événement sépare deux états, et un état sépare deux événements.
- Dans un diagramme d'état, les événements sont vus sous forme de transitions



État

- Un état est représenté par un rectangle aux coins arrondis.



État

- Chaque état doit avoir un nom qui le distingue des autres états de la classe.
- En pratique les noms d'états sont des noms courts pris dans le vocabulaire du domaine.
- Il est d'usage de capitaliser la première lettre de chaque mot.

Etats

- Critère pour définir un état : la réponse d'un objet à un événement variera suivant son état, et, pour chaque événement reçu, l'objet change d'état.
- Un état correspond donc à l'intervalle de temps entre deux événements reçus par un objet.
- Les événements représentent un point sur l'axe du temps, et les états représentent un intervalle sur cet axe.

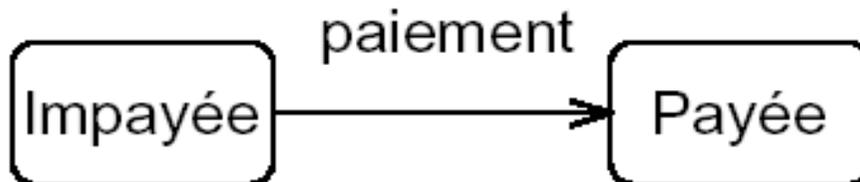
États

Types d'états:

- États séquentiels
- État final
- État initial
- État composite et sous-états
- États concurrents
- État d'historique

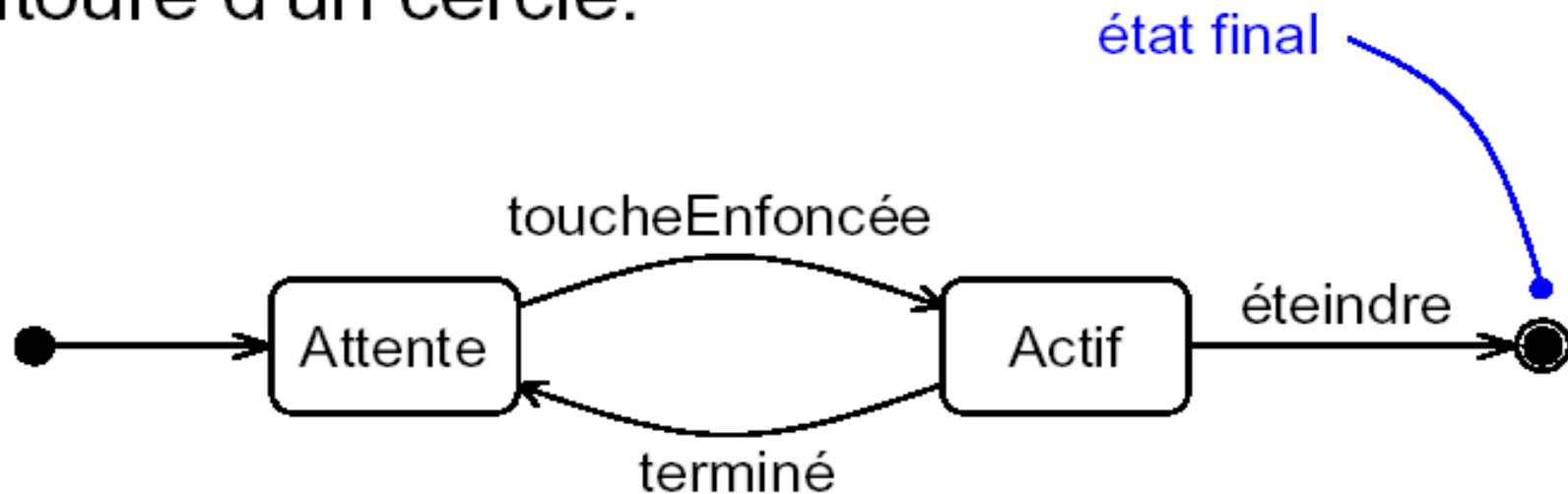
États séquentiels

- Dans une machine à états, les états sont séquentiels par défaut.
- Un seul état est actif à un instant donné.



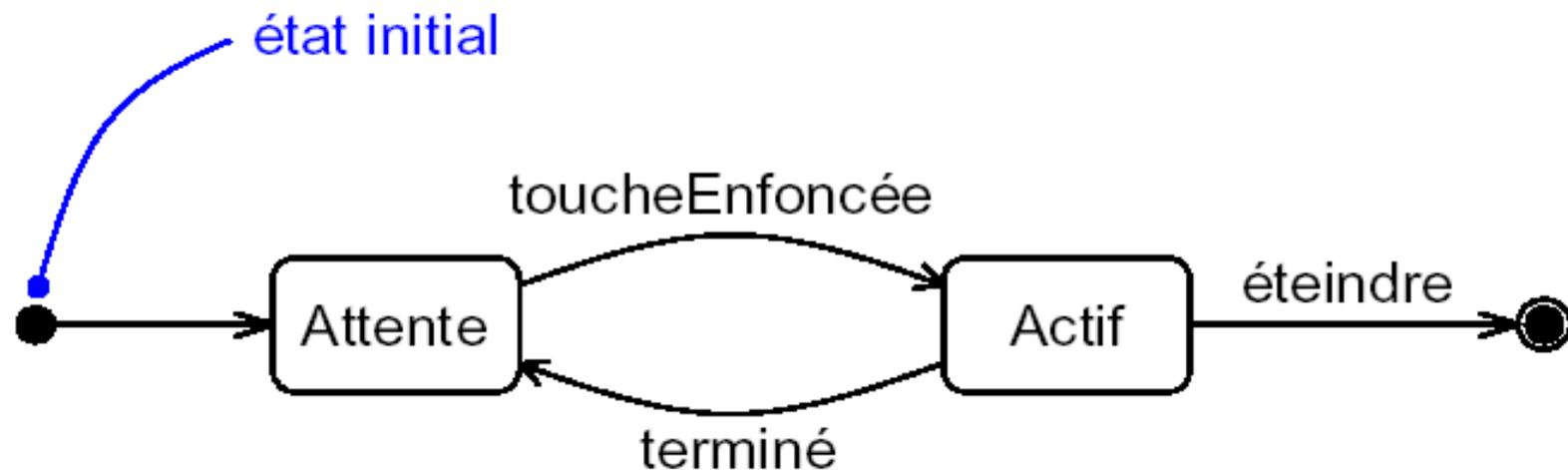
État final

- L'*état final* est un pseudo état qui indique que l'exécution de la machine à états ou du sous-état est terminée.
- L'état final est représenté par un rond noir entouré d'un cercle.



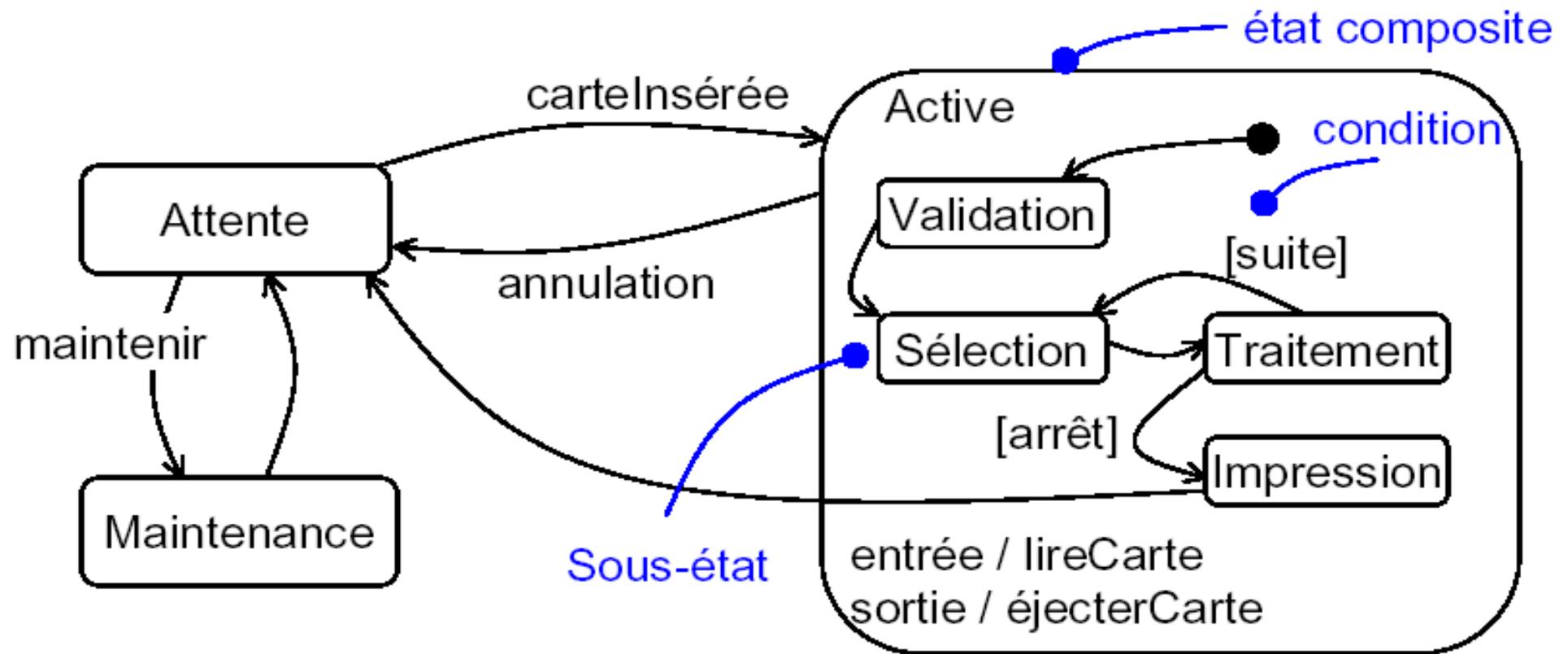
État initial

- L'*état initial* est un pseudo état qui définit le point de départ par défaut pour la machine à états ou le sous-état.
- L'état initial est représenté par un rond noir.



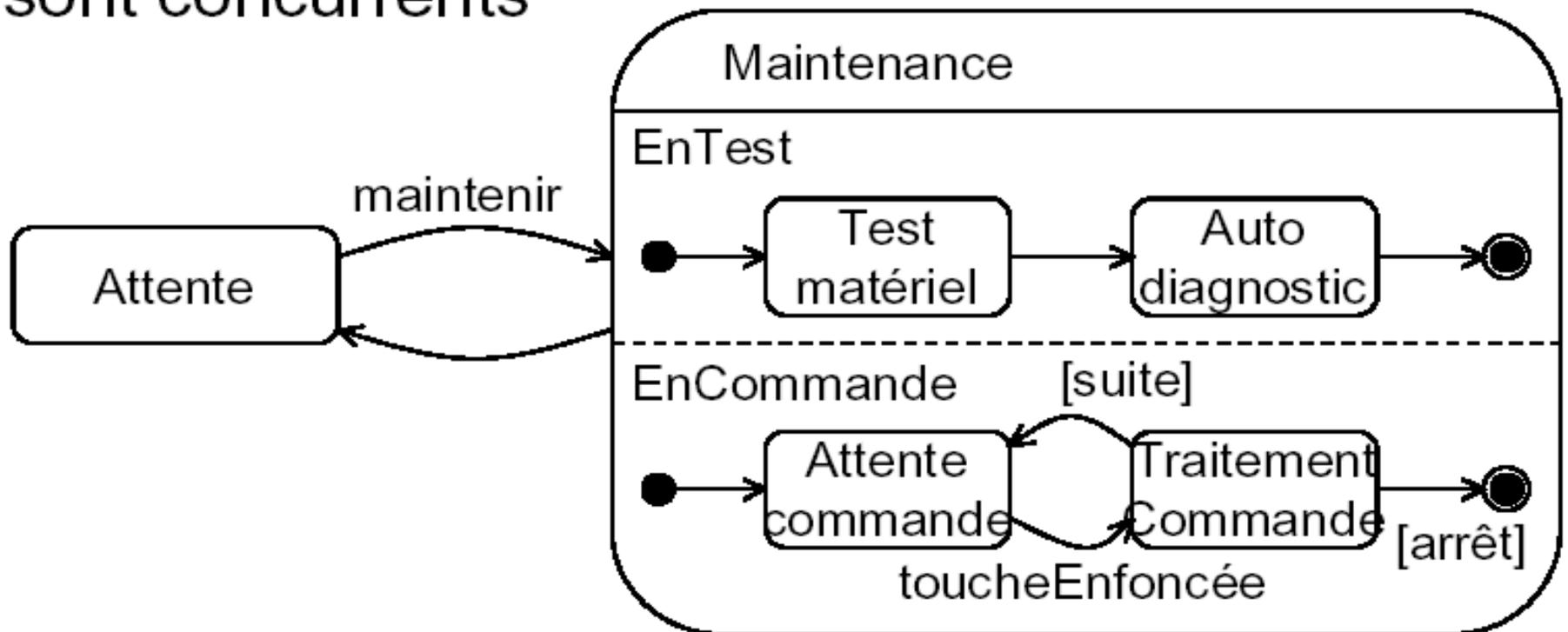
État composite et sous-états

- Un *état composite* correspond à une situation complexe et se décompose en *sous-états*.



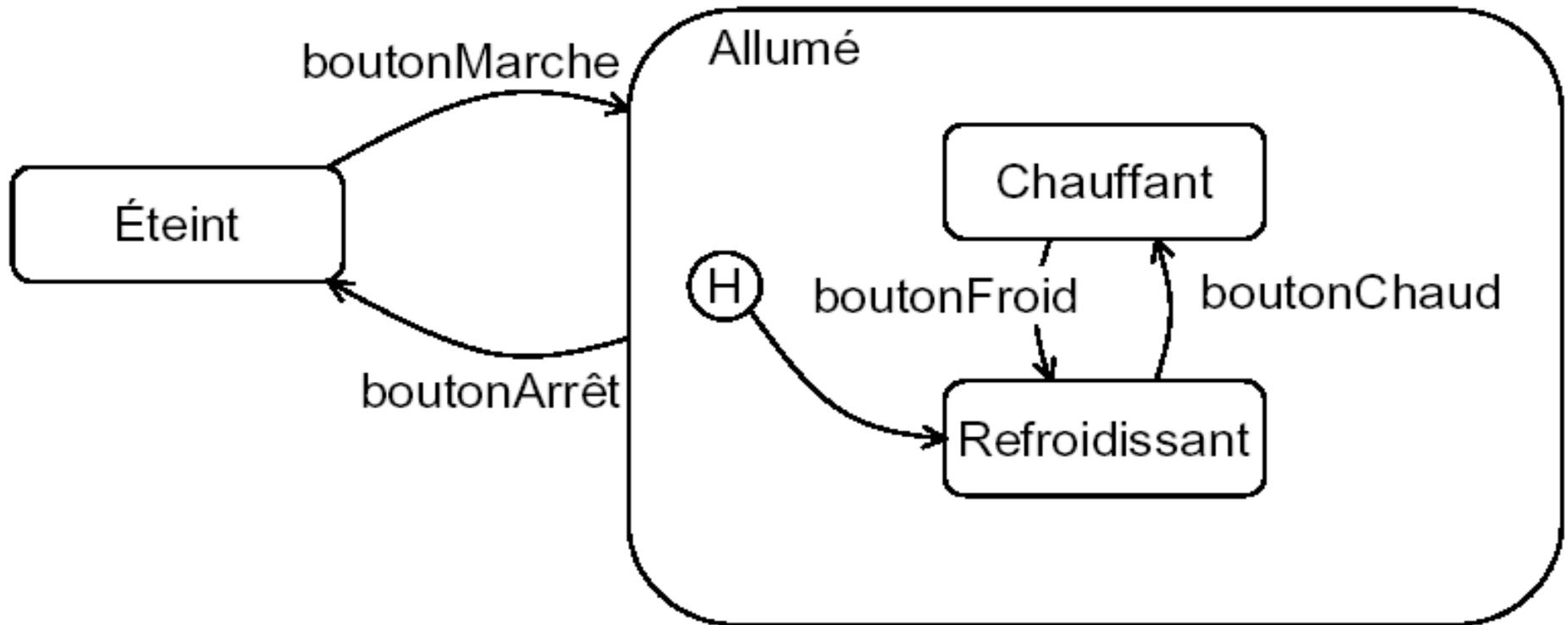
États concurrents

- Des *états concurrents* sont actifs simultanément.
- Les états composites EnTest et EnCommande sont concurrents



État d'historique

- Un *état d'historique* est un pseudo-état mémorisant le dernier état de la machine à états.



Événement

- Un *événement* est la spécification d'une circonstance significative dans le temps et l'espace.
- Exemples
 - Décrochage du combiné de téléphone
 - Les douze coups de minuit
 - Fonte des neiges
 - Double-clic sur une icône

Événement

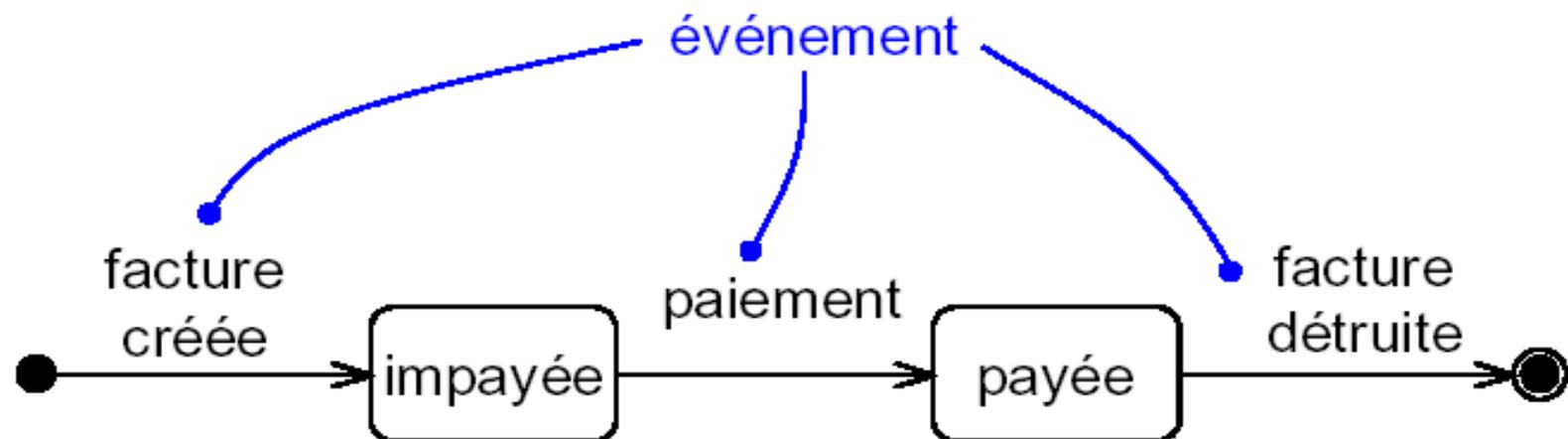


Diagramme d'états de la classe Facture

Événement interne et externe

- **Événement externe**

Les événements externes sont les événements qui sont passés par les acteurs au système.

Ex: touche enfoncée, signal envoyé par un capteur

- **Événement interne**

Les événements internes sont les événements passés entre objets du système.

Ex: débordement d'une pile, erreur d'exécution

Types d'événements

➤ UML distingue quatre types d'événements :

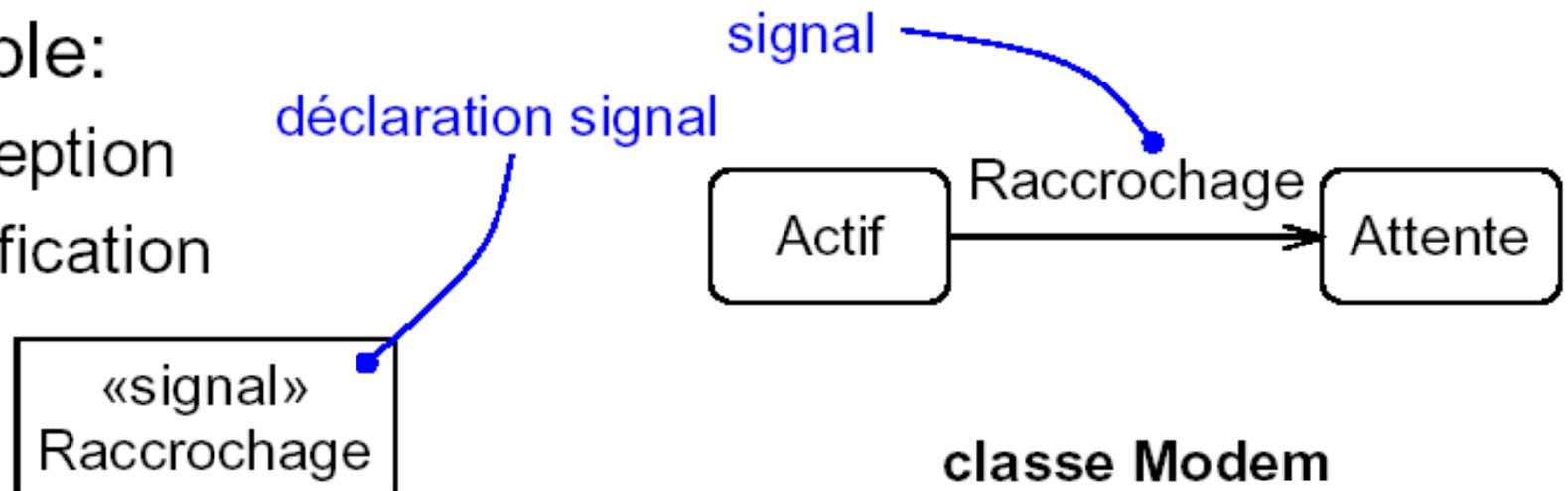
- Signal
- Appel
- Changement dans un état
- Écoulement du temps

Événement de signal

- Un *événement de signal* est un événement qui représente la spécification d'un stimulus asynchrone entre objets.
- Un événement de signal déclenche un changement d'état dans une machine à états.

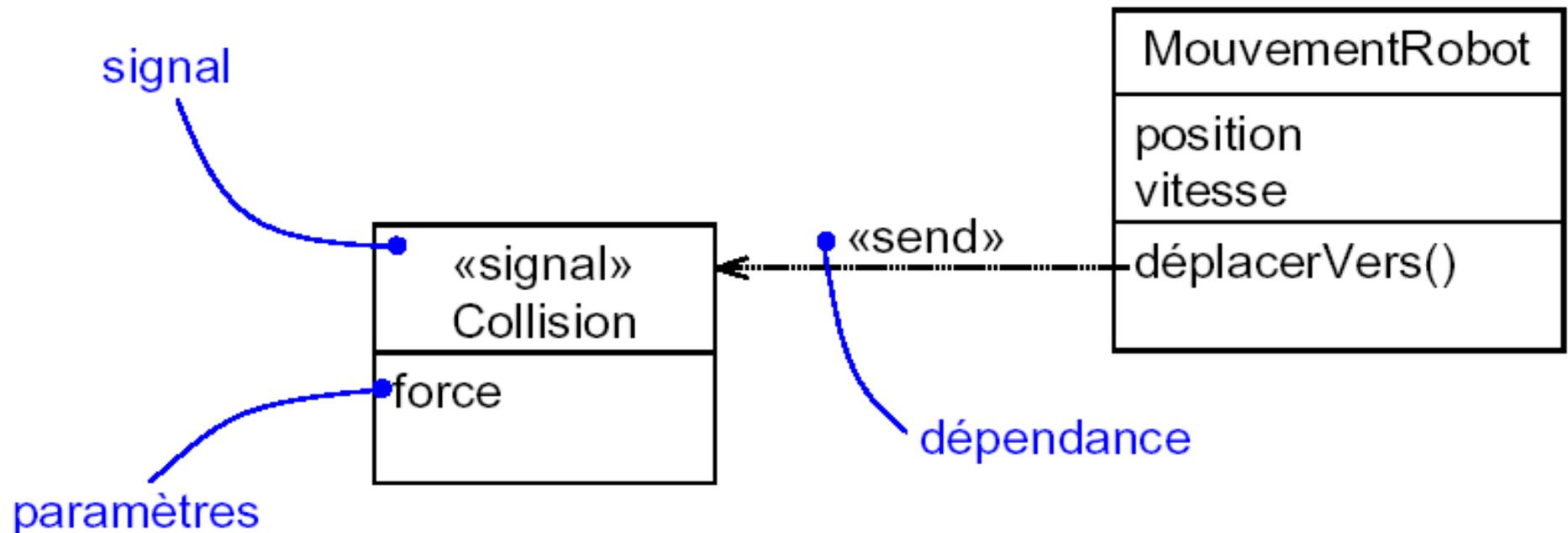
- Exemple:

- exception
- notification



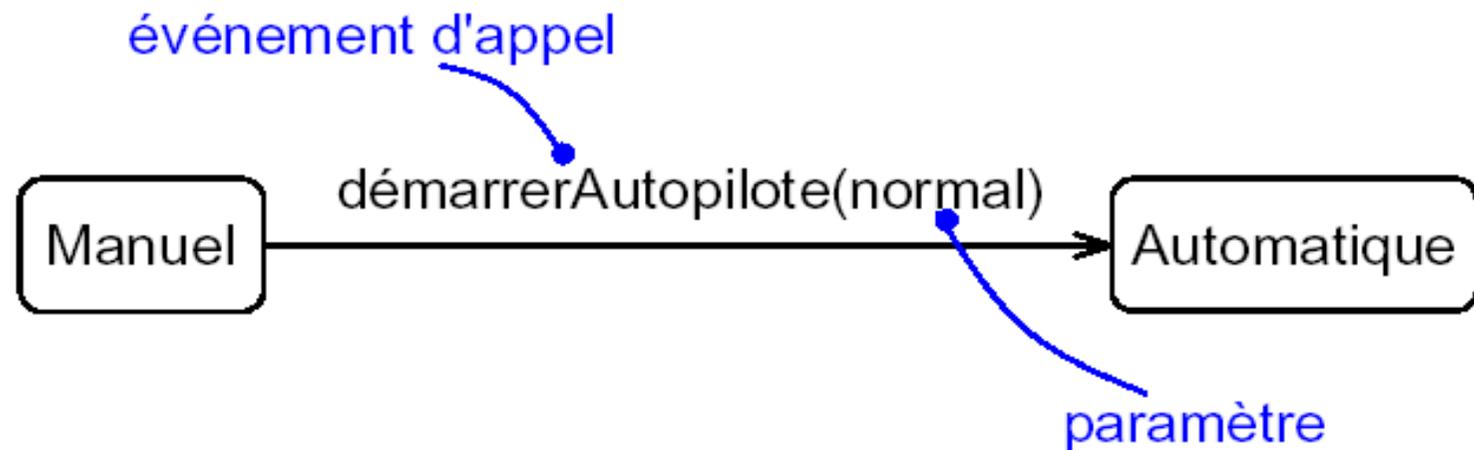
Paramètres et opération

- Les attributs d'un signal servent de paramètres.
- Les opérations peuvent envoyer des signaux.



Événement d'appel

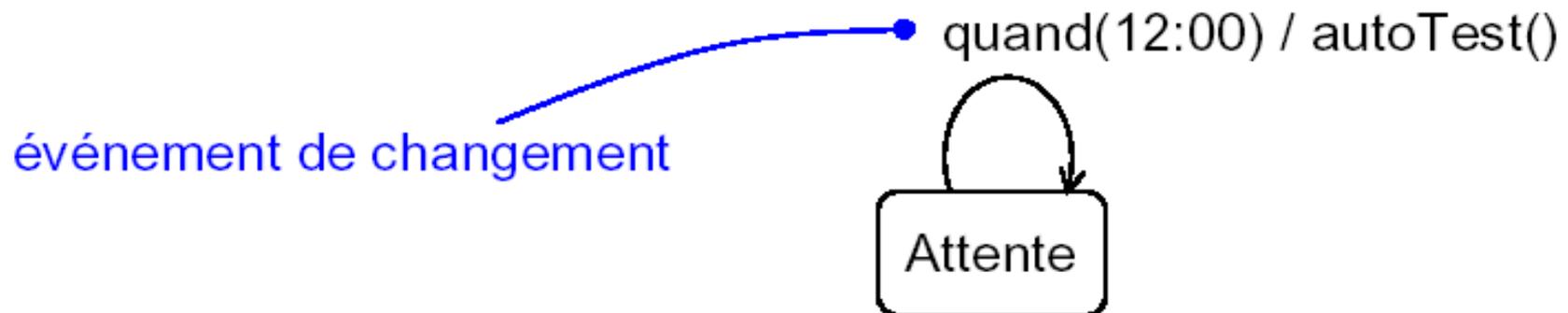
- Un événement d'appel représente l'appel d'une opération d'un objet.
- Un événement d'appel déclenche un changement d'état dans une machine à états.



Événement de changement

- Un *événement de changement* représente un changement dans un état ou la satisfaction de certaines conditions.
- Utilise le mot-clé *quand*.

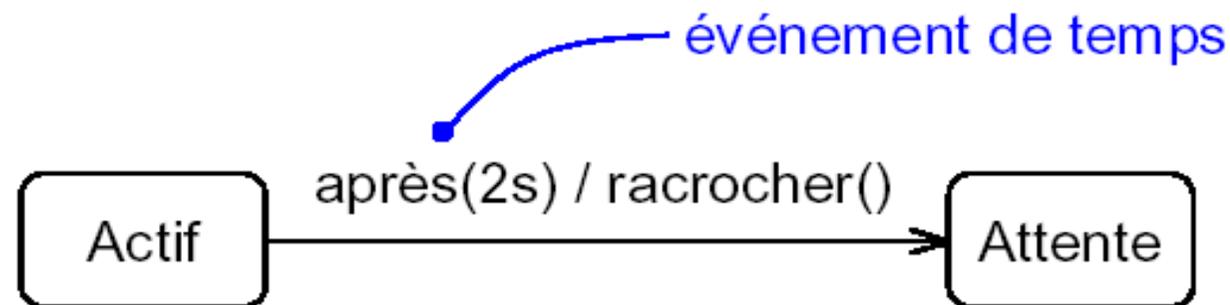
Exemple: quand(12:00), quand(altitude>1000)



Événement de temps

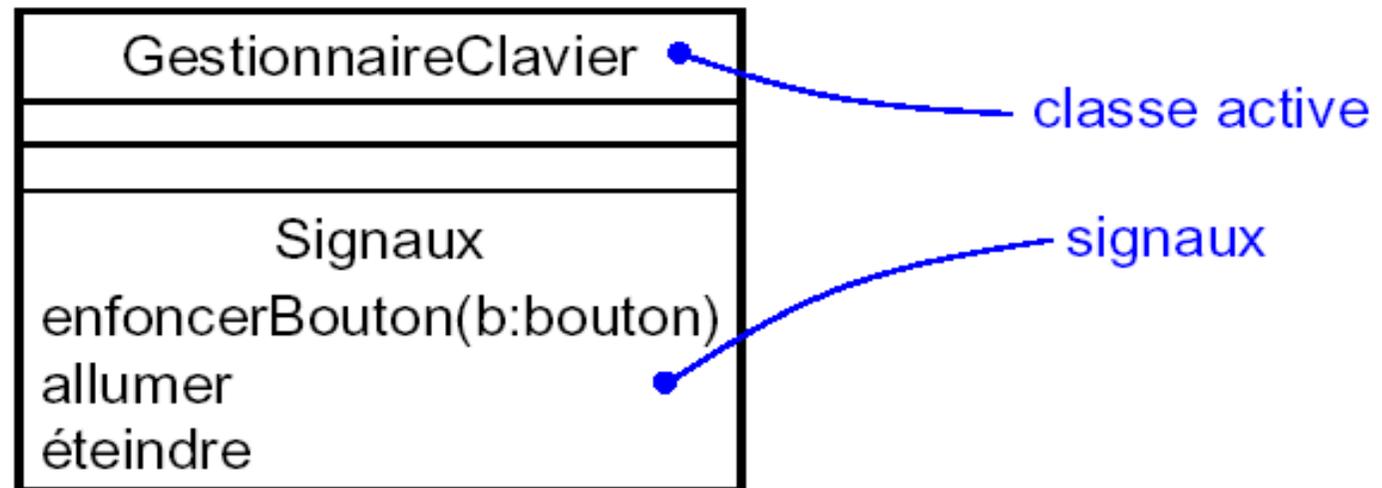
- Un *événement de temps* représente l'écoulement du temps.
- Utilise le mot-clé *après*.

Exemple: après(2s)



Envoi et réception d'événements

- Toute instance de n'importe quelle classe peut envoyer un signal ou invoquer une opération d'un objet receveur.
- Les signaux que peut recevoir une classe peuvent être indiqués dans un compartiment.

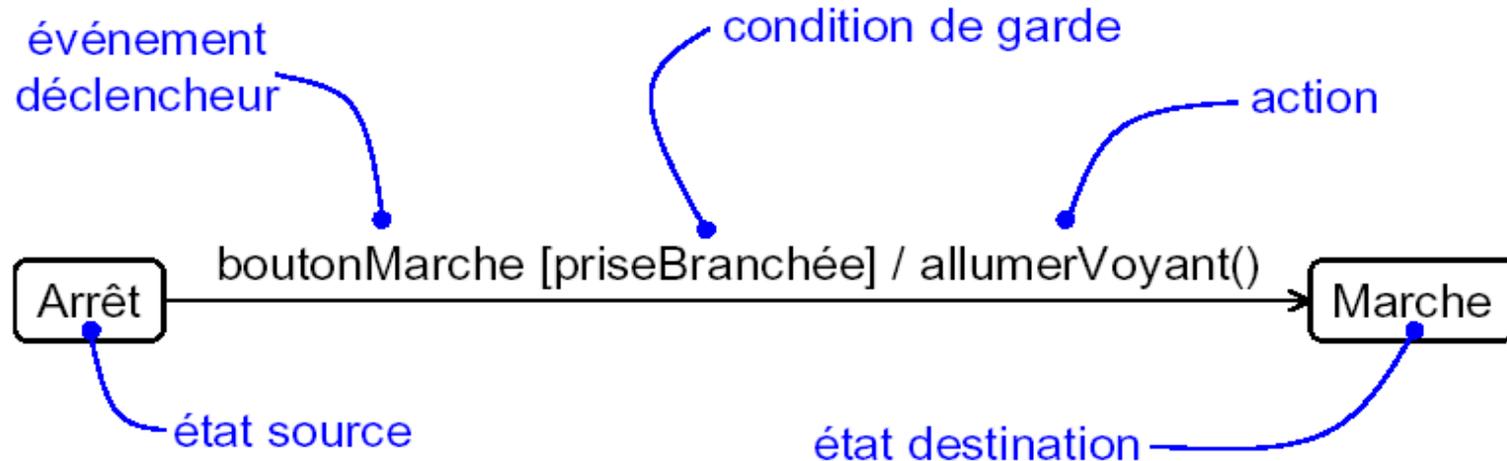


Action

- Une *action* est une exécution atomique d'instructions.
- Une action est non décomposable et non interruptible.

Transition

- Une *transition* est une relation entre deux états qui indique que l'objet quitte le premier état, exécute des actions et entre dans le deuxième état quand un événement se produit et que certaines conditions sont vérifiées.



Transition

État source

- L'*état source* est l'état affecté par la transition.
- Si un objet est dans l'état source et si l'événement et les conditions de garde se réalisent alors la transition est déclenchée.

Événement déclencheur

- Événement dont la réception par un objet dans l'état source rend la transition éligible si ses conditions de garde sont vérifiées.

Transition

Condition de garde

- Expression booléenne qui est évaluée lors de la réception de l'événement.
- Si la condition est vraie alors la transition est déclenchée, si la condition est fausse elle n'est pas déclenchée.

Transition

Action

- Une action est une exécution atomique d'instructions.
- Les actions incluent :
 - des appels d'opération de l'objet de la machine à états ou de tout autre objet visible
 - la création ou destruction d'un autre objet
 - l'envoi de signaux à un objet - le mot clé `envoyer` précède le nom de l'action

Transition

Transition de complétude

- Transition sans événement déclencheur explicite.
- La transition est déclenchée implicitement par la fin de l'exécution de l'activité de l'état source.

Diagrammes d'états

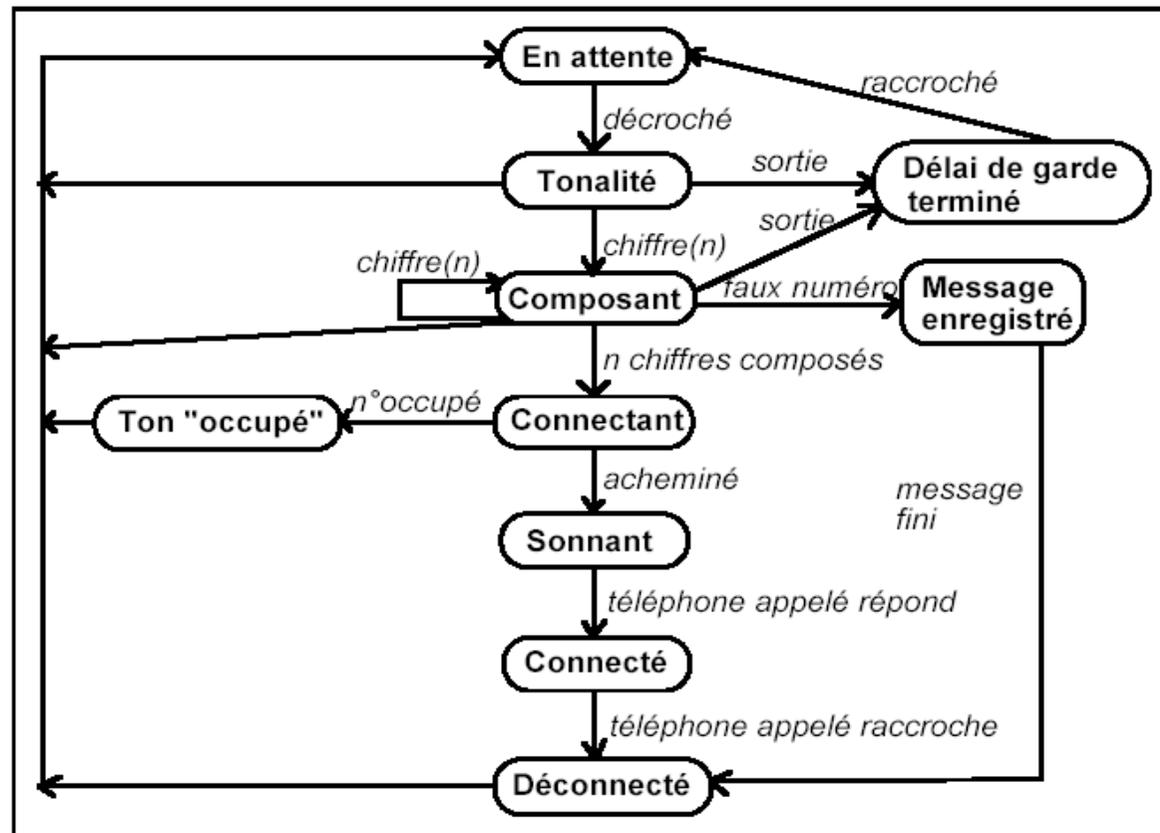


Diagramme d'états pour la ligne téléphonique



Impossible d'afficher l'image. Votre ordinateur manque peut-être de mémoire pour ouvrir l'image ou l'image est endommagée. Redémarrez l'ordinateur, puis ouvrez à nouveau le fichier. Si le x rouge est toujours affiché, vous devrez peut-être supprimer l'image avant de la réinsérer.