UML 2.0 – Diagramme d'activités

L. Audibert

Institut Universitaire de Technologie de Villetaneuse – Département Informatique

5 novembre 2006

1 Introduction au formalisme
- Action
- Activité
- Groupe d'activités
- Nœud d'activité
- Transition

2 Nœud exécutable
- Nœud exécutable
- Nœud d'action
- Nœud d'activité structurée

3 Nœud de contrôle
- Nœud initial
- Nœud final
- Nœud de décision et de fusion
- Nœud de bifurcation et d'union

4 Nœud d'objet
- Pin d'entrée ou de sortie
- Pin de valeur
- Flot d'objet
- Nœud tampon central
- Nœud de stockage des données

5 Partitions et Exceptions
- Partitions
- Exceptions

Introduction

- Ces diagrammes ressemblent aux diagrammes d'états-transitions mais leur interprétation est différente :
  - les diagrammes d'activités ne sont pas spécifiquement rattachés à un classeur particulier.
- Les diagrammes d'activités sont une représentation graphique des traitements :
  - comportement d'une méthode ;
  - déroulement d'un cas d'utilisation pouvant faire intervenir plusieurs classes.
- Les diagrammes d'activités offrent une vision proche des langages de programmation impératif comme C++ ou Java.

Action (*action*)

Action

Une action est le plus petit traitement qui puisse être exprimé en UML. Elle a une incidence sur l'état du système ou en extrait une information.

Les actions sont des étapes discrètes à partir desquelles se construise les comportements :

- une affectation de valeur à des attributs ;
- un accès à la valeur d'une propriété structurelle ;
- la création d'un nouvel objet ou lien ;
- un calcul arithmétique simple ;
- l'émission d'un signal ;
- la réception d'un signal.

Exemples d'action I

Action appeler (*call operation*) : invocation d'une opération sur un objet de manière synchrone ou asynchrone.

Action comportement (*call behavior*) : variante de l'action *call operation* invoquant directement une activité plutôt qu'une opération.

Action envoyer (*send*) : appel asynchrone bien adapté à l'envoi de signaux.

Action accepter événement (*accept event*) : attend la réception d'un signal (asynchrones).

Exemples d'action II

Action accepter appel (*accept call*) : variante de l'action *accept event* pour les appels synchrones.

Action répondre (*reply*) : transmet un message en réponse à un *accept call*.

Action créer (*create*) : instancier un objet.

Action détruire (*destroy*) : détruire un objet.

Action lever exception (*raise exception*) : lever explicitement une exception.

Activité (*activity*)

Activité

Une activité définit un comportement décrit par un séquencement organisé d'actions.

- Le flot d'exécution est modélisé par des nœuds reliés par des arcs (transitions).
- Le flot de contrôle reste dans l'activité jusqu'à ce que les traitements soient terminés.

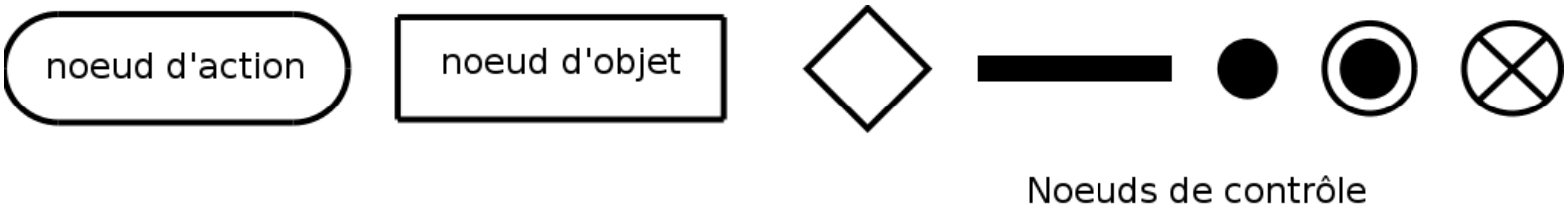
Groupe d'activités (*activity group*)

Groupe d'activités

Un groupe d'activités est une activité regroupant des nœuds et des arcs.

- Les nœuds et les arcs peuvent appartenir à plus d'un groupe.
- Un diagramme d'activités est lui même un groupe d'activités.

Nœud d'activité (*activity node*)



Nœud d'activité

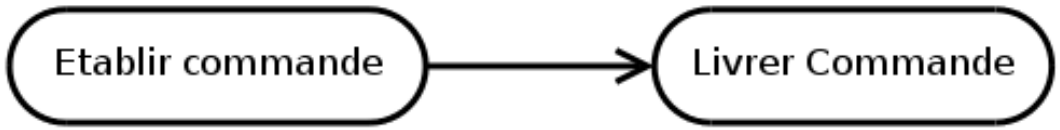
Un nœud d'activité est une étape le long du flot d'une activité. Il existe trois familles de nœuds d'activités :

- les nœuds d'exécutions (*executable node* en anglais) ;
- les nœuds objets (*object node* en anglais) ;
- et les nœud de contrôle (*control nodes* en anglais).

Transition

Transition

Les transitions spécifient l'enchaînement des traitements et définissent le flot de contrôle.



- Flèche en trait plein qui connecte les activités entre elles.
- Déclenchée dès que l'activité source est terminée et provoque automatiquement et immédiatement le début de la prochaine activité.

1 Introduction au formalisme

2 Nœud exécutable
- Nœud exécutable
- Nœud d'action
- Nœud d'activité structurée

3 Nœud de contrôle

4 Nœud d'objet

5 Partitions et Exceptions

Nœud exécutable (*executable node*)

Nœud exécutable

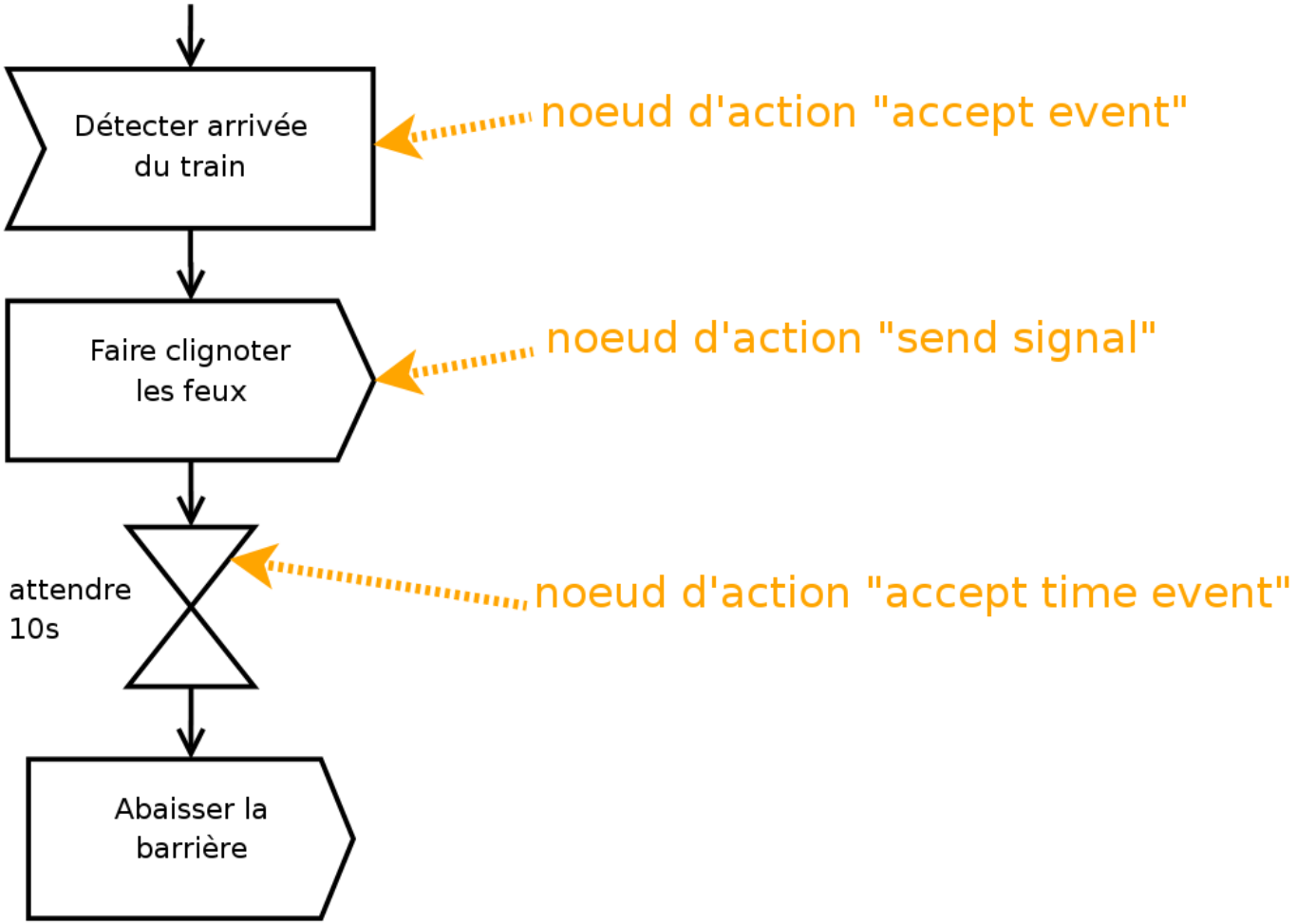
Un nœud exécutable est un nœud d'activité qu'on peut exécuter.

- Possède un gestionnaire d'exception qui peut capturer les exceptions levées par le nœud, ou un de ses nœuds imbriqués.
- Nœud d'action.
- Nœud d'activité structurée.

Nœud d'action

- Unité fondamentale de fonctionnalité exécutable dans une activité.
- Les actions sont généralement liées à des opérations qui sont directement invoquées.
- Doit avoir au moins un arc entrant.
- Rectangle aux coins arrondis contenant une description textuelle.
- UML n'impose aucune syntaxe pour cette description textuelle.

Nœud d'actions de communication



Nœud d'activité structurée (*structured activity node*)

- Portion structurée d'une activité donnée qui n'est partagée avec aucun autre nœud structuré.
- Graphiquement, le contour d'un nœud d'activité structurée est en pointillé.
- Les transition d'une activité structurée doivent avoir leurs nœuds source et cible dans le même nœud d'activité structurée.
- Les nœuds et les arcs arcs contenus par nœud d'activité structuré ne peuvent pas être contenus dans un autre nœud d'activité structuré.
- Un nœud structuré est dénoté par le stéréotype « *structured* » et identifié par un nom unique.

1 Introduction au formalisme

2 Nœud exécutable

3 Nœud de contrôle
- Nœud initial
- Nœud final
- Nœud de décision et de fusion
- Nœud de bifurcation et d'union

4 Nœud d'objet

5 Partitions et Exceptions

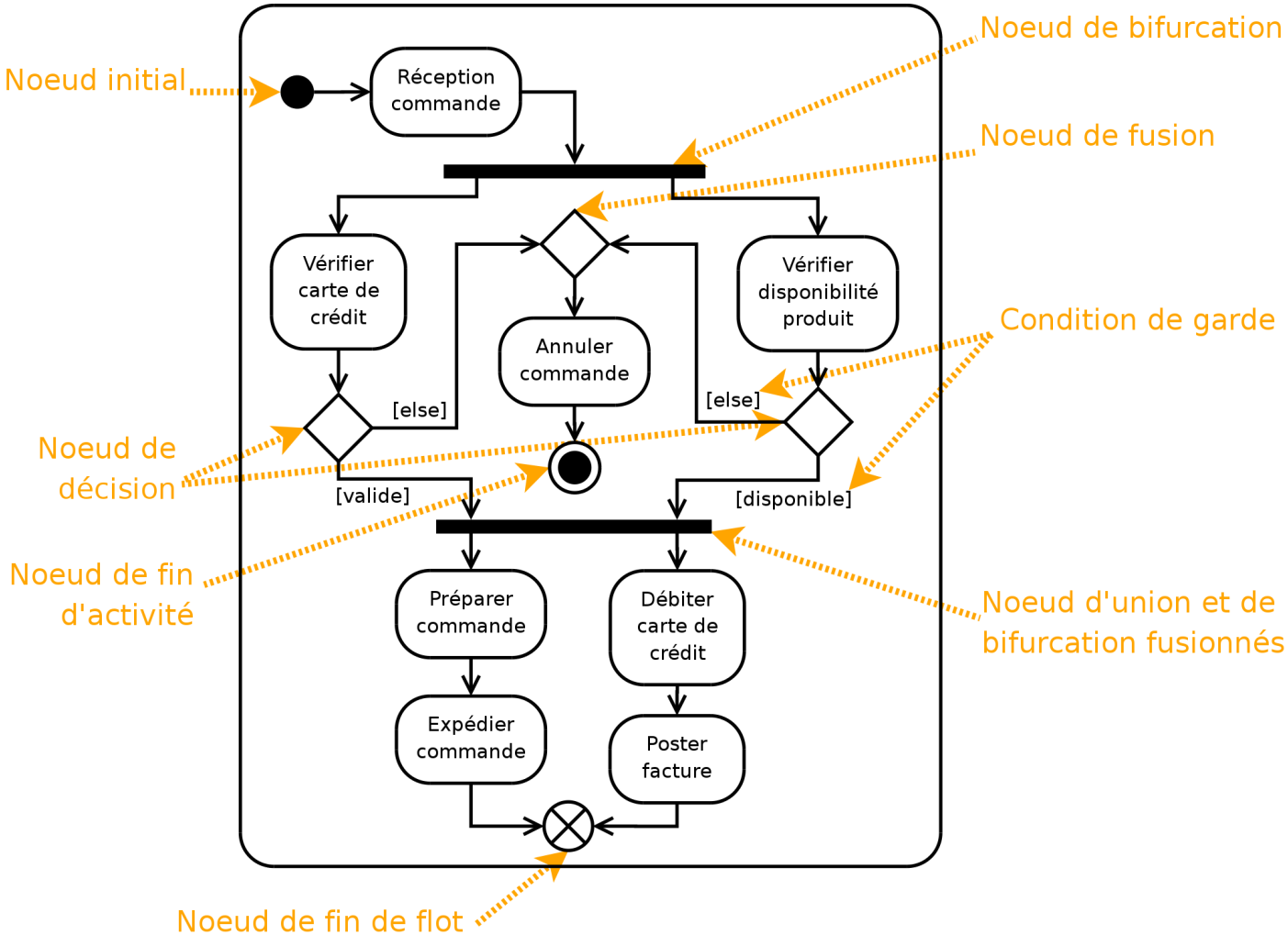
Nœud de contrôle (*control node*)

Nœud de contrôle

Un nœud de contrôle est un nœud d'activité abstrait utilisé pour coordonner les flots entre les nœuds d'une activité.

- nœud initial (*initial node* en anglais) ;
- nœud de fin d'activité (*final node* en anglais)
- nœud de fin de flot (*flow final* en anglais) ;
- nœud de décision (*decision node* en anglais) ;
- nœud de fusion (*merge node* en anglais) ;
- nœud de bifurcation (*fork node* en anglais) ;
- nœud d'union (*join node* en anglais).

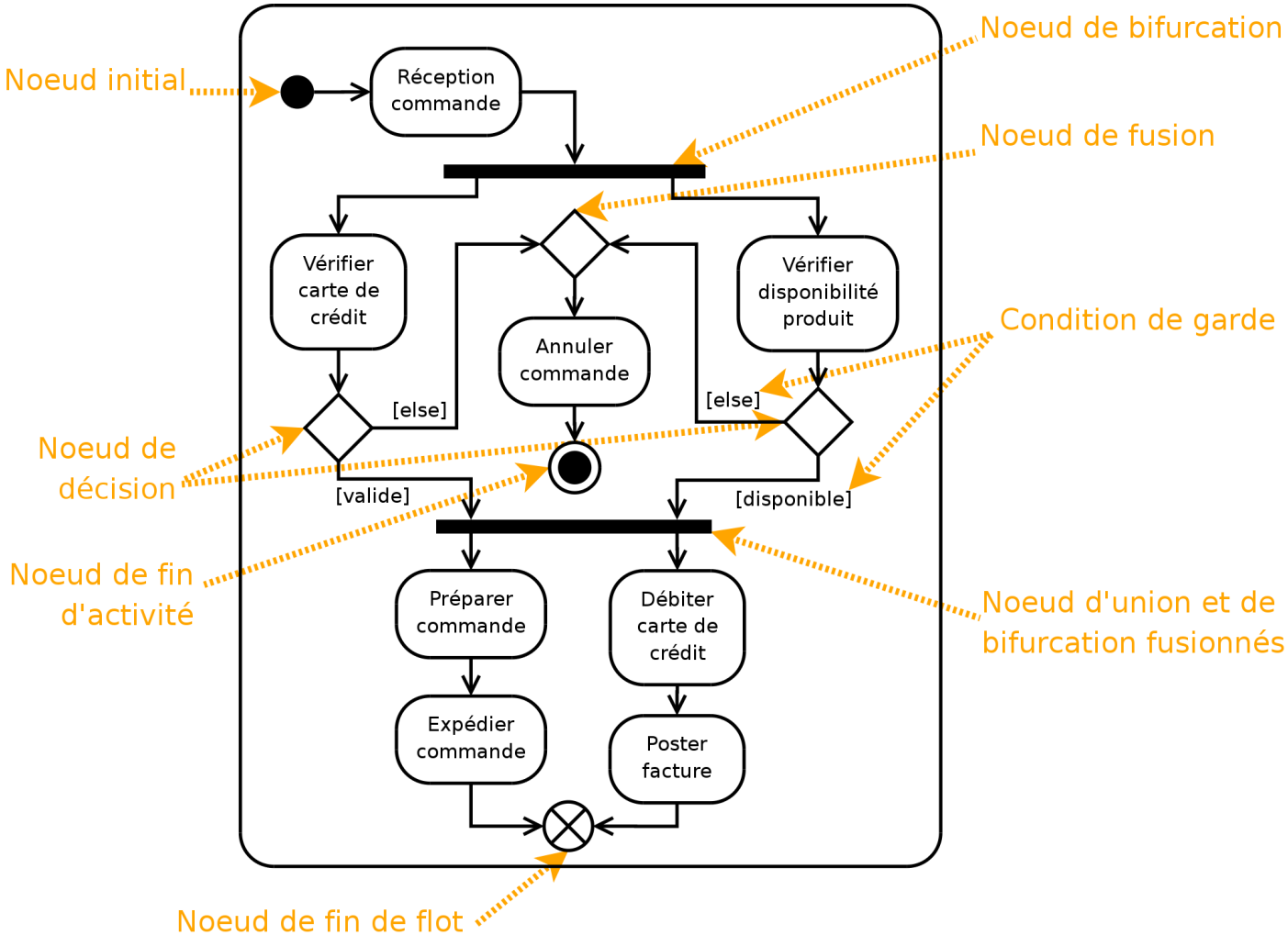
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud initial

- Un nœud initial est un nœud de contrôle à partir duquel le flot débute lorsque l'activité enveloppante est invoquée.
- Graphiquement, un nœud initial est représenté par un petit cercle plein.

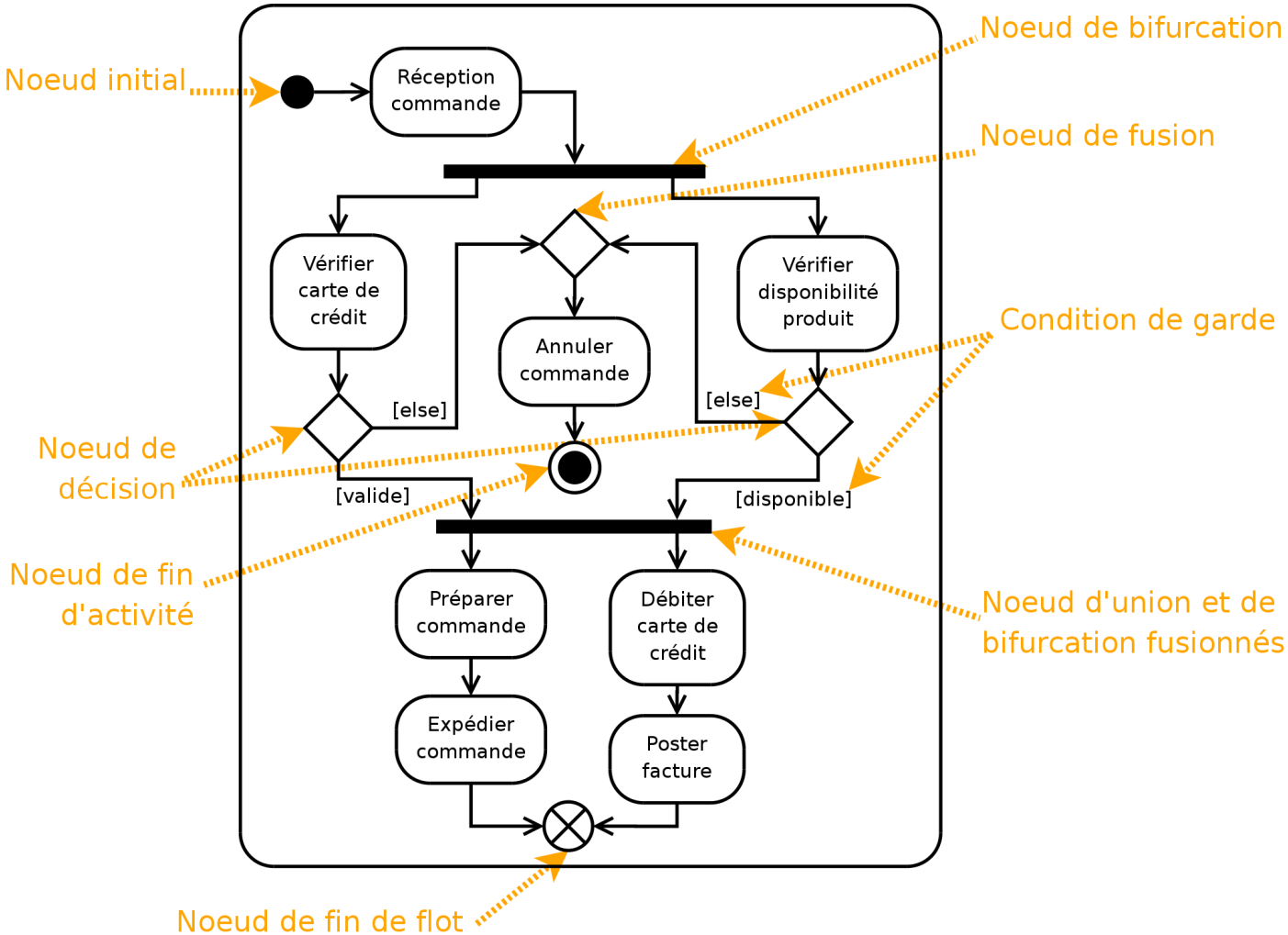
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud de fin d'activité

- Lorsque l'un des arcs d'un nœud de fin d'activité est activé, l'exécution de l'activité enveloppante s'achève.
- Si l'activité a été invoquée par un appel synchrone, un message contenant les valeurs sortantes est transmis en retour à l'appelant.

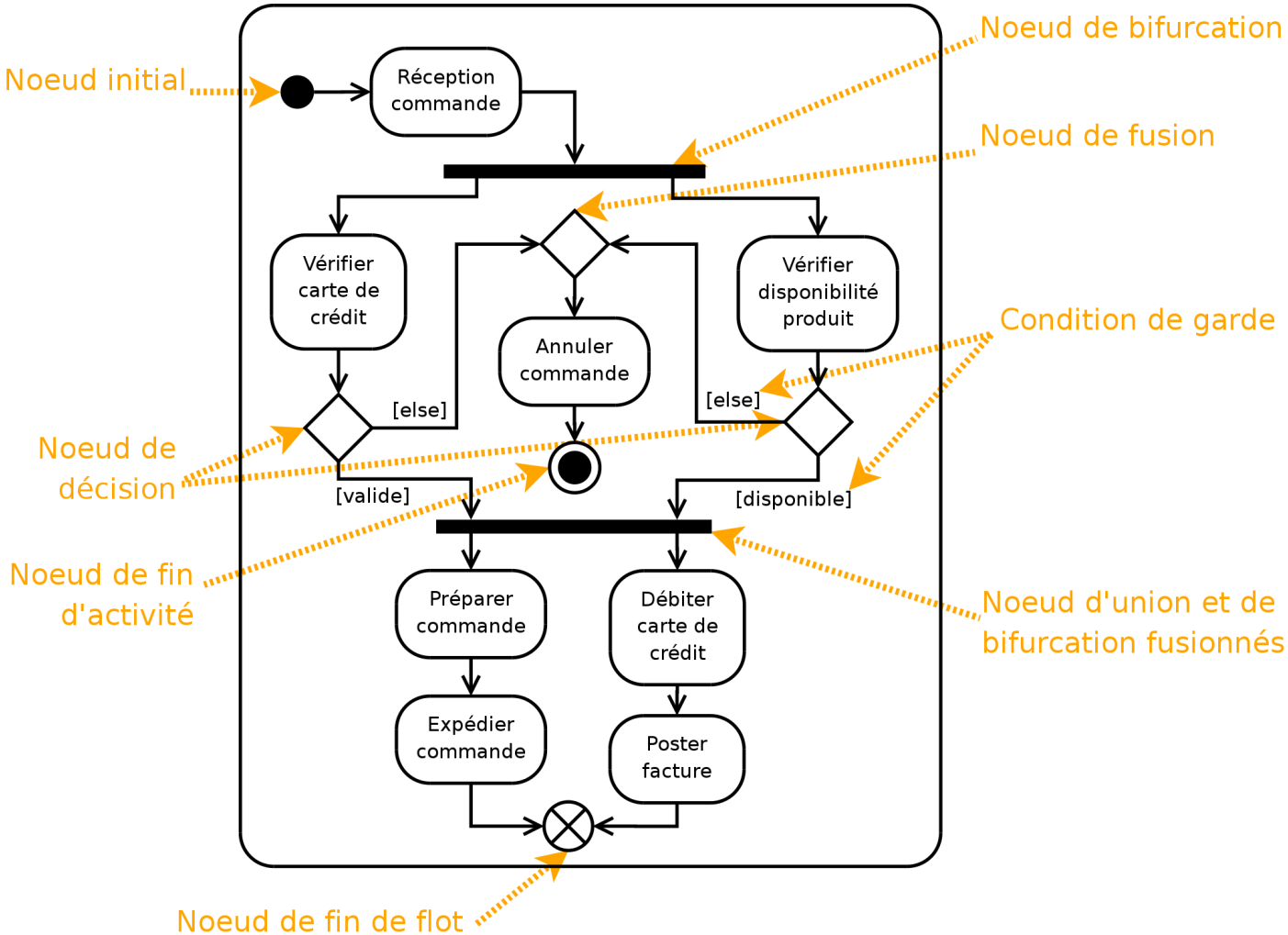
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud de fin de flot

- Lorsqu'un flot d'exécution atteint un nœud de fin de flot, le flot en question est terminé, mais cette fin de flot n'a aucune incidence sur les autres flots actifs de l'activité enveloppante.
- Les nœuds de fin de flot sont particuliers et à utiliser avec parcimonie.

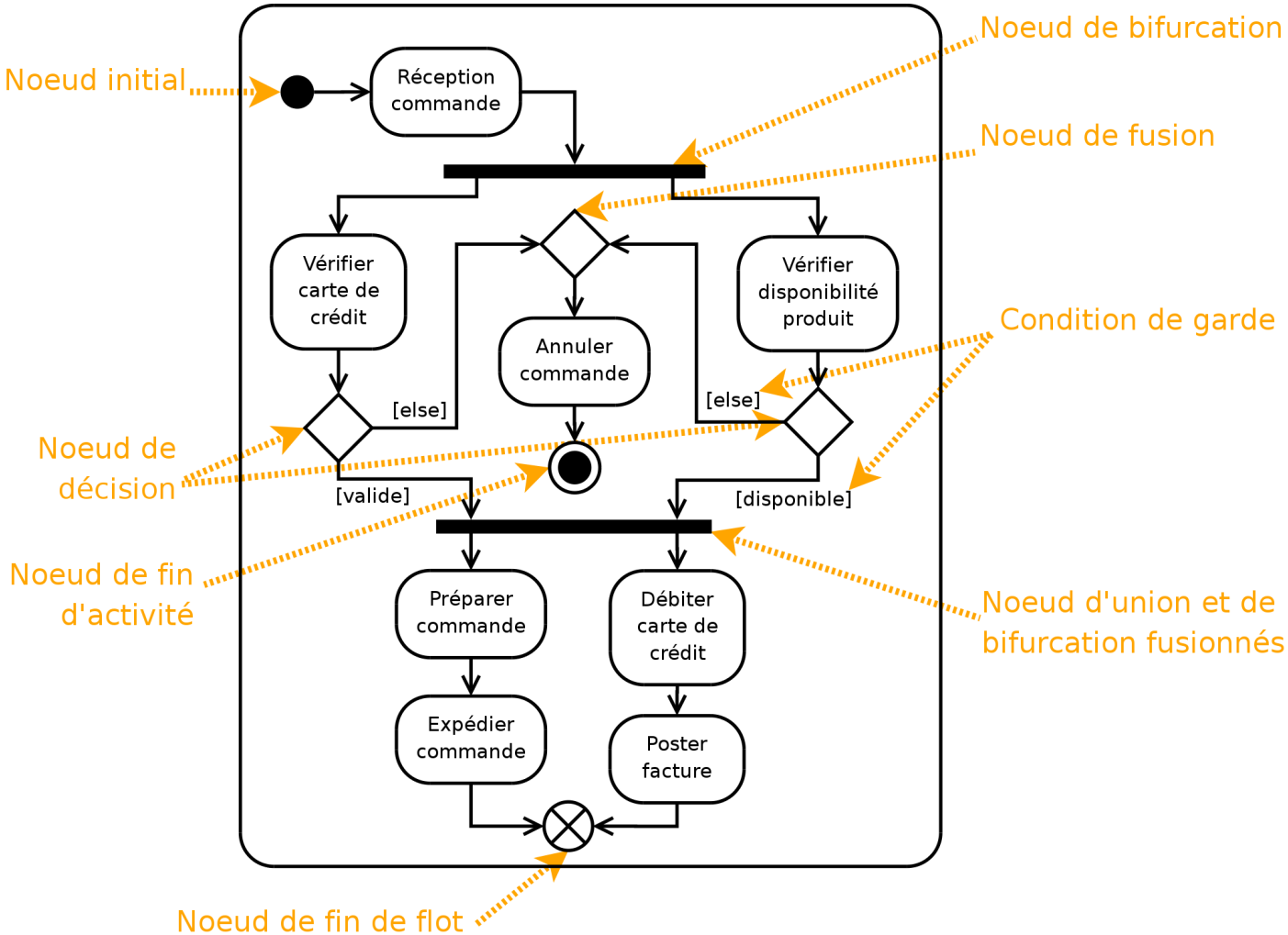
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud de décision (*decision node*)

- Un nœud de décision est un nœud de contrôle qui permet de faire un choix entre plusieurs flots sortants.
- Si, quand le nœud de décision est atteint, aucun arc en aval n'est franchissable (*i.e.* aucune condition de garde n'est vraie), c'est que le modèle est mal formé.
- L'utilisation d'une garde `[else]` est recommandée après un nœud de décision car elle garantit un modèle bien formé.

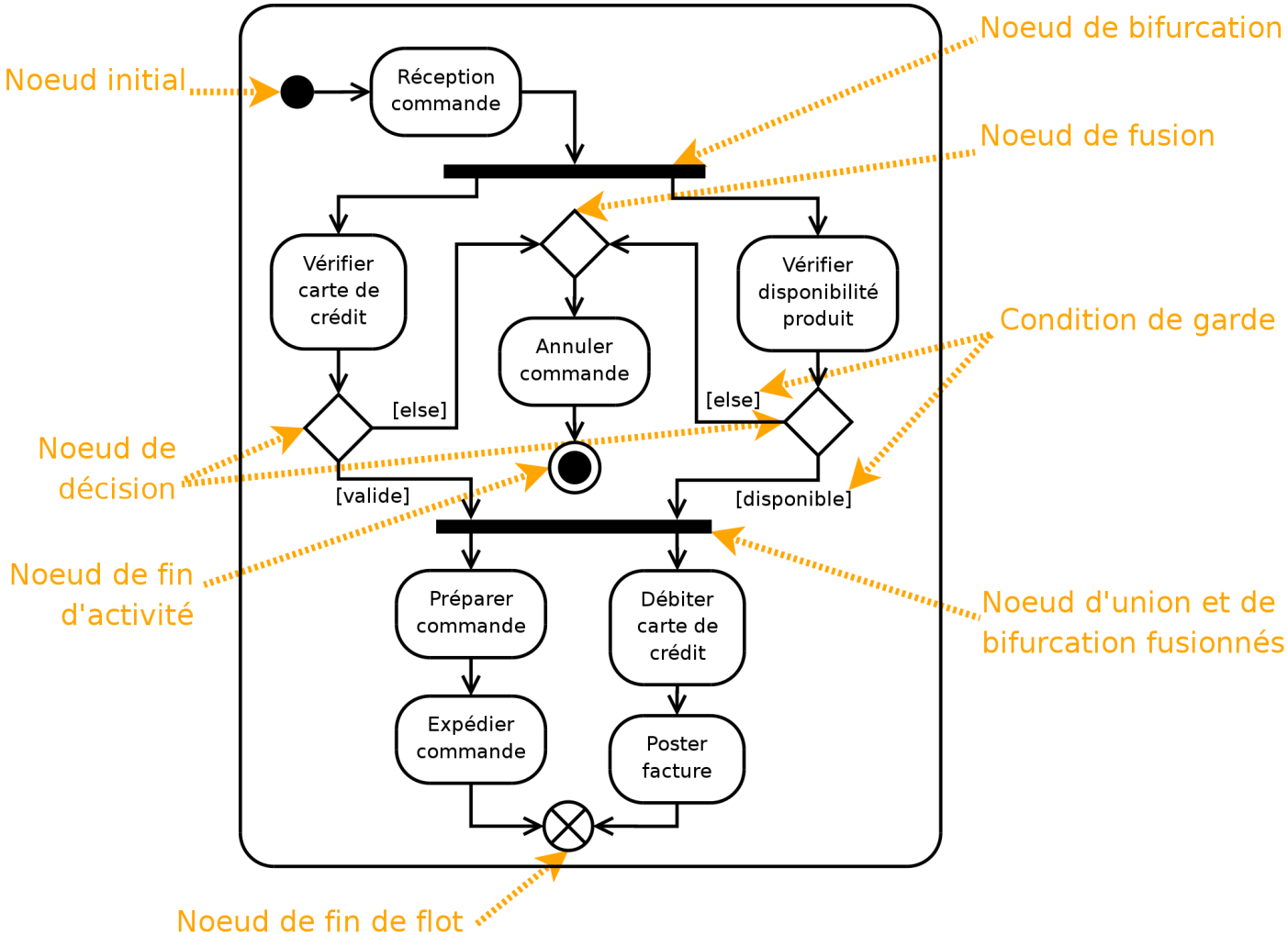
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud de fusion (*merge node*)

- Un nœud de fusion est un nœud de contrôle qui rassemble plusieurs flots alternatifs entrants en un seul flot sortant.
- Il n'est pas utilisé pour synchroniser des flots concurrents mais pour accepter un flot parmi plusieurs.
- Il est possible de fusionner un nœud de fusion et un nœud de décision.
- Il est également possible de fusionner un nœud de décision ou de fusion avec un autre nœud, comme un nœud de fin de flot, ou avec une activité.

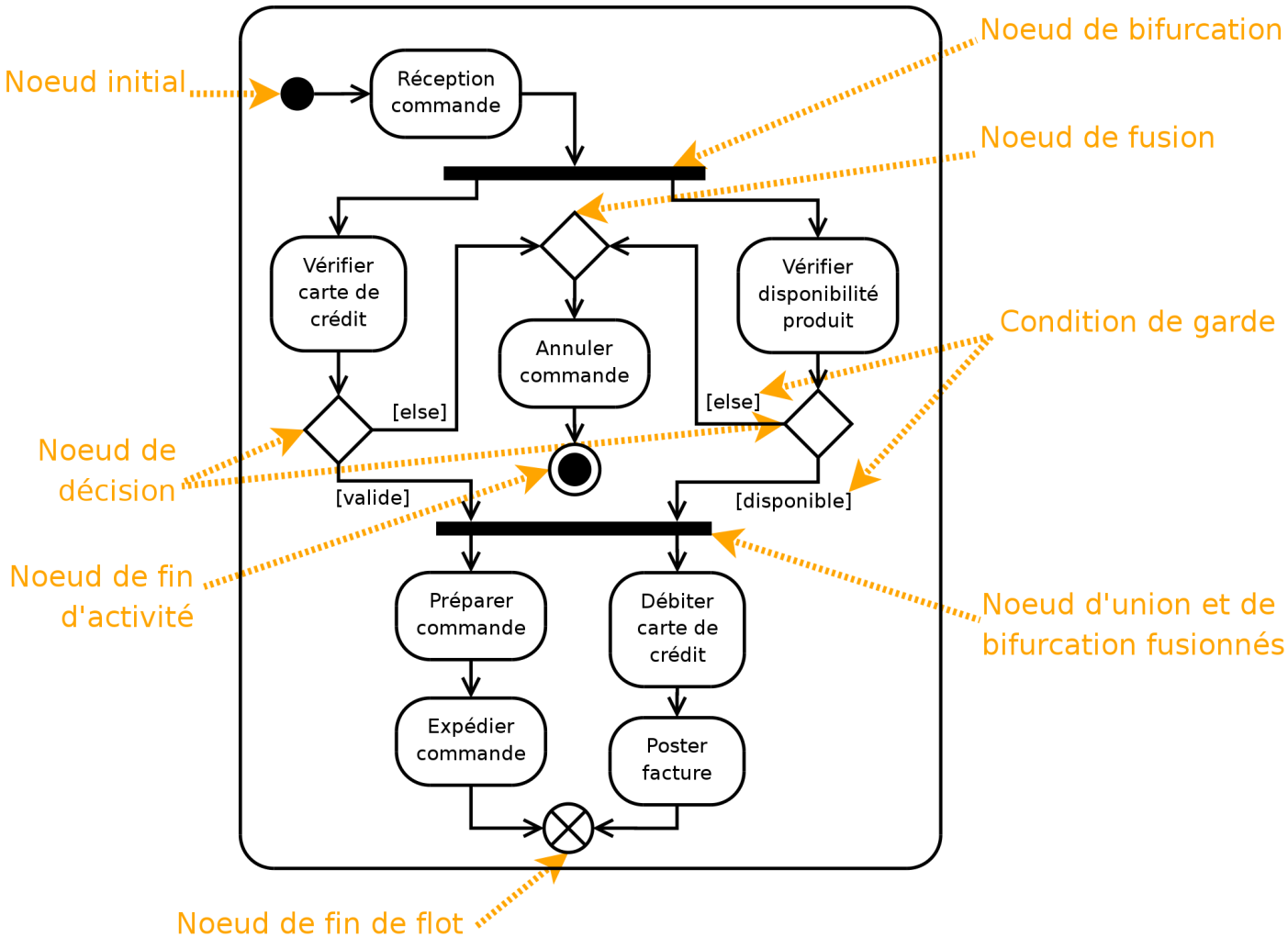
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud de bifurcation ou de débranchement (*fork node*)

- Un nœud de bifurcation, également appelé nœud de débranchement est un nœud de contrôle qui sépare un flot en plusieurs flots concurrents.
- On apparie généralement un nœud de bifurcation avec un nœud d'union pour équilibrer la concurrence.

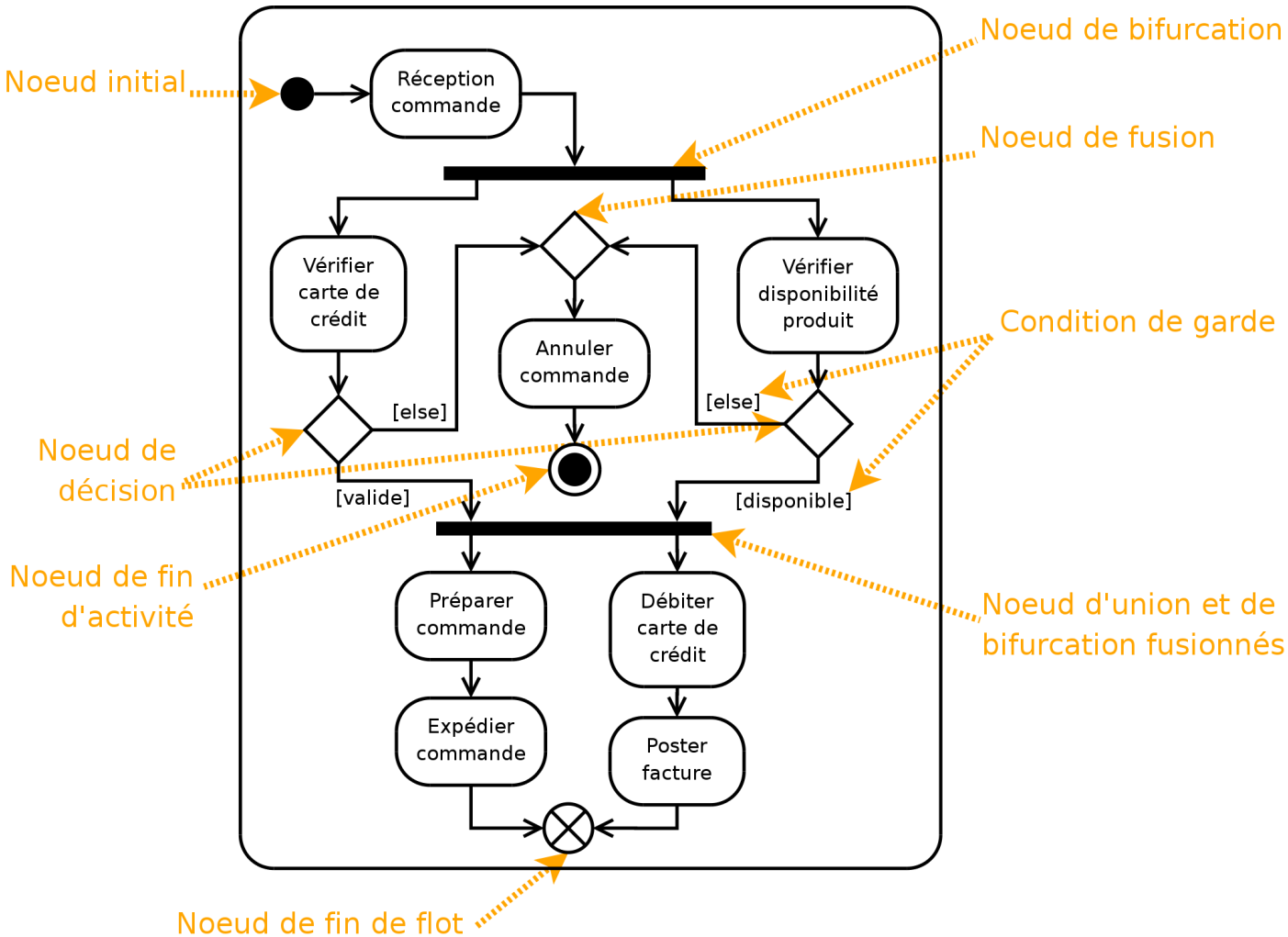
Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



Nœud d'union ou de jointure (*join node*)

- Un nœud d'union, également appelé nœud de jointure est un nœud de contrôle qui synchronise des flots multiples.
- Il est possible de fusionner un nœud de bifurcation et un nœud de union.

Illustration de l'utilisation de nœuds de contrôle



1 Introduction au formalisme

2 Nœud exécutable

3 Nœud de contrôle

4 Nœud d'objet
- Pin d'entrée ou de sortie
- Pin de valeur
- Flot d'objet
- Nœud tampon central
- Nœud de stockage des données

5 Partitions et Exceptions

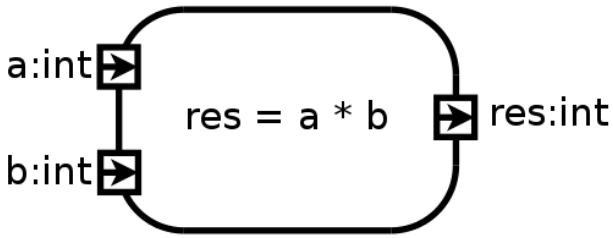
Nœud d'objet (*object node*)

Nœud d'objet

Un nœud d'objet permet de définir un flot d'objet (*i.e.* un flot de données) dans un diagramme d'activités.

Ce nœud représente l'existance d'un objet généré par une action dans une activité et utilisé par d'autres actions.

Pin d'entrée ou de sortie

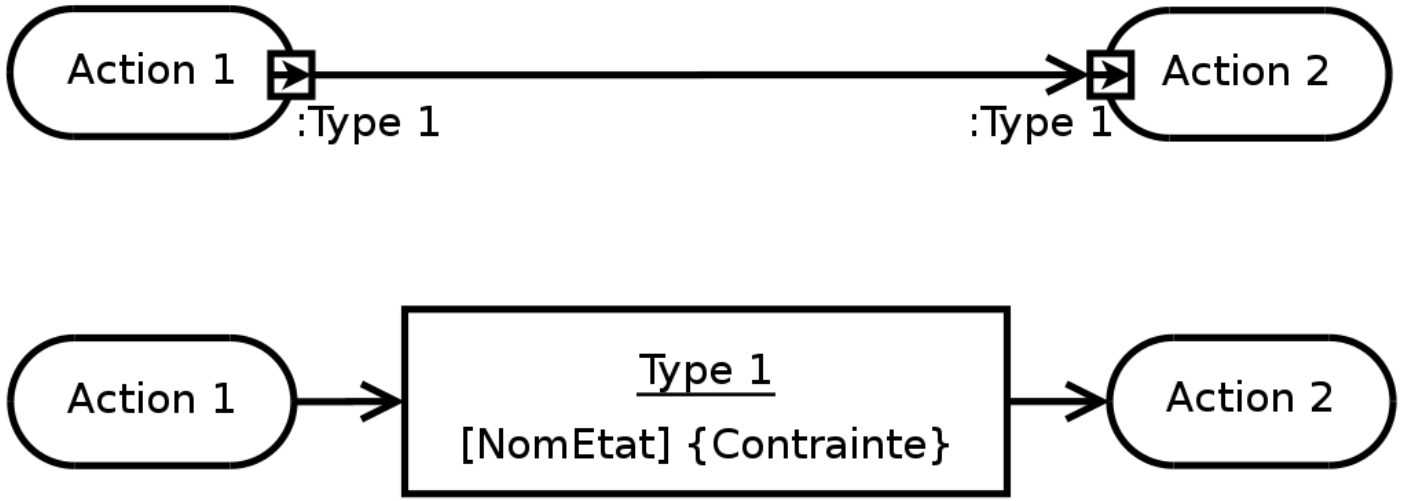


- Permet de spécifier les valeurs passées en argument à une activité et les valeurs de retour.
- L'activité ne peut débuter que si l'on affecte une valeur à chacun de ses pins d'entrée.
- Quand l'activité se termine, une valeur doit être affectée à chacun de ses pins de sortie.

Pin de valeur (*value pin*)

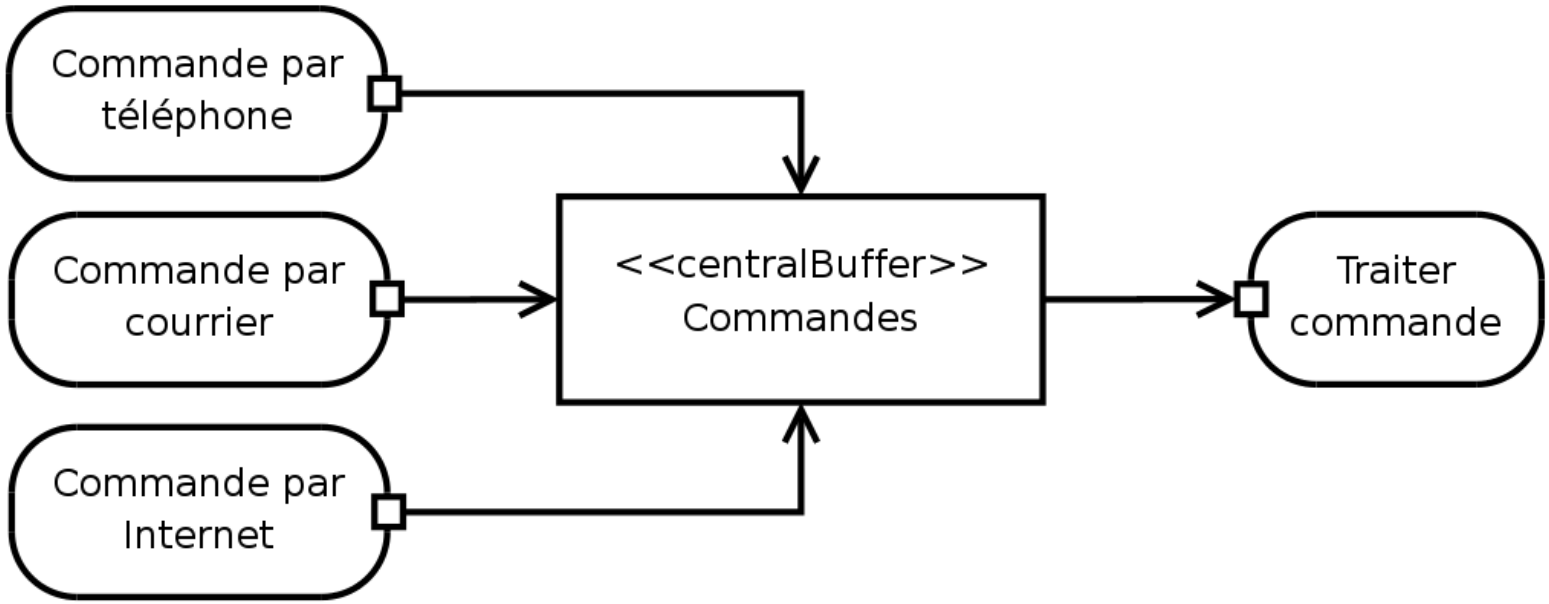
- Un pin valeur est un pin d'entrée qui fournit une valeur à une action sans que cette valeur ne provienne d'un arc de flot d'objets.
- Un pin valeur est toujours associé à une valeur spécifique.

Flot d'objet



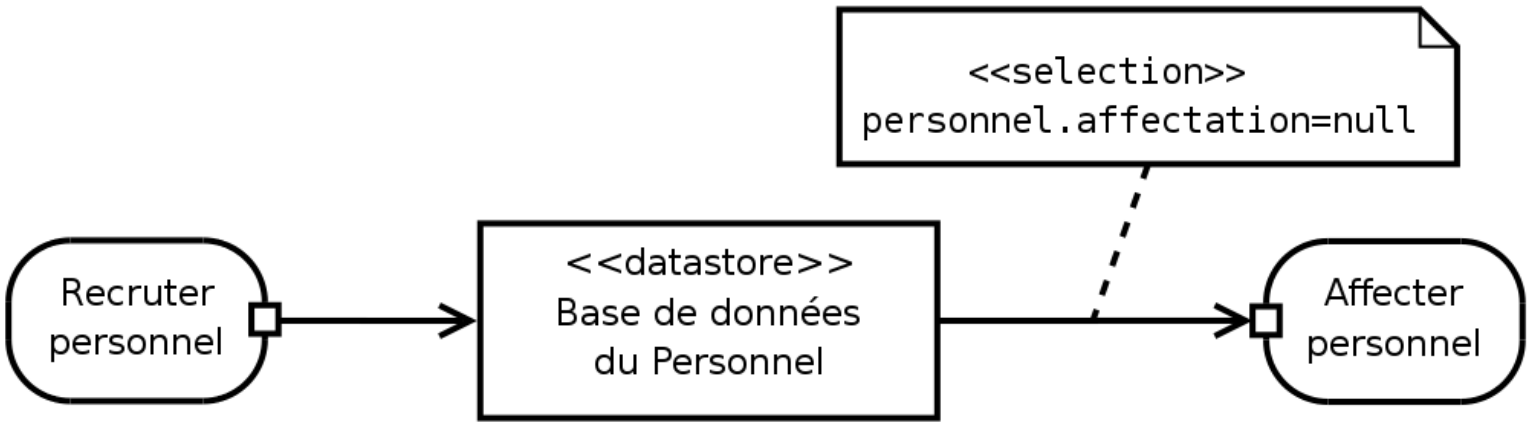
- Un flot d'objet permet de passer des données d'une activité à une autre.
- «*transformation*» indique une interprétation particulière de la donnée véhiculée par le flot.
- «*selection*» indique l'ordre dans lequel les objets sont choisis dans le nœud pour le quitter.

Nœud tampon central (*central buffer node*)



- Accepte les entrées de plusieurs nœuds d'objets ou produit des sorties vers plusieurs nœuds d'objets.

Nœud de stockage des données (*data store node*)



- Assure la persistance des données.
- L'information sortante est dupliquée et ne disparaît pas, comme ce serait le cas dans un nœud tampon central.
- Une donnée entrante déjà stockée écrase l'ancienne.

1 Introduction au formalisme

2 Nœud exécutable

3 Nœud de contrôle

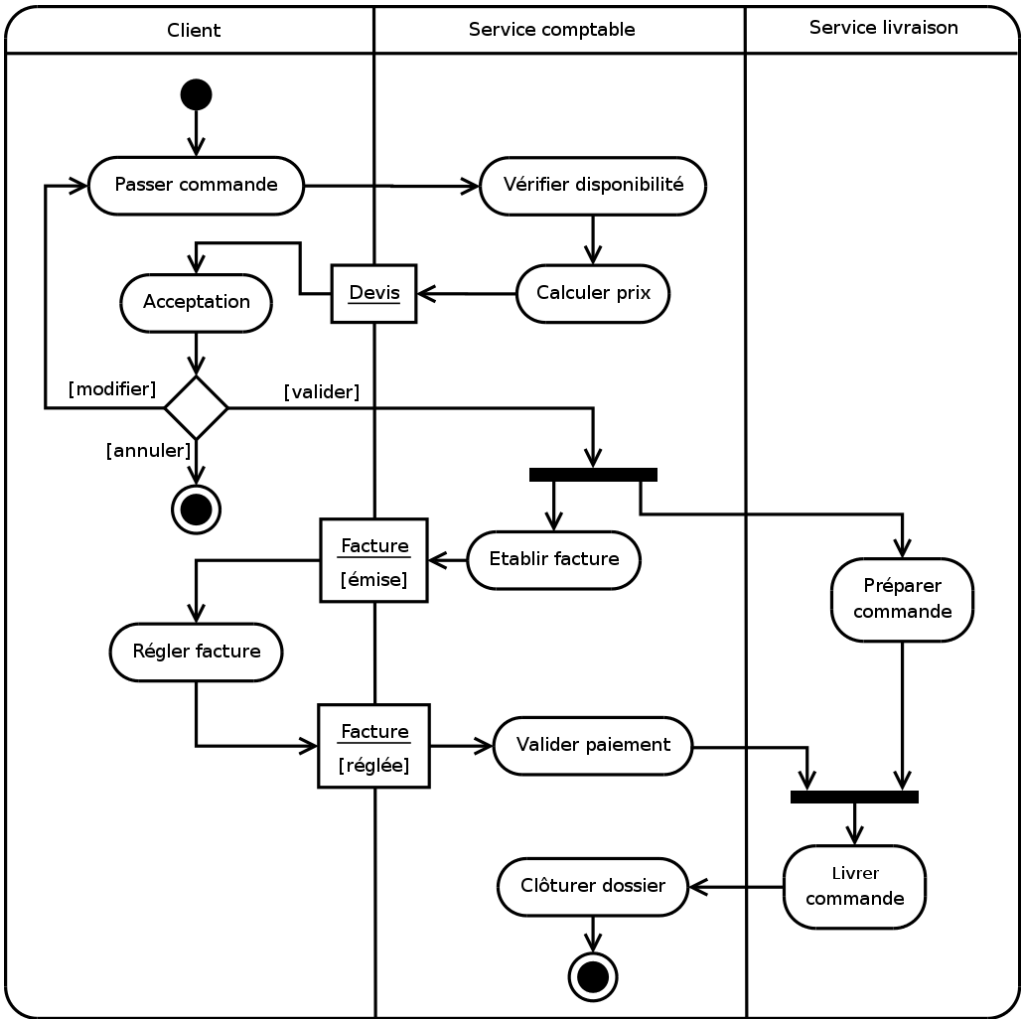
4 Nœud d'objet

5 Partitions et Exceptions
- Partitions
- Exceptions

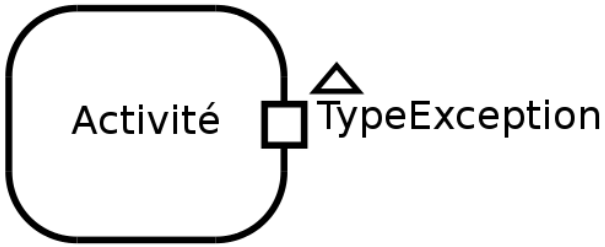
Partitions

- Permettent de regrouper les nœuds d'activités dans un diagramme d'activités.
- Graphiquement, les partitions sont délimitées par des lignes continues souvent verticales.
- On peut les représenter par d'autre moyens :
  - utiliser des couleurs ;
  - étiqueter les nœuds d'activité par le nom de leur partition d'appartenance.

Exemple de partitionnement

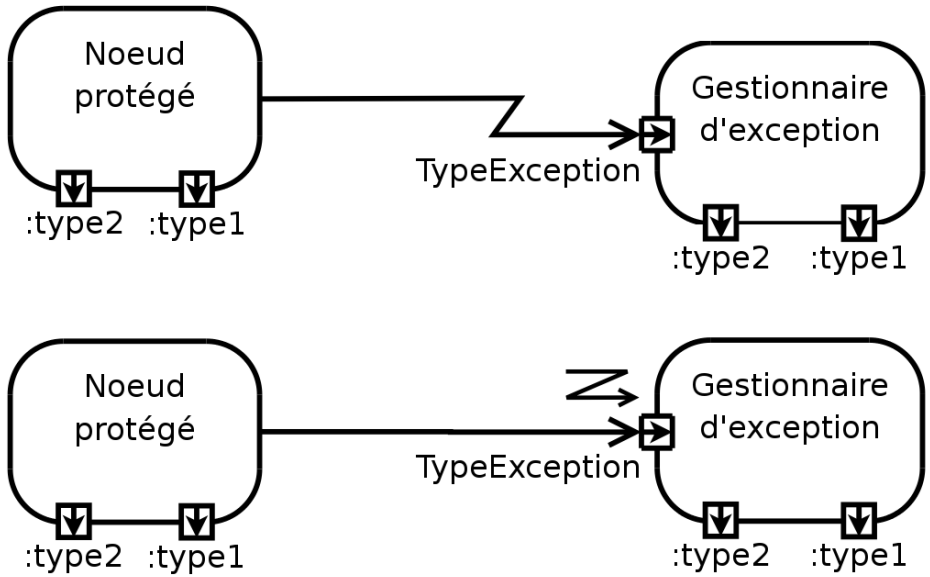


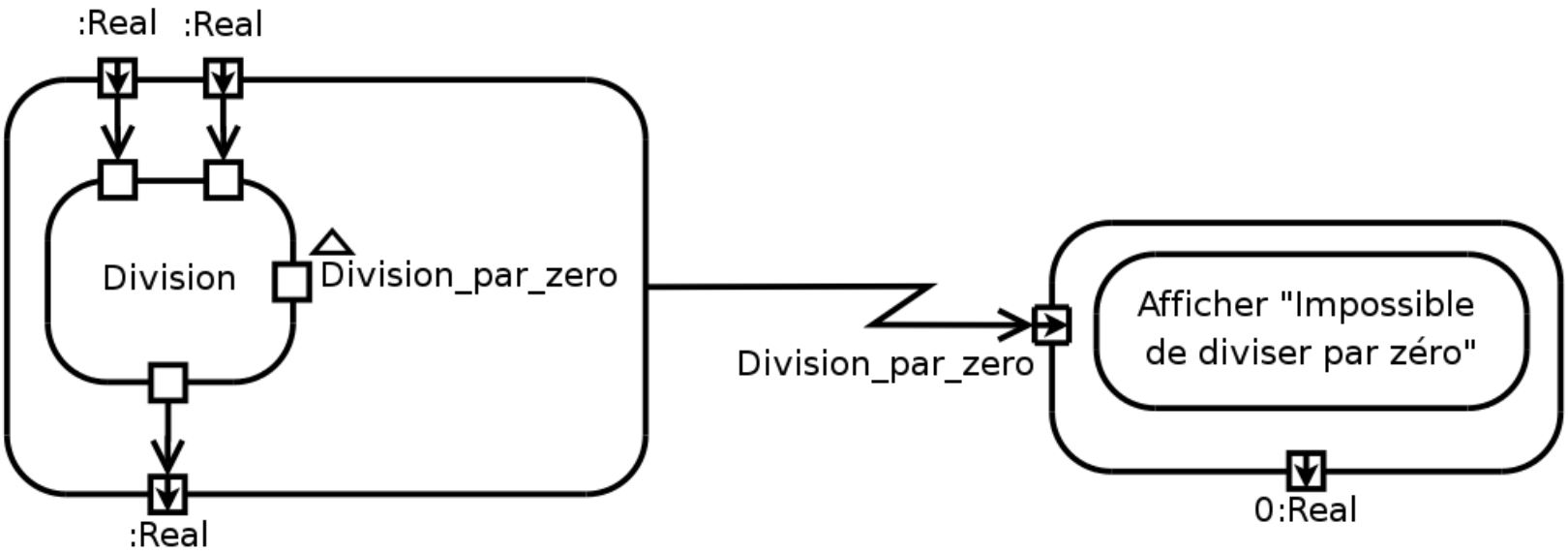
Exception



- Générée quand une situation anormale entrave le déroulement nominal d'une tâche :
  - générée automatiquement pour signaler une erreur d'exécution (débordement d'indice de tableau, division par zéro, ...) ;
  - soulevée explicitement par une action (*RaiseException*) pour signaler une situation problématique.

Gestionnaire d'exception



- Activité avec un pin d'entrée du type de l'exception gérée.
- Lié à l'activité qu'il protège par un arc en zigzag.
- Possède les mêmes pins de sortie que le bloc qu'il protège.

Exemple d'utilisation d'un gestionnaire d'exception