



**Le Mans
Université**



Institut Informatique
Claude Chappe

Master mention informatique
Spécialité ISI

Génie Logiciel et modélisation
M1 / 177UD01

C3 – Les diagrammes d'états-transitions
Les diagrammes d'activités

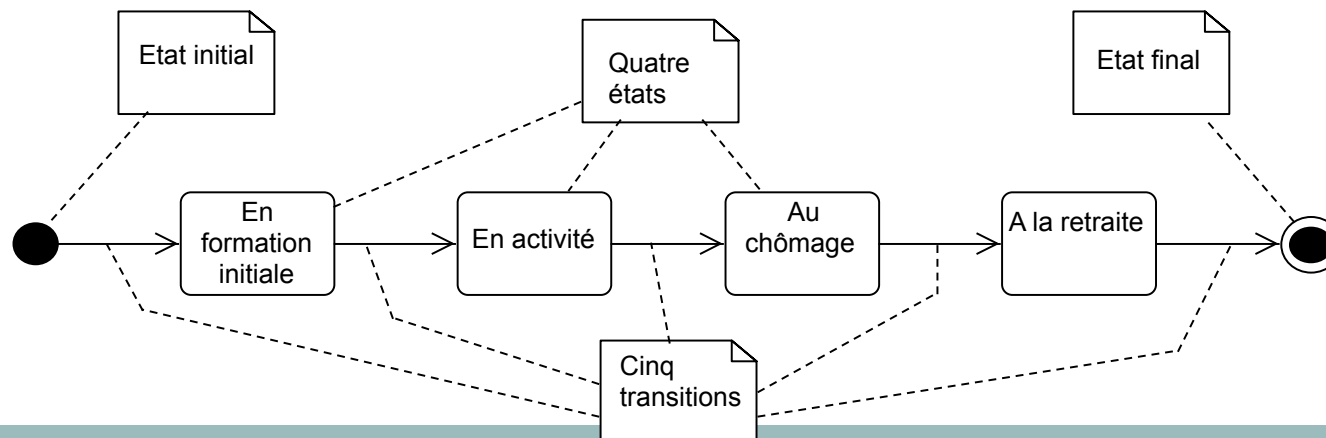
Claudine Piau-Toffolon

Plan du cours

- ▣ Les diagrammes d'états-transitions
 - Définition – Les états
 - Les transitions et les événements
 - Composition de transitions et d'états
- ▣ Les diagrammes d'activités
 - Définition
 - Les transitions
 - Synchronisation
 - Les partitions et les objets
- ▣ Exemples
 - Le réveil matin
 - La montre digitale
 - L'analyseur par flux

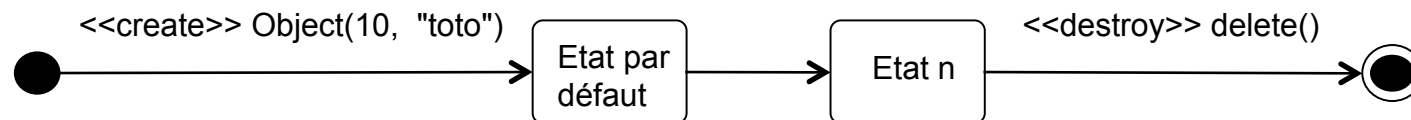
Les diagrammes d'états-transitions - Définition

- ❑ Les diagrammes d'états-transitions sont des automates d'états finis.
- ❑ Ils décrivent l'évolution des états successifs des éléments auxquels ils sont associés (objet, cas d'utilisation, acteur, sous-système, etc.).
- ❑ Les états :
 - Un état est une situation stable et durable de la vie d'un élément qui satisfait à des conditions, réalise des actions ou est en attente d'événements.
 - Pour les objets, un état est défini par les valeurs des attributs et la présence des liens avec les autres objets.
- ❑ Un diagramme d'états doit posséder au maximum un état initial et zéro ou plusieurs états finaux.



Les diagrammes d'états-transitions – Transitions (1/5)

- ❑ Les états sont reliés par des connexions unidirectionnelles : les transitions.
- ❑ Une transition peut relier le même état : c'est une auto-transition.
- ❑ Une transition est franchie lorsqu'un événement adéquat survient.
- ❑ Dans le cas où le diagramme représente les états d'un objet :
 - La transition entre l'état initial et l'état par défaut peut porter le nom de l'événement qui a créé l'objet avec le stéréotype <<create>>.
 - L'arrivée dans l'état final de plus haut niveau entraîne la destruction de l'objet (stéréotype <<destroy>> sur l'événement de destruction).

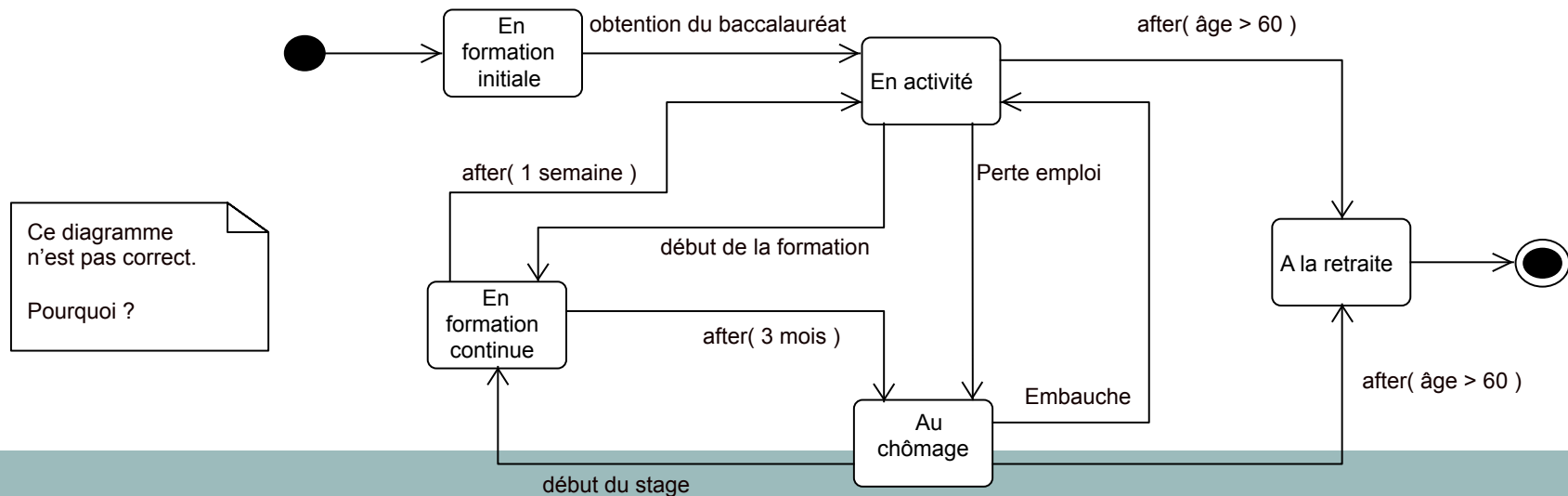


- ❑ Syntaxe UML des transitions :
signature_de_l'événement [*' garde '*] [*'/' action*]

Les diagrammes d'états-transitions – Transitions (2/5)

■ Les 4 types d'événements :

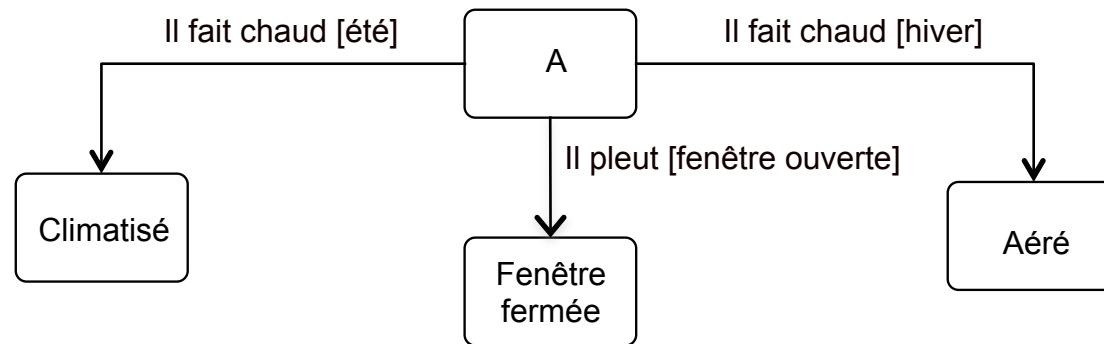
- *Événement signal* causé par la réception d'un signal (événement asynchrone)
- *Événement appel* causé par la réception d'un appel d'opération synchrone
Signature_de_l'événement ::= Nom ['(' Paramètre { ',' Paramètre } ')']
Paramètre ::= Nom_du_paramètre ':' Type
- *Événement temporel* (mot clé **after**) causé par l'arrivée d'un temps absolu ou d'un laps de temps relatif
- *Événement modification* (mot clé **when**) causé par le passage à vrai d'une expression booléenne



Les diagrammes d'états-transitions – Transitions (3/5)

■ Les gardes :

- Les gardes sont des conditions booléennes (notées entre crochet) sur le franchissement d'une transition

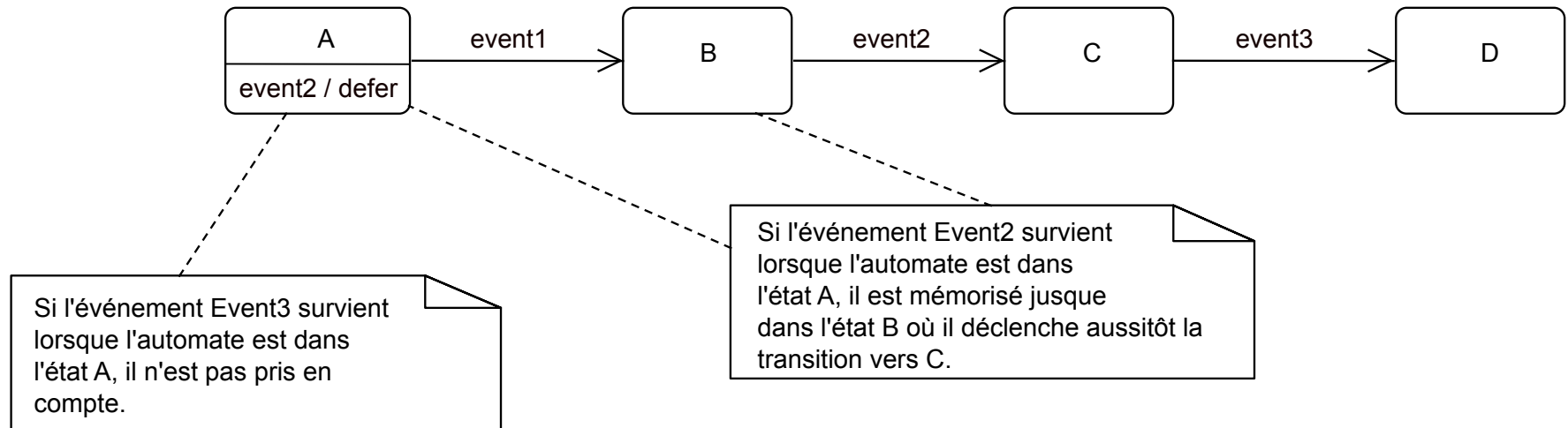


■ Les actions et les activités :

- Les transitions peuvent comporter des **actions** : création et destruction des objets, invocation d'opérations déclarées dans la classe de l'objet concerné ou envoi d'un signal. Elles sont considérées comme atomiques et « instantanées ».
- Les états peuvent aussi contenir des actions qui sont exécutées à **l'entrée** ou à la **sortie** ou **durant l'état** concerné sans changement d'état. Ces actions sont sur des transitions internes.

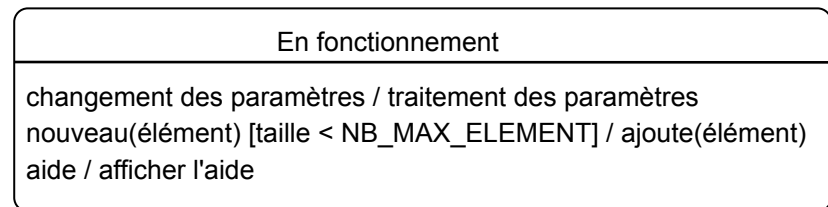
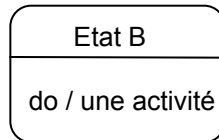
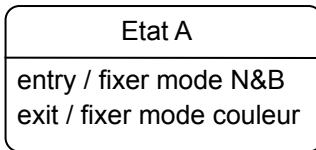
Les diagrammes d'états-transitions – Transitions (4/5)

- Les **activités** d'un état correspondent à des exécutions de longue durée par rapport aux transitions. Elles sont considérées comme interruptibles et « stables » dans le temps.
- Syntaxe des transitions internes :
étiquette_réservée '/' action
ou
signature_de_l'événement ['(' paramètres ')'] ['[' garde ']'] '/' action
- L'action prédéfinie *defer* permet de définir des événements différés.



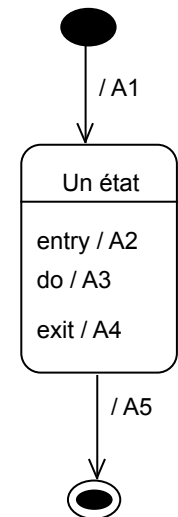
Les diagrammes d'états-transitions – Transitions (5/5)

- Les étiquettes réservées sont :
 - *entry* : une action d'entrée exécutée à l'entrée dans l'état
 - *exit* : une action de sortie exécutée à la sortie de l'état
 - *do* : une activité interne à l'état



- Il n'y a qu'une seule action d'entrée, une seule action de sortie et une seule activité *do* par état.

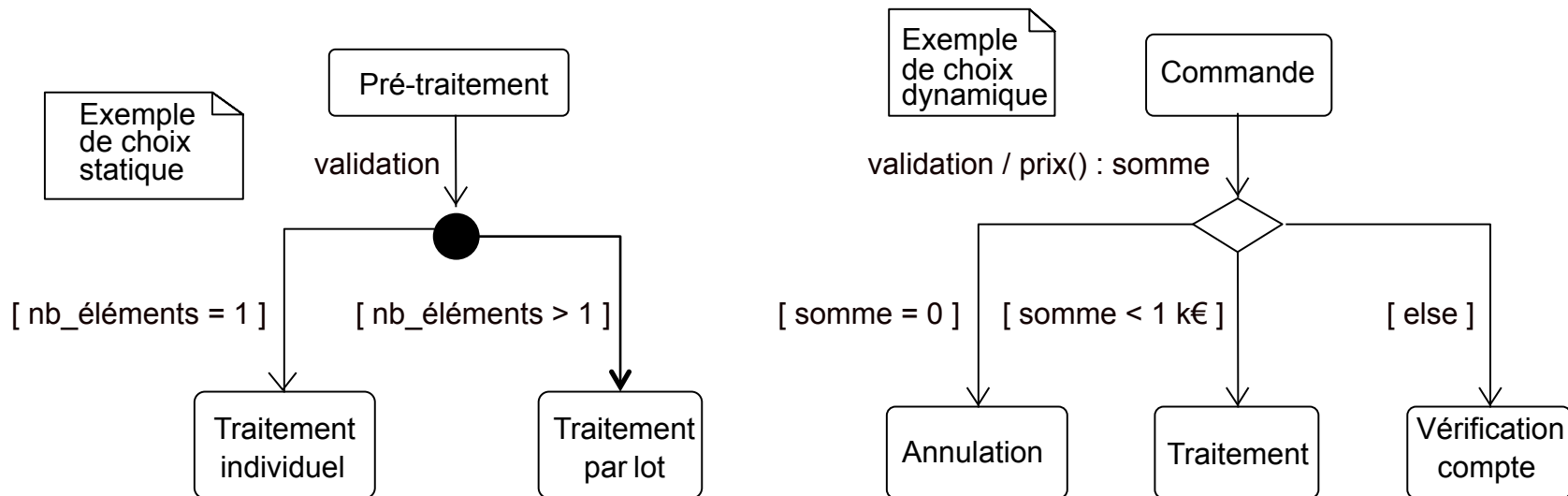
- Ordre d'exécution des actions et des activités :
 - n L'action associée à la transition d'entrée (A1)
 - n L'action d'entrée de l'état (A2)
 - n L'activité de l'état (A3)
 - n L'action de sortie de l'état (A4)
 - n L'action associée à la transition de sortie (A5)



Les diagrammes d'états-transitions – Composition (1/5)

■ Les transitions composites :

- Il est possible de définir des transitions composites pour factoriser et partager des connections.



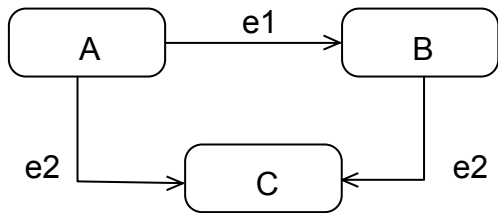
■ Les états composites :

- Lorsqu'un diagramme d'états devient trop complexe, il est possible de structurer un état en sous-états.
- Chaque sous-état peut être lui-même un état composite.
- Les sous-états sont :
 - soit disjoints et mutuellement exclusif
 - soit concurrents (parallèles)

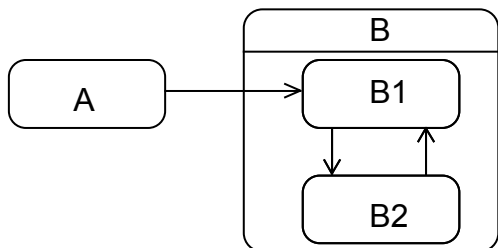
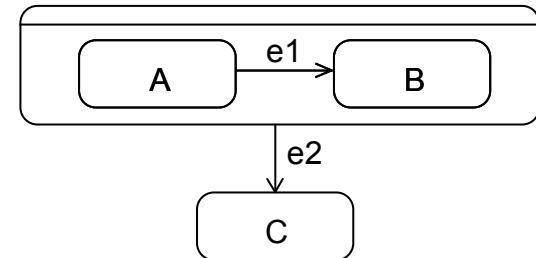
Les diagrammes d'états-transitions – Composition (2/5)

■ Les sous-états disjoints :

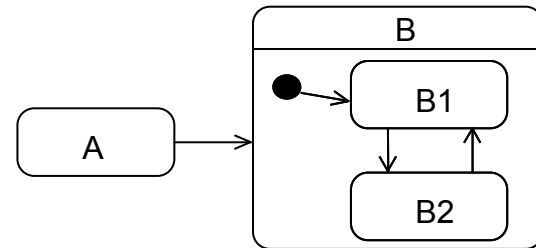
- Un état composite est composé de plusieurs sous-états disjoints : parmi ceux-ci un seul est actif à la fois.
- Les transitions d'entrée peuvent être sur des sous-états ou sur l'état composite. Dans ce dernier cas, il faut indiquer un état par défaut.
- Les transitions de sortie d'un état composite s'appliquent à tous ses sous-états quelque soit le niveau de décomposition.



Diagrammes
équivalents

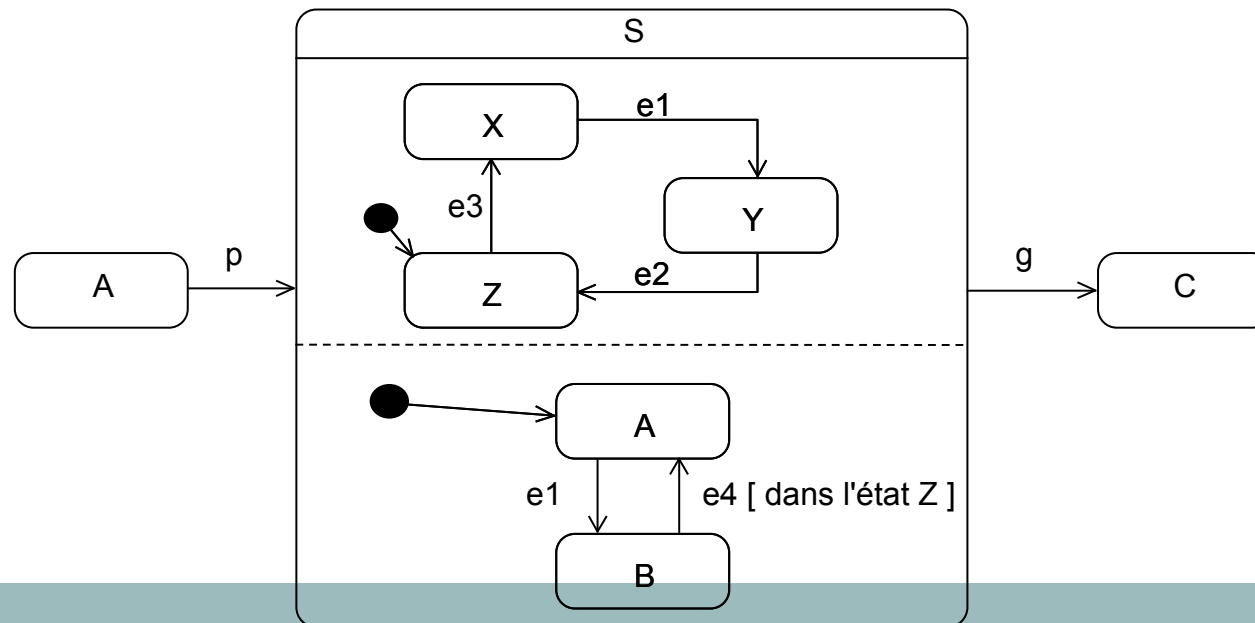


Diagrammes
équivalents



Les diagrammes d'états-transitions – Composition (3/5)

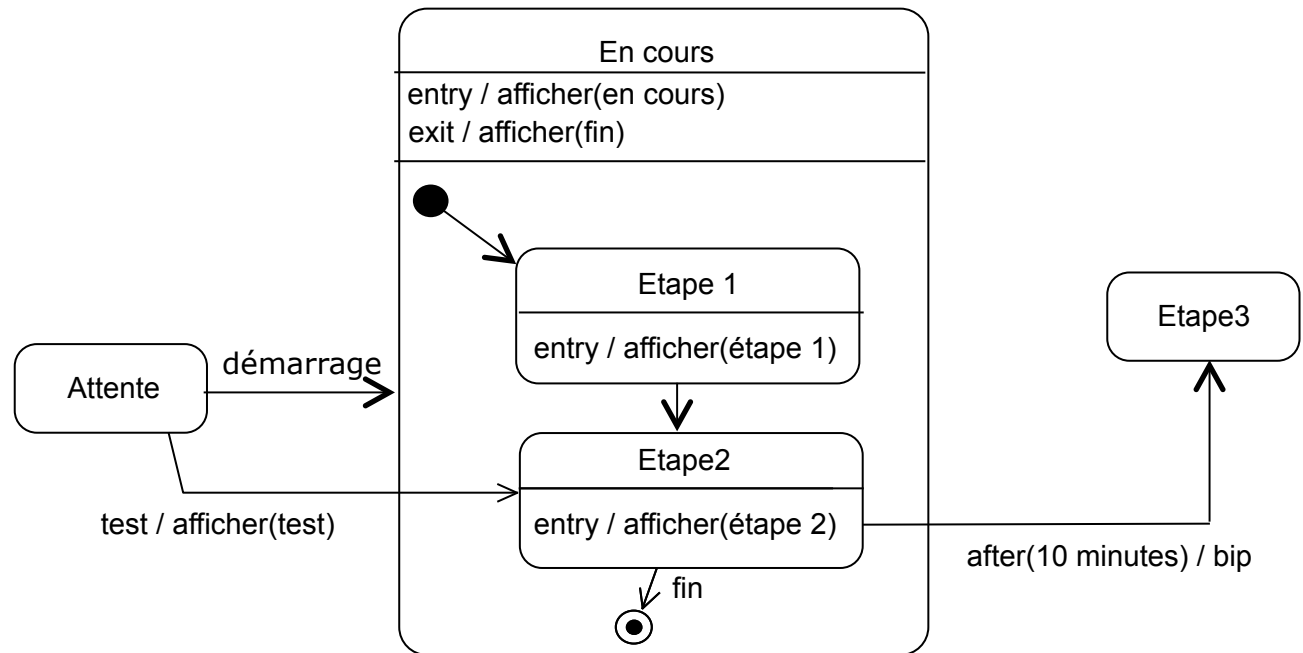
- ❑ Les sous-états concurrents :
 - Un état composite est organisé en deux ou plusieurs ***régions*** toutes actives mais avec un seul sous-état actif par région.
 - Chaque région peut posséder un état initial et plusieurs états finaux et l'activation de l'état composite entraîne l'activation de tous les états initiaux des régions.
 - L'état composite termine :
 - ❑ soit lorsque les états finaux des régions sont tous atteints ;
 - ❑ soit parce qu'une transition de l'état composite est déclenchée.



Les diagrammes d'états-transitions – Composition (4/5)

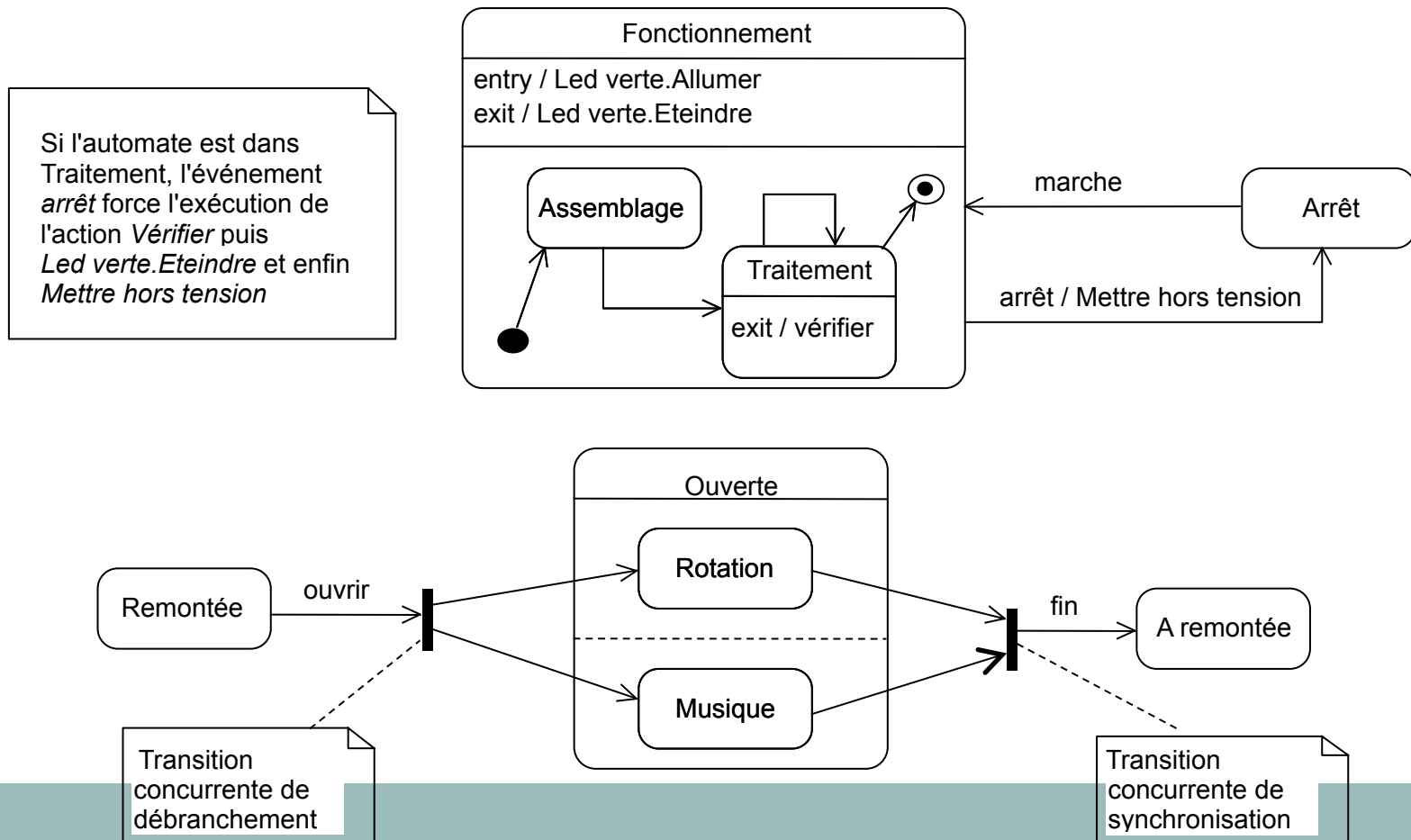
- Les transitions entre états composites :
 - Les transitions peuvent être vers l'état composite ou vers n'importe quel état des niveaux hiérarchiques.
 - Les actions d'entrées des états et sous-états sont effectuées de manière séquentielle du niveau le plus élevé au moins élevé.

Lorsque l'automate est dans l'état *Attente*, l'événement *test* provoque l'exécution séquentielle des actions *afficher(test)*, *afficher(en cours)* puis *afficher(étape 2)*



Les diagrammes d'états-transitions – Composition (5/5)

- Lorsqu'une transition de sortie de l'état composite est déclenchée, elle s'applique à tous les sous-états. Cela entraîne la sortie de tous les sous-états, la réalisation des différentes actions de sortie du niveau le moins élevé au plus élevé, puis la réalisation de l'action de la transition sortant de l'état composite.



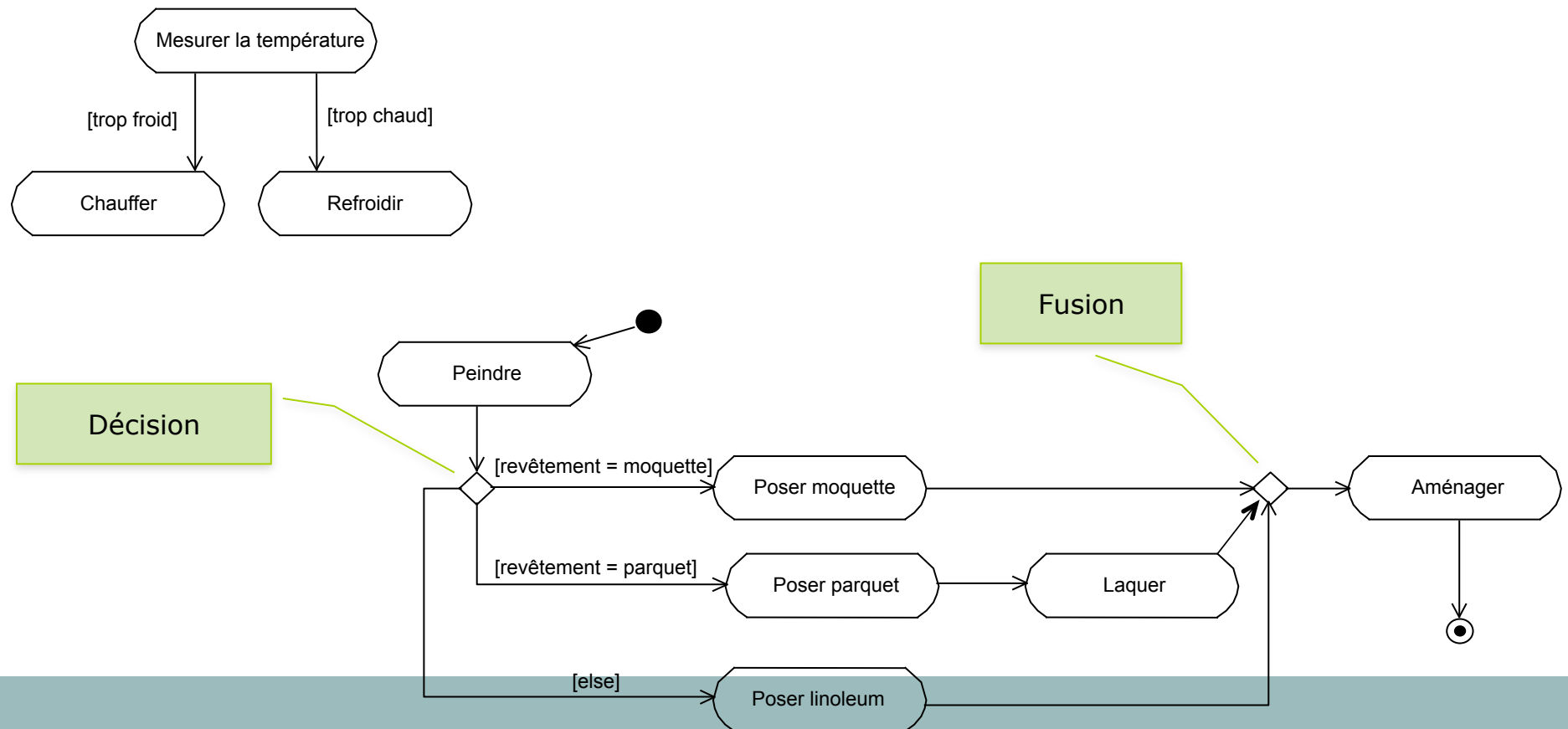
Les diagrammes d'activités - Définition

- Ce type de diagramme permet de représenter un **workflow** ou une **procédure** (un algorithme par exemple) ou tout **enchaînement d'activités** en général.
- Ils permettent de mettre en évidence les contraintes de séquentialité et de parallélisme entre activités du système ou d'un sous-système, notamment au cours d'une opération ou d'un cas d'utilisation.
- Les caractéristiques principales des diagrammes d'activités sont :
 - un début et une fin
 - activités simples et activités composées ;
 - des branches définies par des débranchements de synchronisation et des jointures ;
 - des décisions (branchements) et des fusions (autre type de débranchement).

Les diagrammes d'activités – Transitions

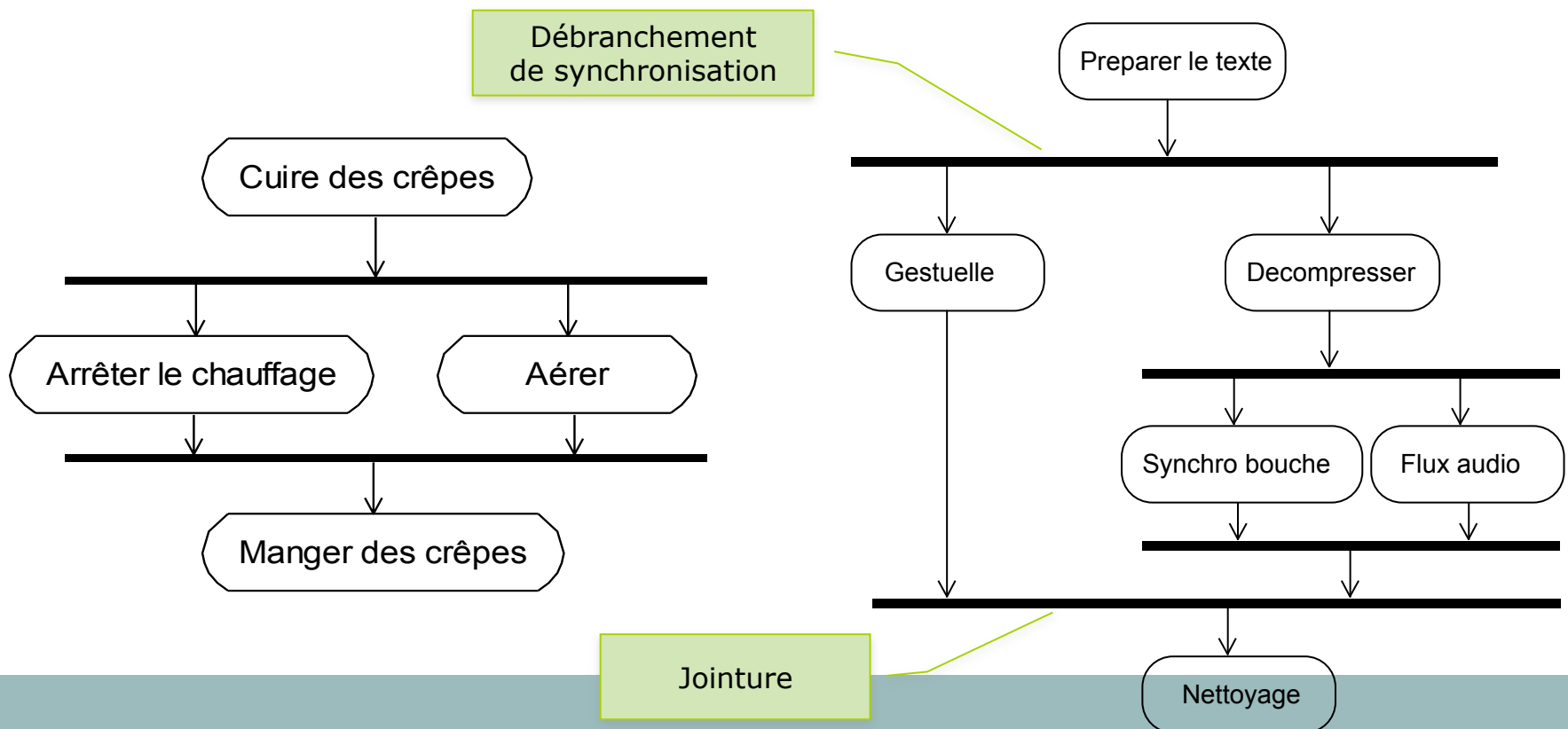
■ Les transitions :

- Les transitions sont généralement automatique mais peuvent inclure des conditions booléennes mutuellement exclusives.
- La transition prédéfinie [else] est vraie si aucune autre transition située en aval n'est vraie.



Les diagrammes d'activités – Synchronisation

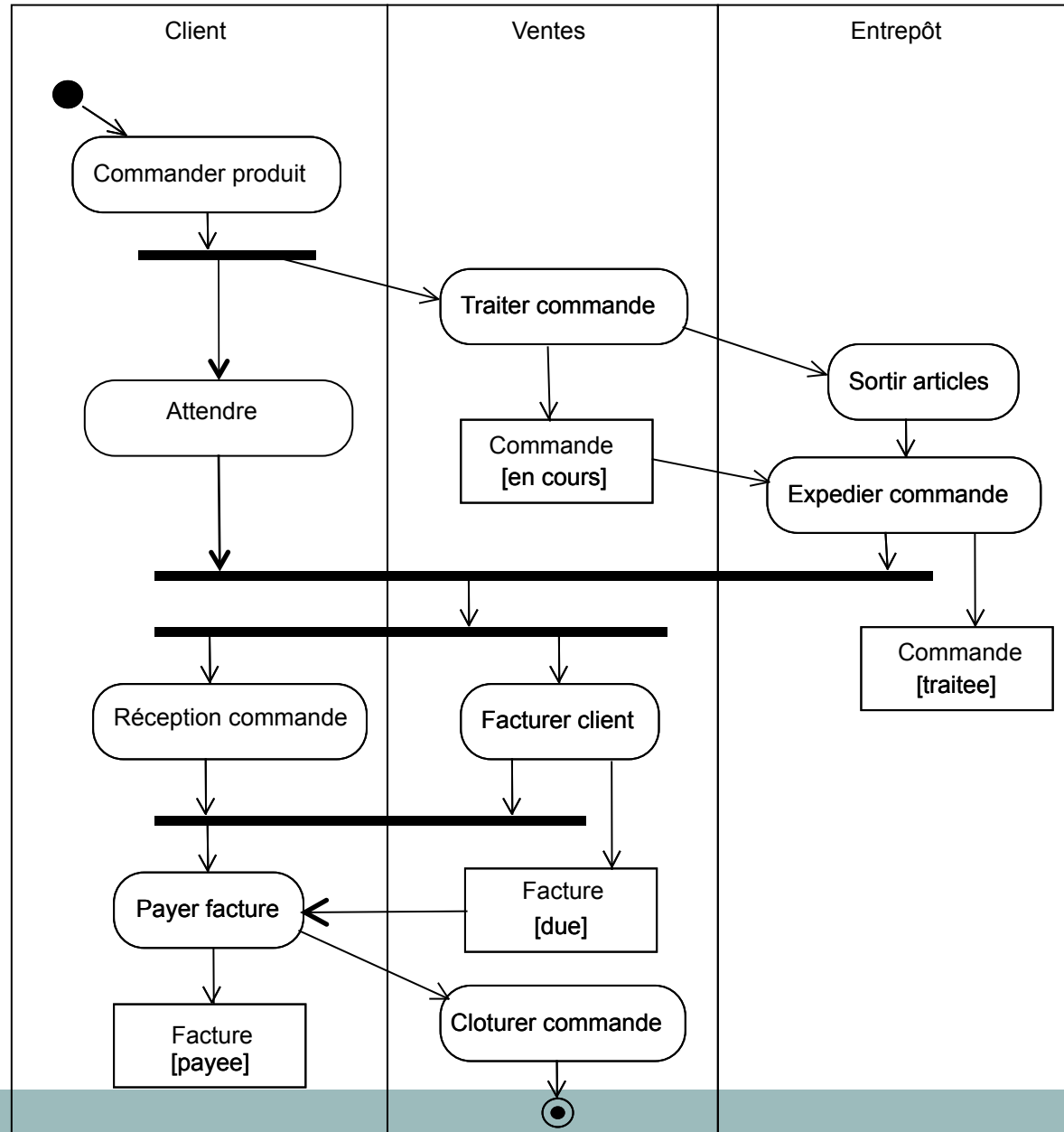
- Une barre de synchronisation permet d'ouvrir ou de fermer des branches parallèles de flots d'exécution afin de modéliser des flots concurrents :
 - Les transitions sortantes sont déclenchées simultanément.
 - Une barre de synchronisation ne peut être franchie que si toutes les transitions entrantes sont déclenchées.



Les diagrammes d'activités – Les partitions (1/2)

- Un diagramme d'activité peut être découpés en **partitions** pour préciser les responsabilités au sein d'un workflow de processus métier ou d'une opération.
- On peut faire apparaître un objet au sein d'un diagramme lorsqu'il est modifié par une activité puis utilisé par une ou plusieurs autres activités. On modélise ainsi un flot d'objets.

Les diagrammes d'activités – Les partitions (2/2)



Les diagrammes d'activités – Exemple

- Les diagrammes d'activités peuvent servir à modéliser une opération. Ils sont alors utilisés comme des organigrammes.

```
Point Ligne::intersection(Ligne l) {  
    if (pente == l.pente()) return Point(0, 0);  
    int x = (l.delta() - delta) / (pente - l.pente());  
    int y = (pente * x) + delta;  
    return Point(x, y);  
}
```

Ligne
- pente : float - delta : float
+ pente() : float + delta() : float + intersection(l : Ligne) : Point

powered by Astah

