

# Génie Logiciel 1

## Cours 7

# Diagramme d'états

# Diagramme d'états

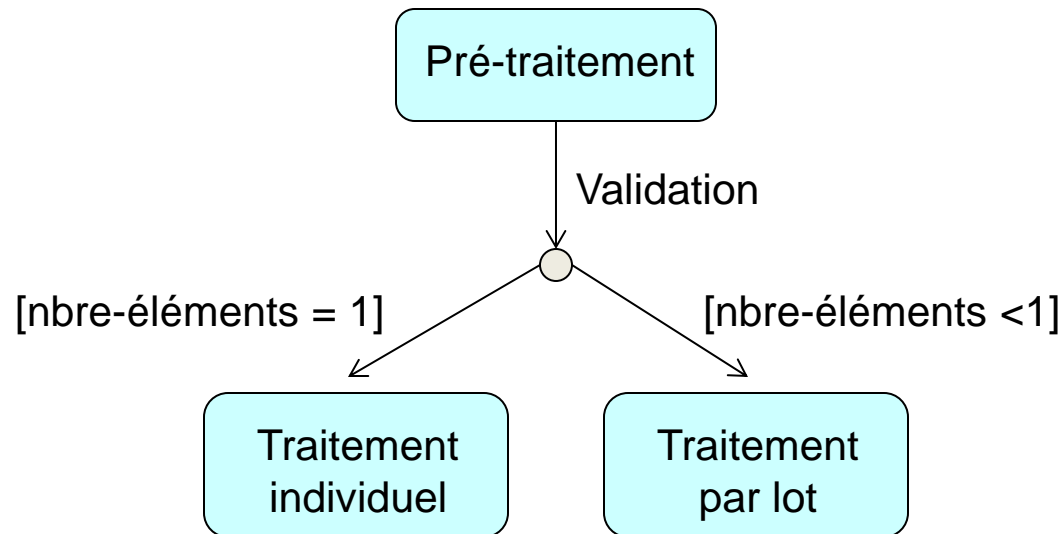
## ❑ Transitions composites

- Il est possible de définir des transitions composites pour factoriser et partager des connexions
  - Plusieurs transitions composites peuvent se rejoindre et partager des actions
  - Une transition peut se séparer en des connexions mutuellement exclusives
  - Plusieurs transitions avec des conditions de garde mutuellement exclusives peuvent provenir d'un même point. Ce point est appelé **point de jonction statique**. Les gardes notées après le point de jonction statique sont évaluées avant que la transition ne soit empruntée
  - Le point de jonction est représenté par un cercle noir (ou par un losange)

# Diagramme d'états

## ❑ Transitions composites...

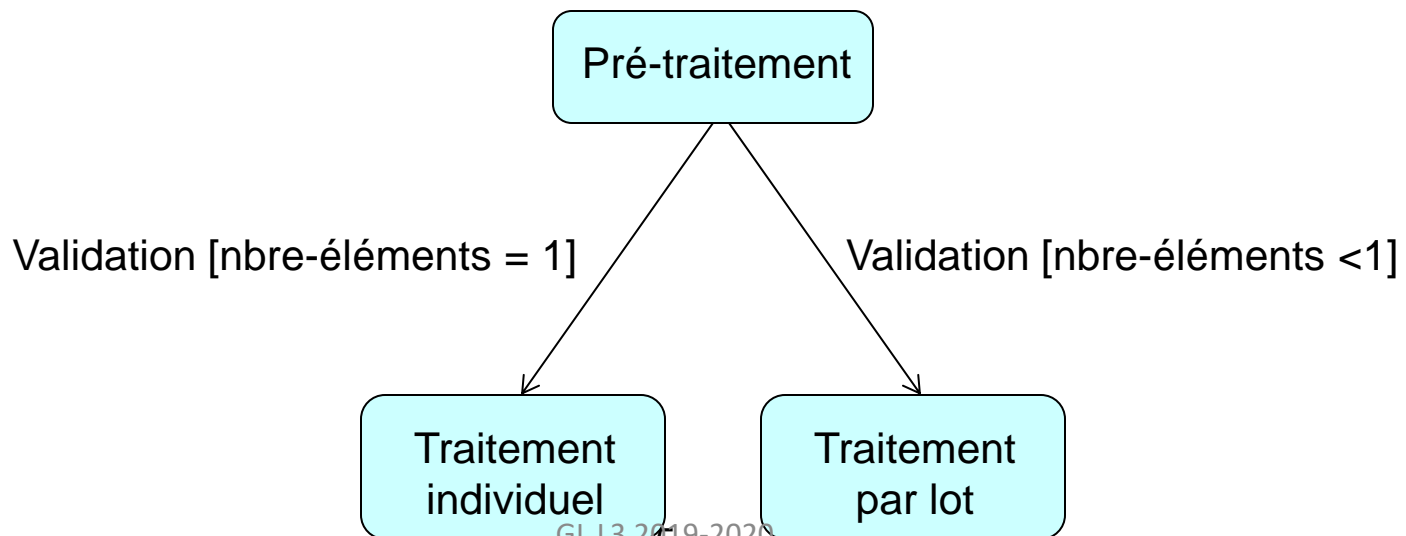
- Il est possible de définir des transitions composites pour factoriser et partager des connexions
  - Exemple



# Diagramme d'états

## ❑ Transitions composites ...

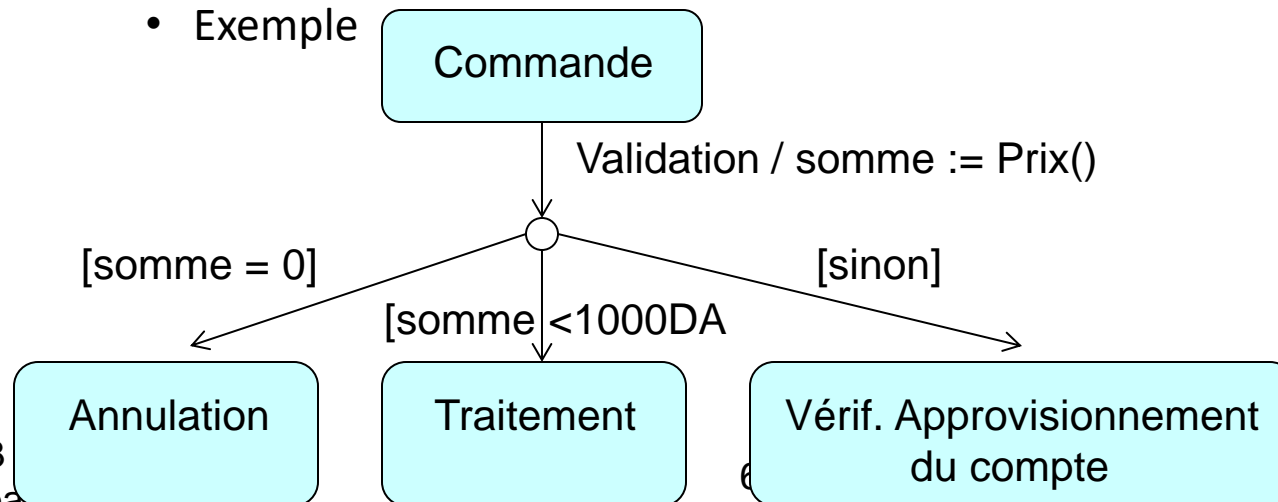
- Il est possible de définir des transitions composites pour factoriser et partager des connexions
  - On peut ne pas représenter le point de jonction statique. Dans ce cas, on représente un ensemble de transitions individuelles dotées chacune d'une garde qui correspond à la conjonction de toutes les gardes notées le long de chaque trajectoire



# Diagramme d'états

## ❑ Transitions composites ...

- Il est possible de définir des transitions composites pour factoriser et partager des connexions
  - Si les gardes en aval du point de jonction sont évaluées lorsque ce point est atteint, ce point est appelé **point de jonction dynamique**
  - Ces gardes dépendent en général du résultat d'actions effectuées au cours de la transition vers le point de jonction
  - Le point de jonction dynamique est représenté par un cercle blanc
  - Exemple



# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

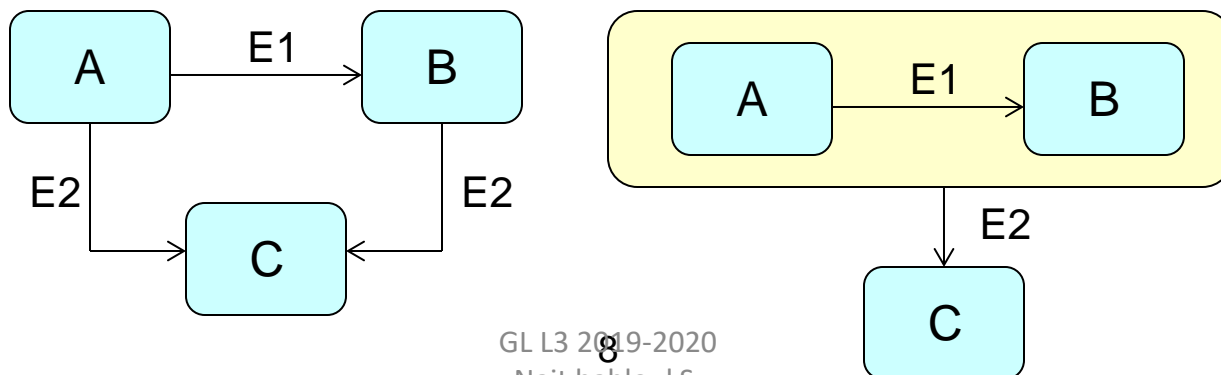
- Le diagramme d'états peut devenir illisible lorsque le nombre de connexions entre les états devient élevé
- Solution : Utilisation des états composites
- Un état composite (ou englobant) en est un qui est décomposé en sous-états. Ces sous-états peuvent à leurs tours être composites. Cette démarche permet une décomposition hiérarchique du diagramme
- Les sous-états sont soit concurrents soit disjoints et mutuellement exclusifs
- Un état non décomposable en sous-états est dit simple

# Diagramme d'états

## ❑ États composites ...

### – États disjoints

- Un état peut se décomposer en des sous-états disjoints qui héritent de leur état composite, en particulier des transitions externes
- Ce genre de décomposition est aussi appelé décomposition disjonctive ou encore de type ou-exclusif car l'objet doit être dans un seul sous-état à la fois
- La représentation des sous-états disjoints d'un état composite est réalisée dans le symbole de l'état composite
- Représentation



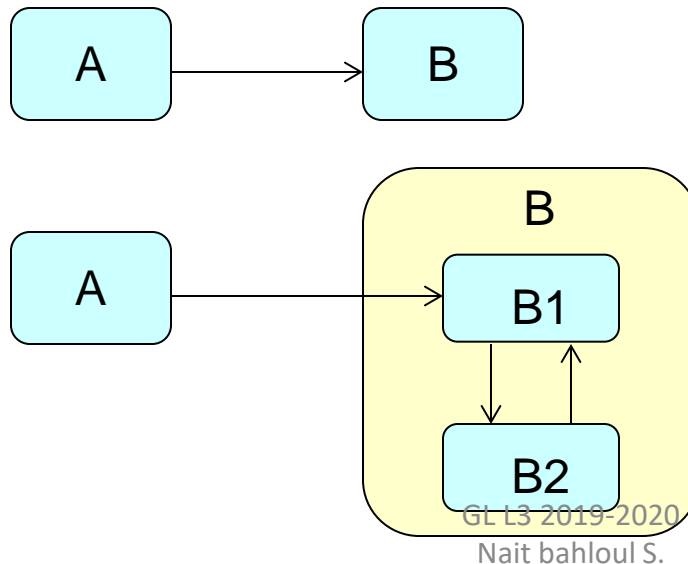


# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – États disjoints

- La transition de sortie d'un état composite s'applique à tous ses sous-états quel que soit le niveau de décomposition
- Les transitions d'entrée ne concernent pas tous les sous-états, mais un seul
- Exemple



A est relié directement au sous-état B1. Cette configuration manque d'abstraction.

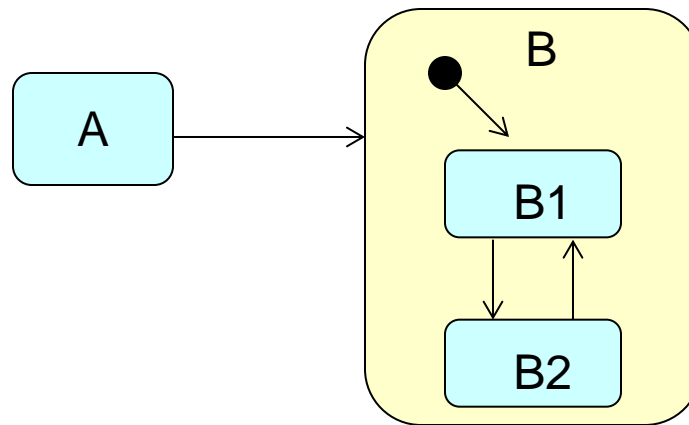
Il est préférable de limiter les liens entre les niveaux hiérarchiques en définissant un état initial pour chaque niveau

# Diagramme d'états

## ❑ États **composites** ...

### – États disjoints

- Amélioration du niveau d'abstraction d'un automate par l'ajout d'un état initial dans un état composite

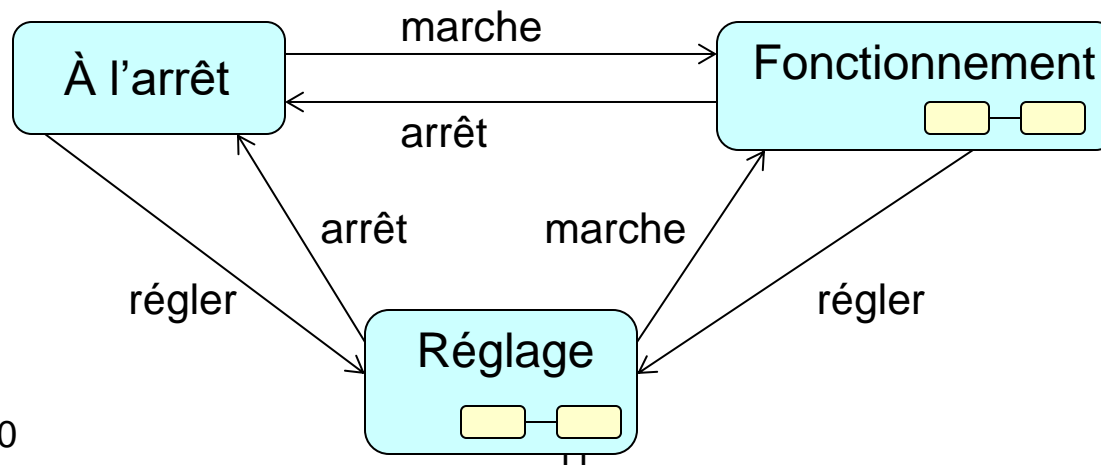


# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – États disjoints

- La représentation de tous les sous-états peut surcharger le diagramme en information
- Pour donner une vision de plus haut niveau, on peut masquer les détails des sous-états en utilisant un icône placé dans le coin inférieur droit de l'état composite
- Exemple de comportement d'un réveil

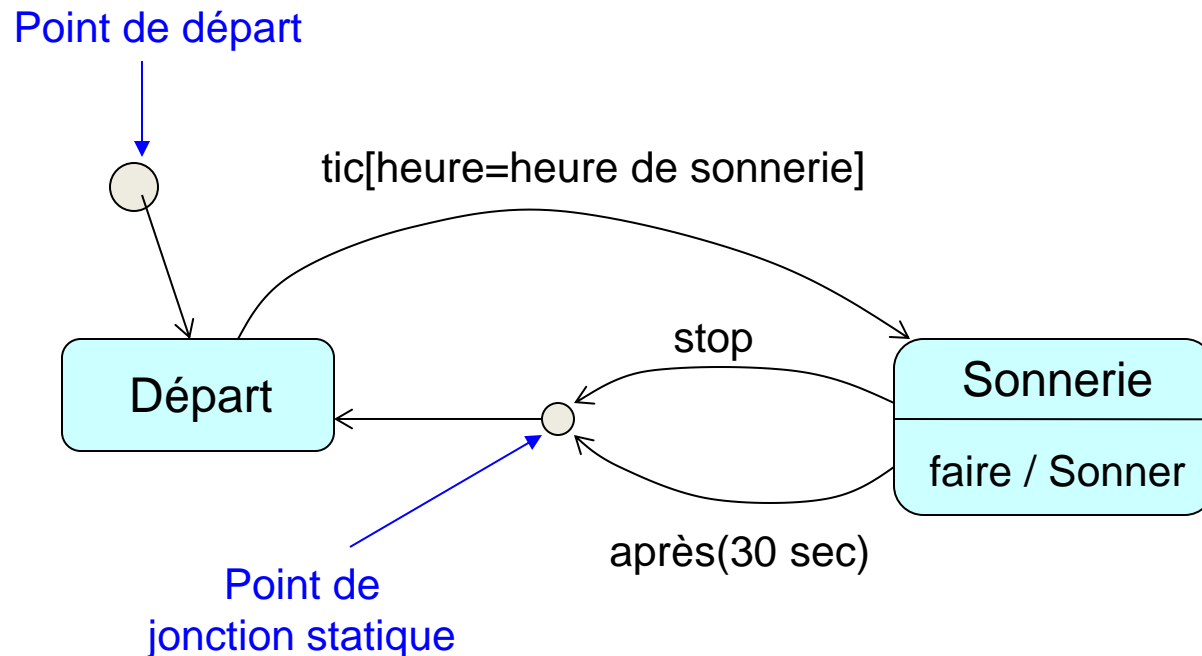


# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – États disjoints

- Exemple de comportement d'un réveil (suite)



# Diagramme d'états

## □ États composites...

### – États concurrents

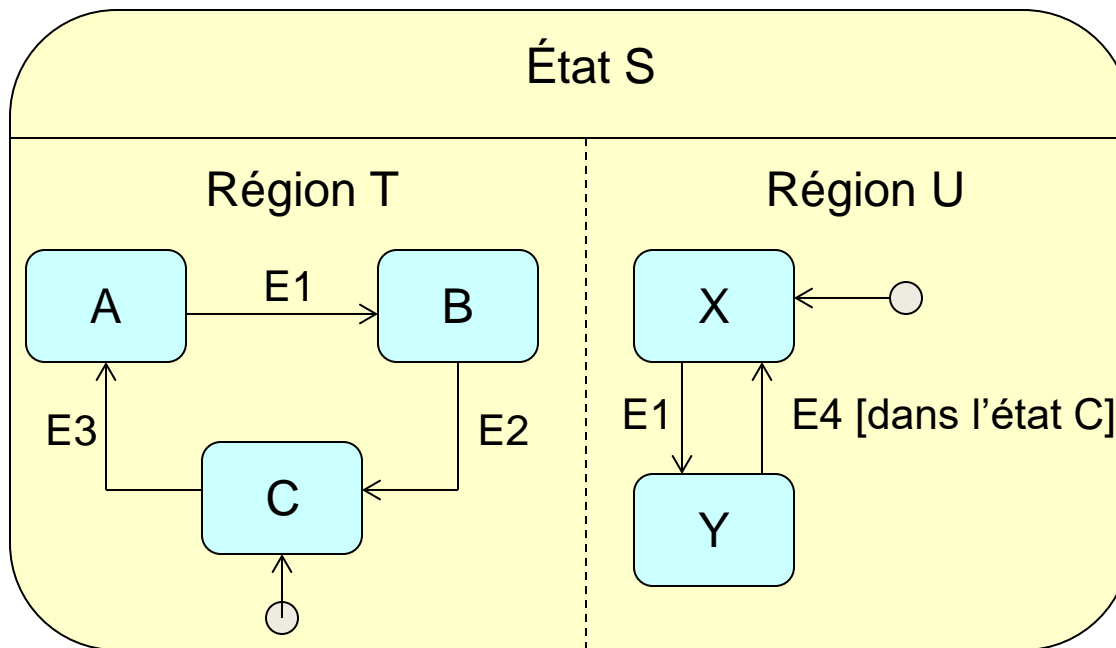
- Un état peut être composé de plusieurs sous-états concurrents. Ces sous-états sont alors appelés **régions**
- Cette composition est de type conjonctive (ET). Cela implique que l'objet doit être simultanément dans tous les sous-états
- La conjonction d'état représente une forme de parallélisme
- Les diverses régions dans un état composite sont représentées dans le symbole de l'état. La séparation entre les différentes régions se fait par des lignes en pointillées (horizontales ou verticales)
- Il est possible d'attribuer un nom à une région donnée. Ce nom toutefois reste optionnel
- Le déclenchement d'une transition vers l'état composite entraîne l'activation de tous les états initiaux des diverses régions

# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – États concurrents ...

- Exemple



Si un événement arrive à s, T et U seront simultanément activées. L'objet est alors placé dans l'état composite (C,X)

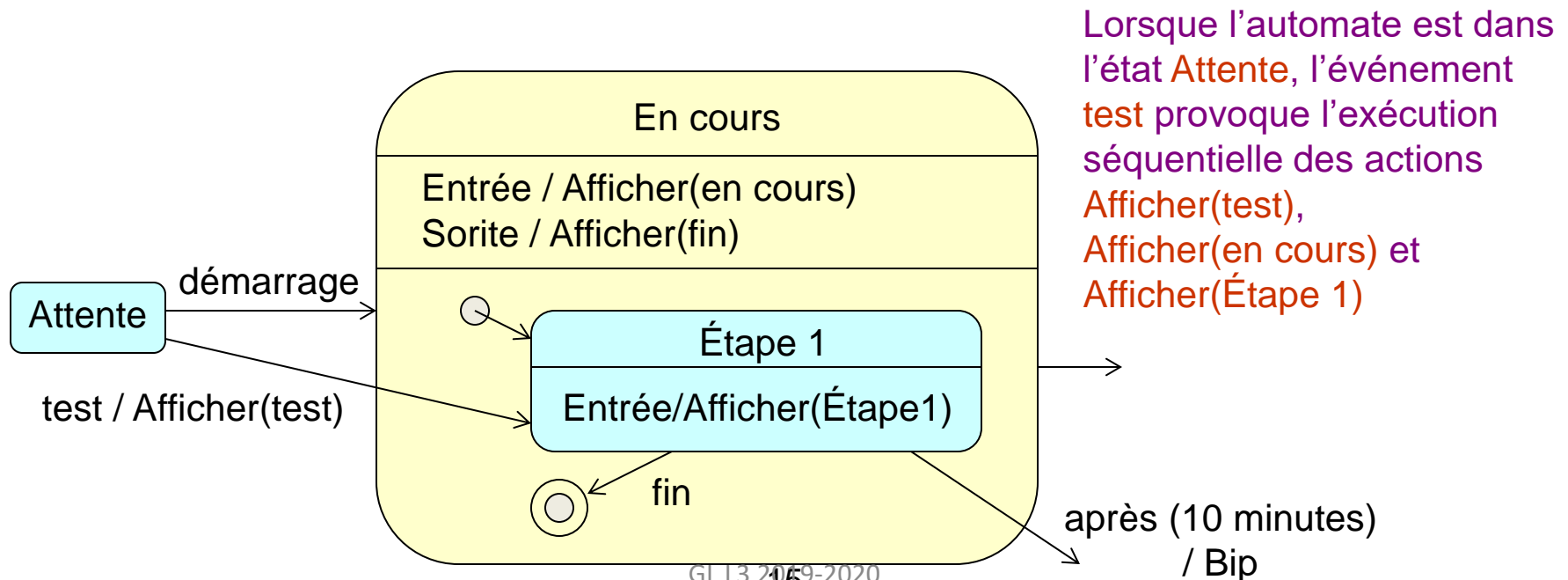
Si l'événement E3 arrive, T et U évoluent indépendamment. L'objet passe alors à l'état composite (A,X). T et U évoluent simultanément lorsque l'objet reçoit l'événement E1, alors qu'il est à l'état (A,X), auquel cas il passe à (B,Y).

# Diagramme d'états

## ❑ États composites ...

### – Transitions entre états composites ...

- Les actions d'entrée des états sont toujours effectuées de manière séquentielle dans l'ordre d'accès (du niveau hiérarchique le plus élevé au plus bas)



# Diagramme d'états

## ❑ États composites ...

### – Transitions entre états composites

- Une transition provenant d'un état composite s'applique à tous ses sous-états. Quelque soit le niveau d'emboîtement, les sous-états héritent de cette transition de sortie
- Le déclenchement de la transition entraîne la sortie de tous les sous-états, la réalisation des différentes actions de sortie (du niveau hiérarchique le plus bas jusqu'au niveau courant), puis la réalisation de l'action de la transition sortant de l'état composite avant le passage au nouvel état

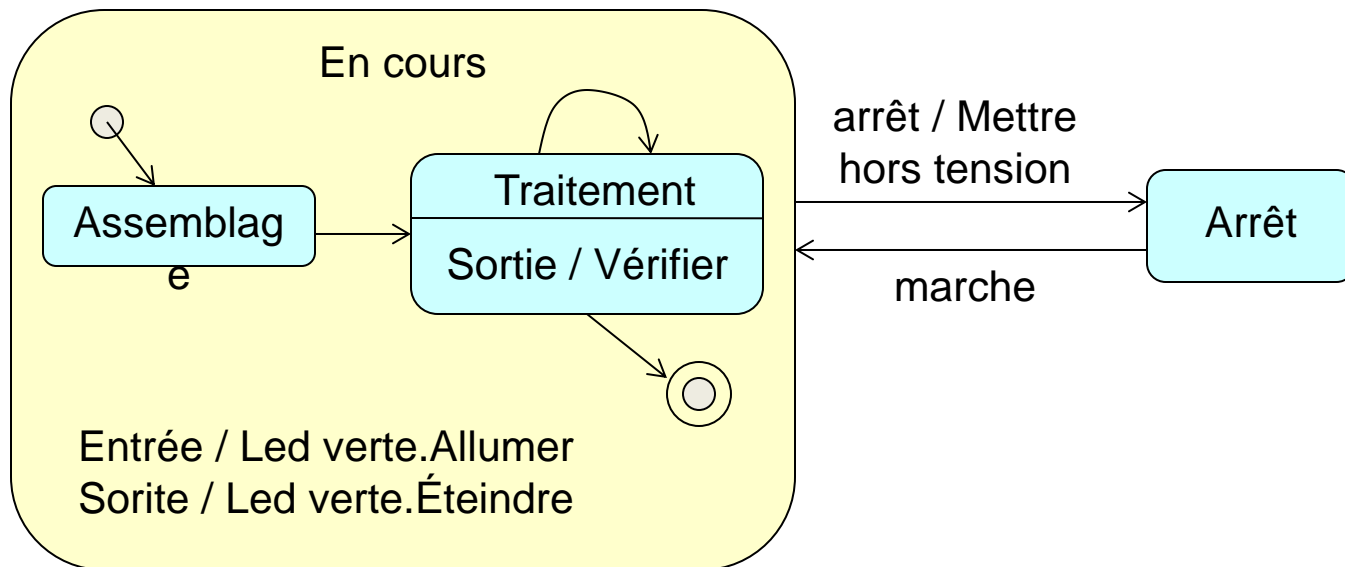


# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

– Transitions entre états composites...

- Exemple



Si l'automate est dans l'état **Traitement**, l'événement **arrêt** force l'exécution de l'action **Vérifier** puis **Led verte.Éteindre** et enfin **Mettre hors tension**

# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – Transitions entre états concurrents

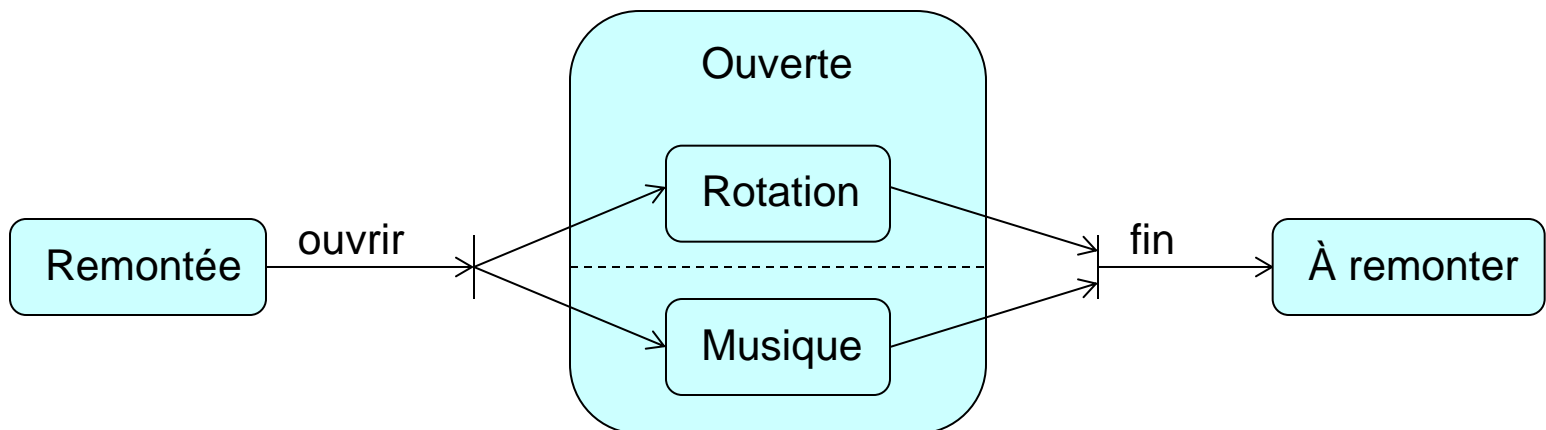
- Une **transition concurrente** peut avoir plusieurs états source et destination
- Il est possible de définir des synchronisations ou des répartitions du flot de contrôle en utilisant respectivement des **transitions de synchronisation ou de débranchement**
- La représentation d'une transition concurrence se fait par le biais d'une barre de synchronisation symbolisée par un trait épais
- Plusieurs flèches peuvent arriver sur cette barre ou en partir selon qu'une synchronisation, un débranchement ou les deux sont définis
- Un nom des transition peut être ajouté à proximité de la barre

# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – Transitions entre états concurrents...

- La transition concurrente est déclenchée lorsque tous les états sources sont atteints et entraîne ainsi l'activation de tous les états cibles
- Exemple : Représentation d'un débranchement D et d'une synchronisation S dans l'automate d'une boîte de musique

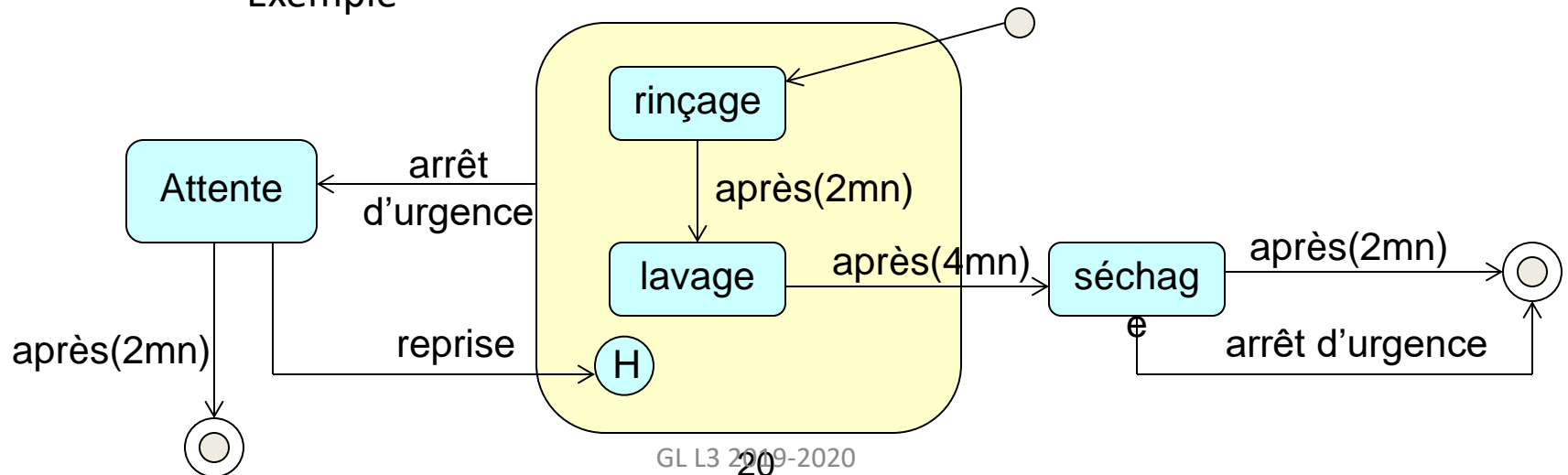


# Diagramme d'états

## ❑ États composites...

### – États historiques

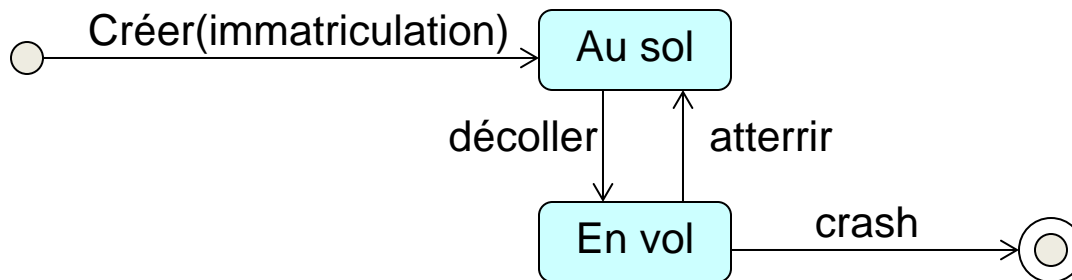
- UML permet de mémoriser le dernier sous-état visité par le biais de l'indicateur spécial H représenté par un cercle contenant la lettre H
- Le mécanisme d'historique s'applique au niveau dans lequel l'indicateur H est déclaré
- L'indicateur H peut être placé n'importe où dans l'état composite
- Exemple



# Diagramme d'états

## ❑ Création et destruction des objets

- La création d'un nouvel objet se fait par l'envoi d'un message de création à la classe de l'objet
- Les paramètres de l'événement permettent d'initialiser le nouvel objet
- Exemple



# Références

- P-A. Muller, N. Gaertner, «Modélisation Objet avec UML»
- <http://uml.free.fr>