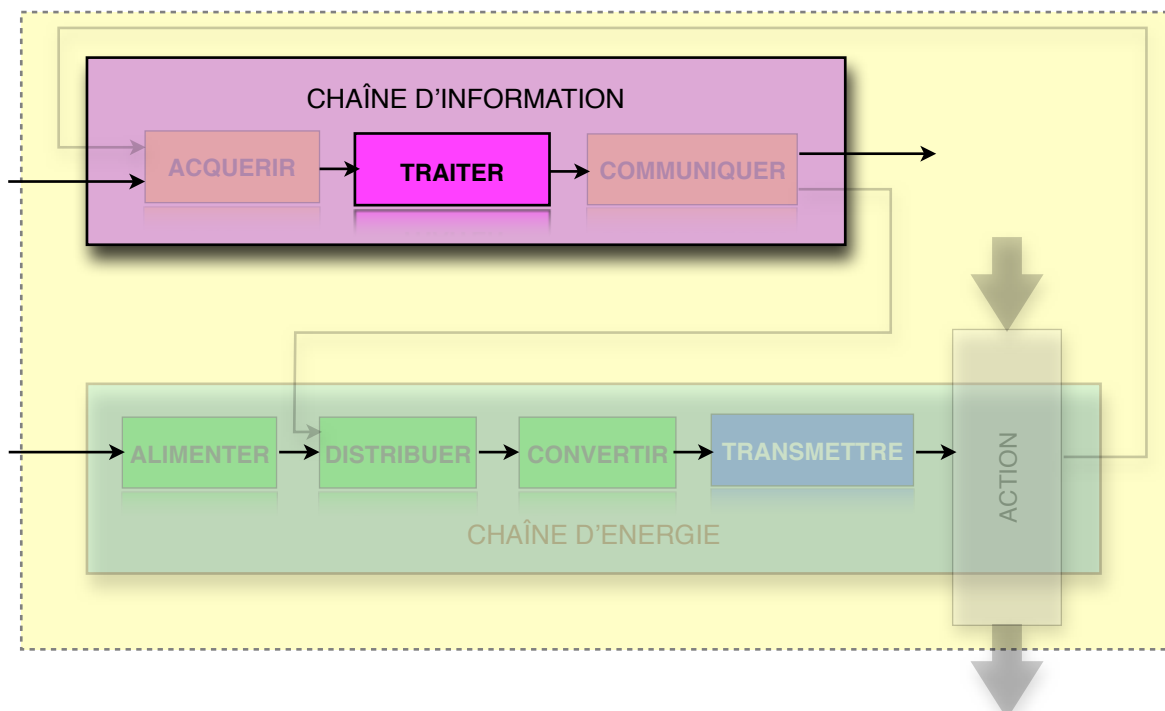
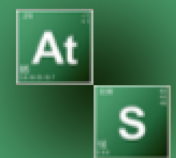


LOGIQUE SEQUENTIELLE



	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Problématique	Edition 3 - 07/09/2018

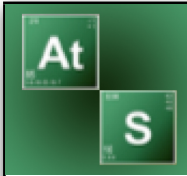
PROBLEMATIQUE

« L'unité centrale traite les informations de façon à donner des consignes en fonction de l'état du système.

Les sorties dépendent des entrées, mais également de l'état précédent des sorties, suivant une séquence prédéfinie.

On parlera alors de système séquentiel »

ANALYSER	
A3 : Analyse fonctionnelle, structurelle, comportementale	Comportement des systèmes logiques
MODELISER	
B1 : Identifier et caractériser les grandeurs physiques	Chaîne d'information
	Analyse structurelle
	Comportement des systèmes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Sommaire	Edition 3 - 07/09/2018

Sommaire

A.Système séquentiel 4

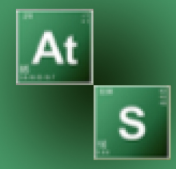
A.1.Définition d'un système séquentiel	4
A.2.Caractéristiques d'un système séquentiel	4
A.3.Outils de description	4

B.Graphe d'état 5

B.1.Machine à état	5
B.2.Outils graphiques du graphe d'état	5
<i>B.2.1. Exemple : mise en situation</i>	
<i>B.2.2. Etat</i>	
<i>B.2.3. Actions dans l'état</i>	
<i>B.2.4. Transitions</i>	
<i>B.2.5. Début et fin de scénario, Historique, Souches</i>	
<i>B.2.6. Agrégation d'états et synchronisation</i>	

C.Algorithme (ou algorithme) 12

C.1.Définitions	12
C.2.Outils graphiques	12
C.3.Structures de base	13
<i>C.3.1. Structure linéaire (Structure unique)</i>	
<i>C.3.2. Structure alternative</i>	
<i>C.3.3. Structure itérative</i>	
<i>C.3.4. Structure à reprise de séquence</i>	
<i>C.3.5. Décomposition en macros</i>	

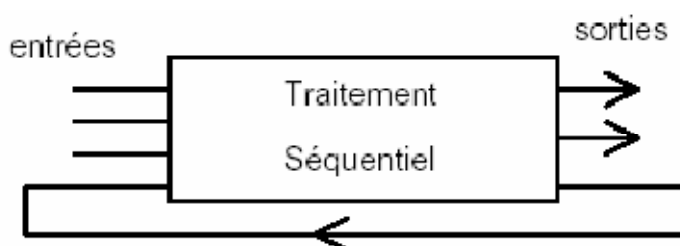
	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	<i>Système séquentiel</i>	Edition 3 - 07/09/2018

A. Système séquentiel

A.1. Définition d'un système séquentiel

Un système sera dit séquentiel dès lors qu'au moins une des sorties ne dépend pas exclusivement de l'état des entrées, mais également de l'état des sorties et/ou du temps.

Il sera représenté comme suit :



A.2. Caractéristiques d'un système séquentiel

Il n'y a plus, contrairement au cas des systèmes combinatoires, de relation d'équivalence entre l'état des entrées et l'état des sorties. :

- Une même cause (traduite par une combinaison d'entrées) peut produire des effets (traduits par la combinaison des sorties) différents
- Indépendamment de l'état des sorties, le temps peut être une cause de modification des sorties
- Un effet peut persister même après disparition des causes qui l'ont généré

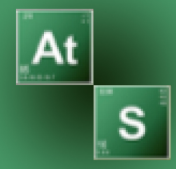
A.3. Outils de description

Nous développerons deux outils de description du comportement des systèmes séquentiels :

- Le graphe d'états
- L'algorithme

Ces deux outils graphiques modélisent le comportement, mais peuvent également à l'origine de la génération des codes et programmes à implanter dans l'unité centrale.

Notes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Graphe d'état	Edition 3 - 07/09/2018

B. Graphe d'état

B.1. Machine à état

Une machine à état est un système dont le comportement peut être décrit par plusieurs «états» qui représentent ses différents modes de fonctionnement.

Le passage d'un état à un autre se fait par l'intermédiaire de «transitions» qui sont associées à des conditions de passage.

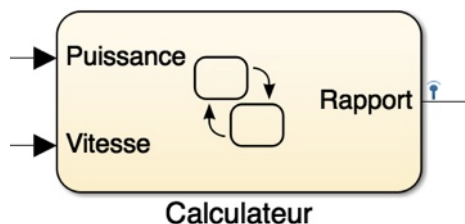
Lors de l'activation d'un état, des actions peuvent être associées, soit à l'entrée dans l'état, soit pendant l'état, soit à la sortie de l'état.

B.2. Outils graphiques du graphe d'état

B.2.1. Exemple : mise en situation

Intéressons-nous à la modélisation du comportement d'une boîte de vitesse automatique, à 4 rapports.

Un calculateur détermine le rapport de vitesse à actionner en fonction de la position de la commande de puissance (accélérateur) et de la vitesse du véhicule :



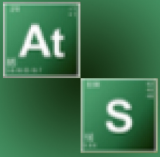
2 états **en parallèle** (simultanément actifs) existent :

- «Etat_BV» : Etat de la boîte de vitesse (valeur du rapport de vitesse à fournir à la transmission).
- «selection_rapport» : Gestion du changement de rapport

Chacun de ces états est constitué de plusieurs états **exclusifs** (successivement actifs) :

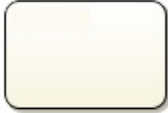
- L'état «Etat_BV» est constitué de 4 sous-états **exclusifs** (actifs successivement), chacun donnant la valeur de la variable «Rapport». Le passage d'un état à un autre se fait par une consigne interne «MONTER» ou «DESCENDRE» élaborée par l'état «selection_rapport»
- L'état «selection_rapport» est constitué de 3 sous-états **exclusifs** :
 1. «Repos» : Pas de changement demandé
 2. «Descente_Rapport» : élaboration de la consigne «DESCENTE»
 3. «Montee_Rapport» : élaboration de la consigne «MONTEE»

Notes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Graphe d'état	Edition 3 - 07/09/2018

B.2.2. Etat

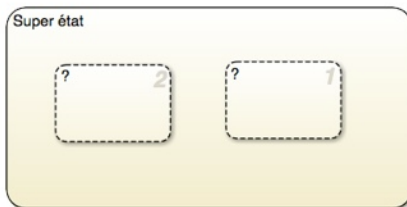
Il existe deux sortes d'état :



L'état **Exclusif** (Etat **OU**) : plusieurs états exclusifs ne peuvent être actifs simultanément. Seul un état est actif à un instant donné, et l'activation d'un état entraîne la désactivation des autres états.



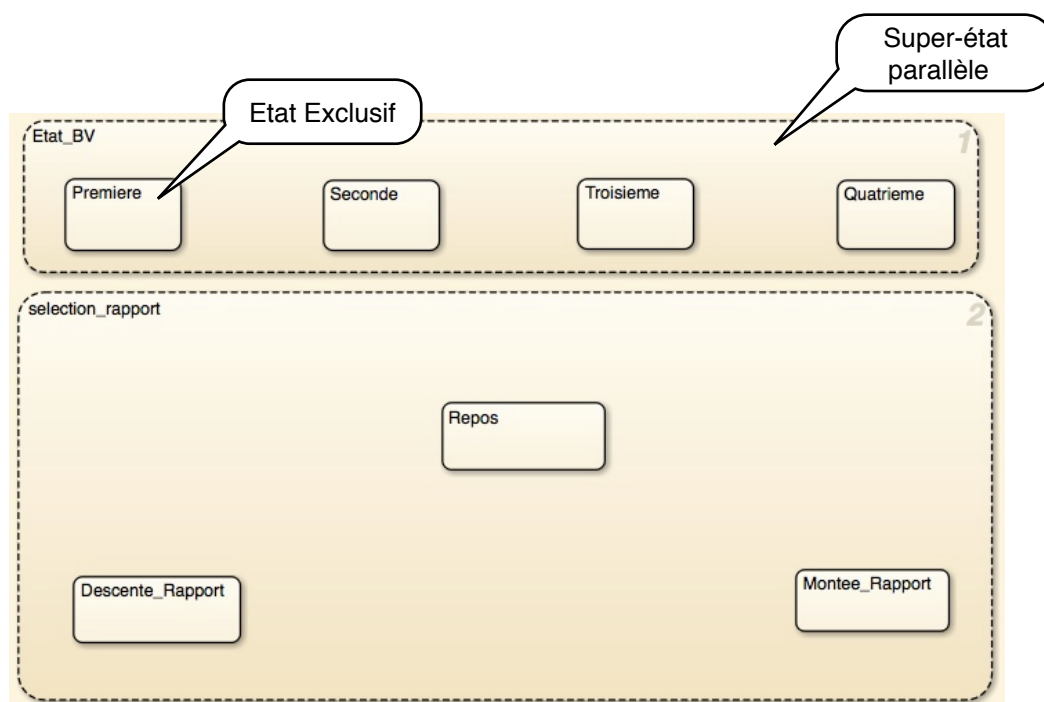
L'état **parallèle** (Etat **ET**) : plusieurs états parallèles se comportent de façon totalement indépendante à partir du moment où ils sont activés



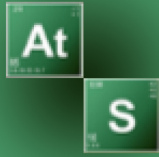
Par ailleurs, un **état composite** (ou «super état») est un état qui regroupe plusieurs sous-états. Ces états composites permettent de simplifier la lecture d'un graphe d'état

Les états contenus dans l'état composite ne peuvent être actifs que si cet état composite est actif

Exemple de la boîte de vitesses automatiques



Notes

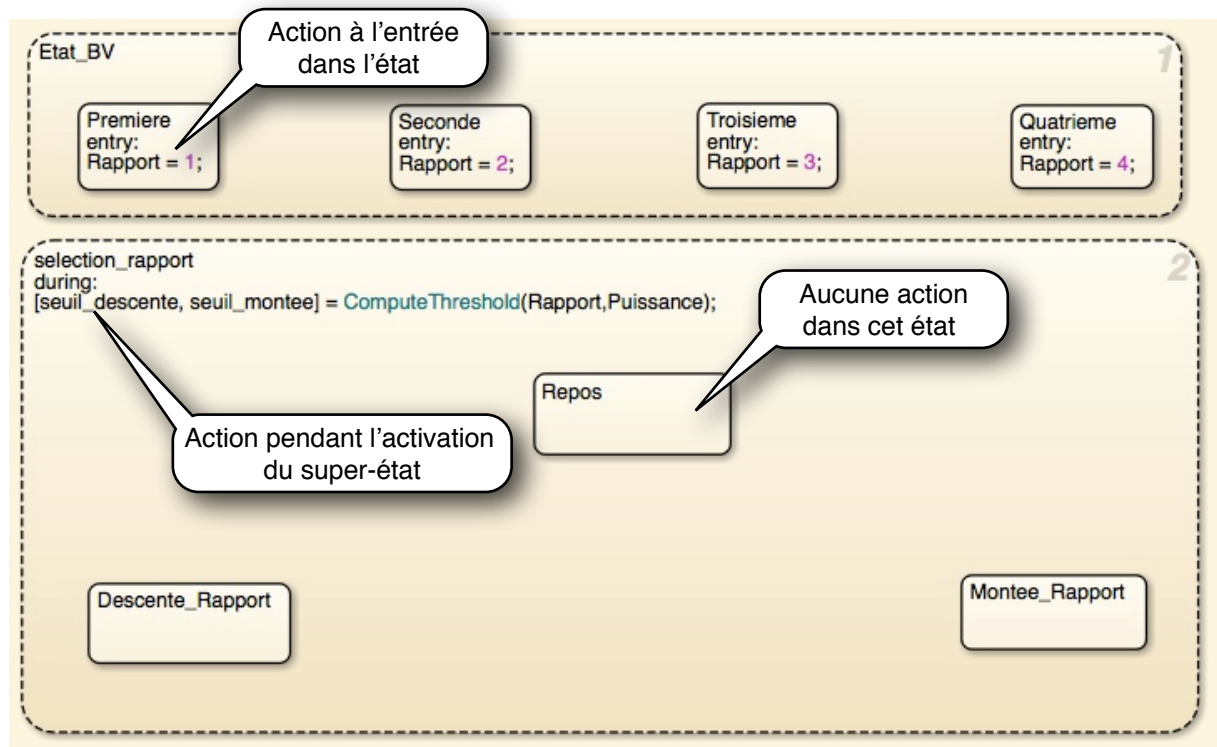
	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Grappe d'état	Edition 3 - 07/09/2018

B.2.3. Actions dans l'état

Il existe trois possibilités d'action dans un état :

- à l'entrée dans l'état : «*entry*». L'action s'exécute une seule fois à l'activation dans l'état
- durant l'état : «*during*». L'action s'exécute pendant toute la durée d'activation de l'état
- à la sortie de l'état : «*exit*». L'action s'exécute une seule fois à la désactivation de l'état

Exemple de la boîte de vitesses automatiques



B.2.4. Transitions

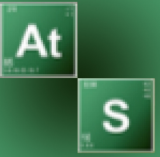
B.2.4.1. Définition

Une transition permet de définir les conditions de passage d'un état à un autre



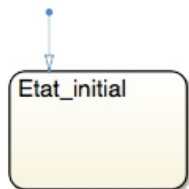
Une transition est déclenchée par un événement et/ou une condition. Lorsque l'événement et/ou la condition associé à la transition devient vrai, le passage d'un état à l'état suivant est instantané, et provoque la désactivation de l'état source.

Notes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Grappe d'état	Edition 3 - 07/09/2018

Lorsqu'aucun événement n'est associé à la transition, le franchissement est automatique.

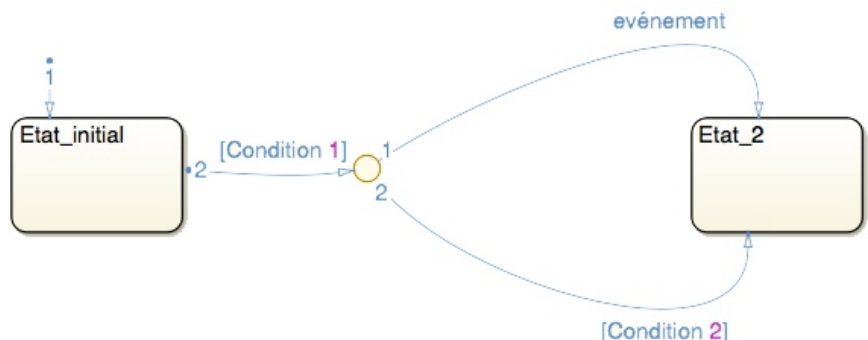
Enfin, il est possible d'émettre des actions au franchissement de la transition.



Par ailleurs, il est nécessaire d'indiquer la ou les états actifs au lancement du programme ou de la simulation. C'est le rôle des transitions par défaut

Par ailleurs, les transitions peuvent se scinder avec des jonctions

Dans cet exemple, le passage à l'état 2 se réalise si [Condition 1] est vraie, et si [événement] ou [Condition 2]



B.2.4.2. Propriétés de complétude et de non-contradiction

Dans le cas où un graphe d'états n'est composé que d'états exclusifs, alors les deux propriétés suivantes doivent être vérifiées :

Condition 1 (complétude) :

Pour chaque état source, il existe au moins un état possible de destination.

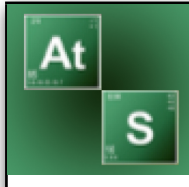
La vérification de cette condition peut être obtenue par calcul de la somme logique de l'ensemble des conditions issues de l'état source : $\sum_{i=1}^{i=n} C_i = 1$

Condition 2 (non contradiction) :

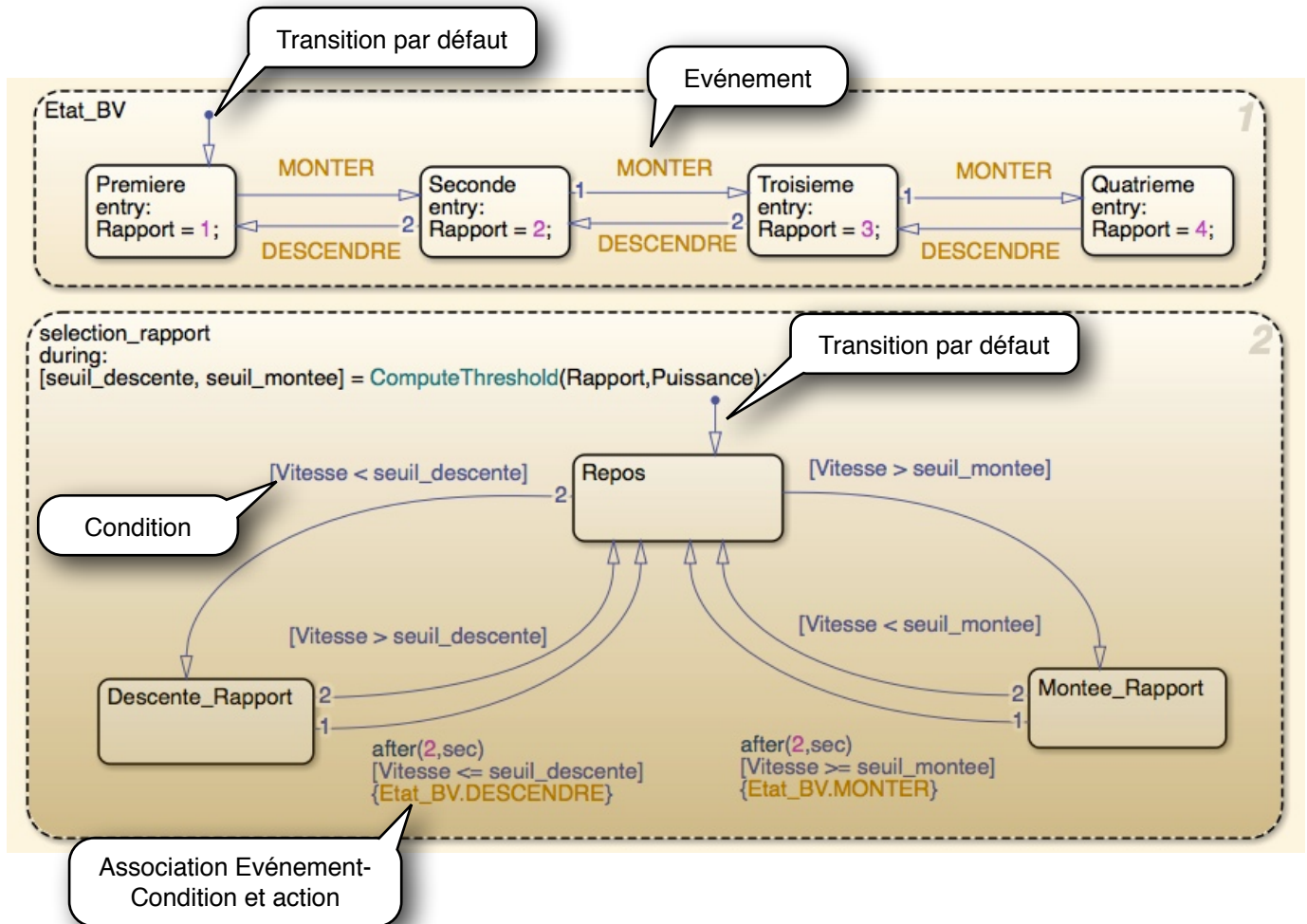
Pour chaque état source, il n'existe qu'un état possible de destination.

Il faut donc s'assurer que quel que soit l'état des variables en jeu dans les conditions, seule une transition peut être franchie.

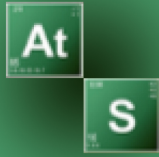
Notes



Exemple de la boîte de vitesses automatiques



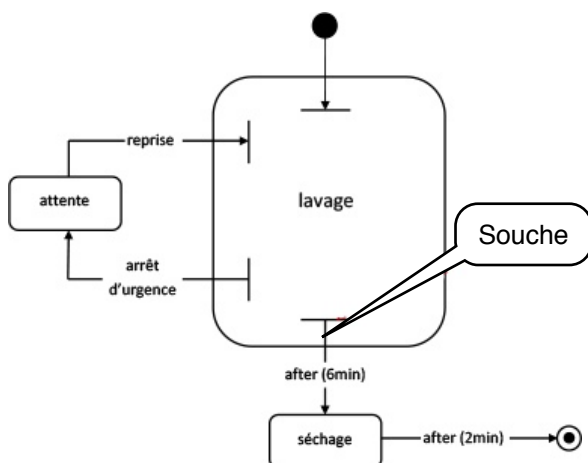
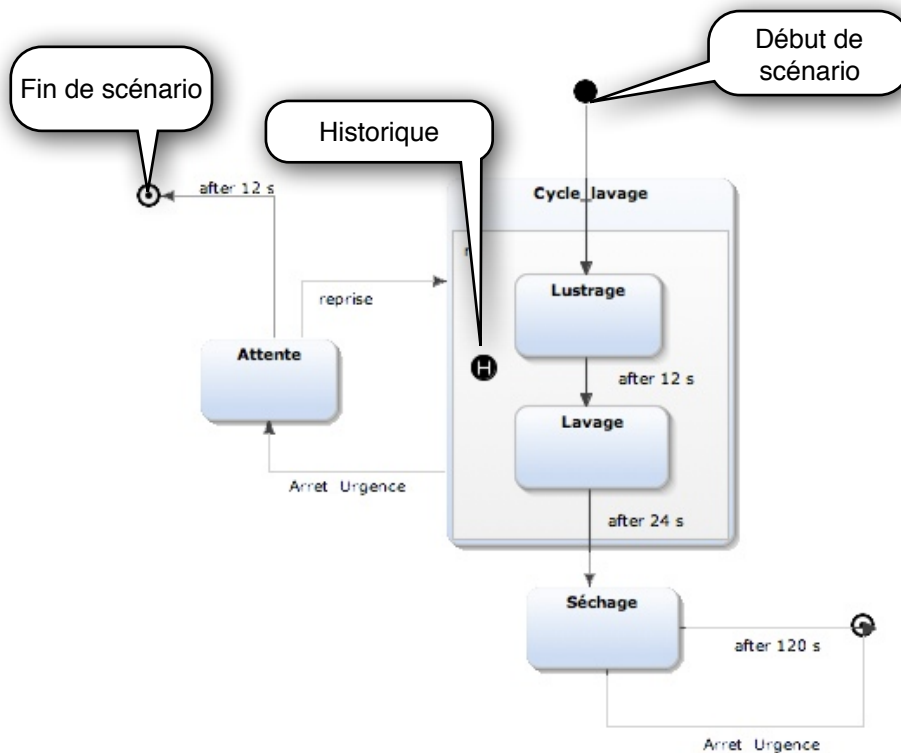
Notes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Grappe d'état	Edition 3 - 07/09/2018

B.2.5. Début et fin de scénario, Historique, Souches

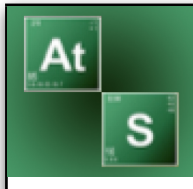
Un graphe d'état décrit un scénario d'enchaînement d'états, et ce scénario à un début et une fin.

Par ailleurs, le symbole de modélisation «History» permet de mémoriser l'état dans lequel se trouvait un état composite, afin d'y retourner plus tard :

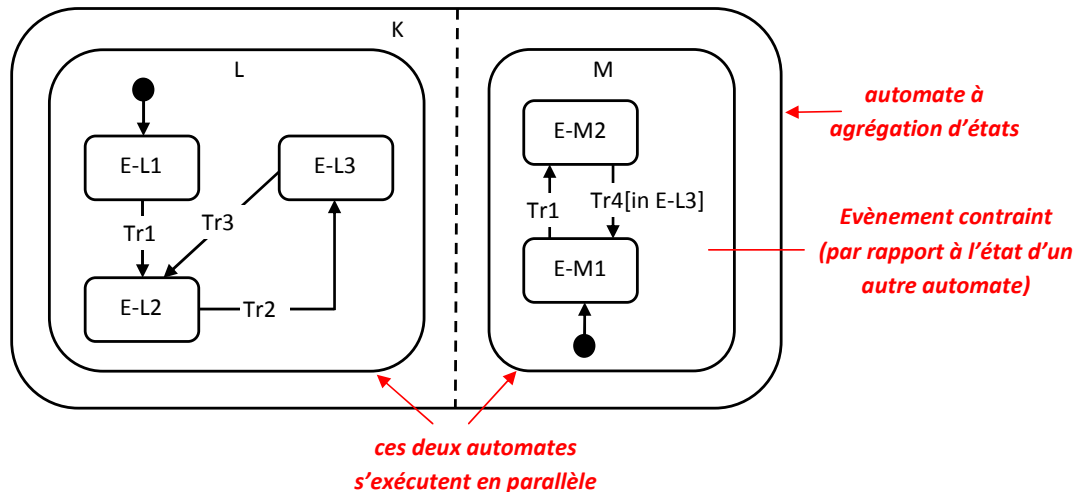


Afin d'alléger la représentation des graphes comprenant des états composite, il est possible d'opter pour la représentation à l'aide de «souche», qui permettent d'indiquer la présence de sous-états dans un état composite.

Notes

**B.2.6. Agrégation d'états et synchronisation****B.2.6.1. Agrégation d'états**

Plusieurs séquences peuvent se dérouler en parallèle, de façon indépendante ou liées. On parlera alors d'agrégation d'états :



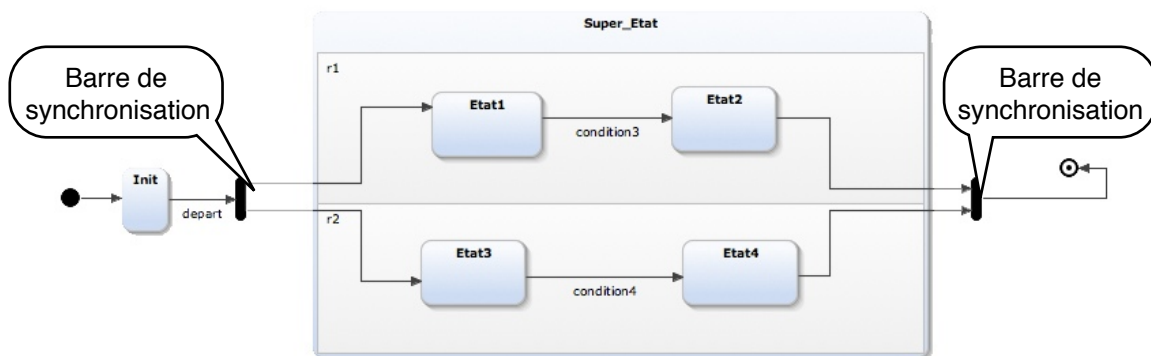
Les deux automates **L** et **M** sont agrégés dans un automate **K**.

Les automates **L** et **M** s'activent en même temps et évoluent de façon indépendante. On note toutefois que la transition entre les états E-M2 et E-M1 de l'automate **M** nécessite deux conditions :

- occurrence de l'événement *tr4*
- Etat E-L3 actif dans l'automate **L**

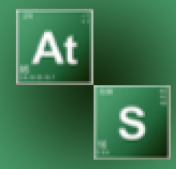
B.2.6.2. Synchronisation

Une autre façon de faire évoluer deux graphes en parallèle est d'utiliser les barres de synchronisation :



Les transitions qui sont issues ou qui accèdent à une barre de synchronisation sont automatiques (sans conditions associées).

Notes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Algorithme	Edition 3 - 07/09/2018

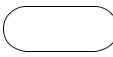
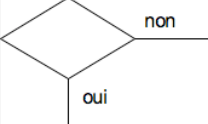
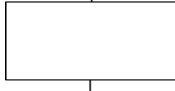
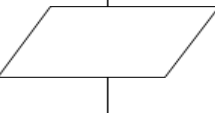
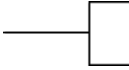
C. Algorithme (ou algorithme)

C.1. Définitions

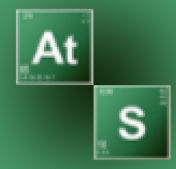
On désigne par **algorithme** tout ensemble ordonné de règles ou d'instructions à réaliser par une unité centrale

Un **algorithme** est la représentation graphique d'un algorithme

C.2. Outils graphiques

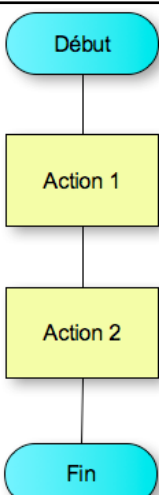
SYMBOLE	DESIGNATION	SYMBOLE	DESIGNATION
	Début ou Fin d'algorithme		Test conditionnel
	Traitement : instruction, opération sur données, ...		Sous-programme, process prédéfini
	Entrée / Sortie		Liaison. Par défaut, les liaisons se lisent de haut en bas et de gauche à droite
	Commentaire		

Notes

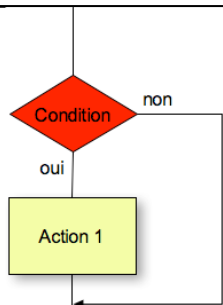
	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	Algorithme	Edition 3 - 07/09/2018

C.3. Structures de base

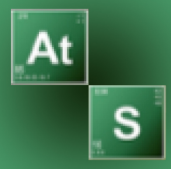
C.3.1. Structure linéaire (Structure unique)

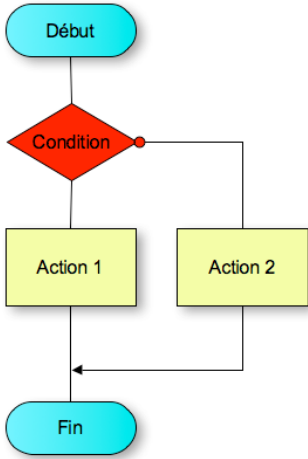
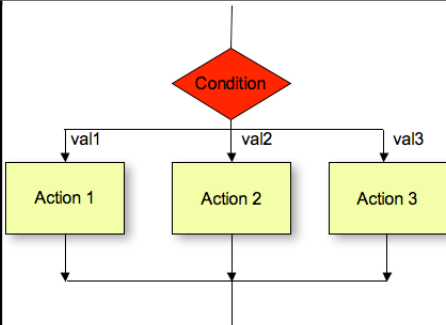
Algorithme	Algorithme
Les opérations sont réalisées successivement	
	Début Action 1 Action 2 Fin

C.3.2. Structure alternative

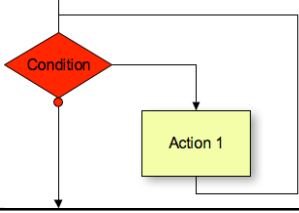
Algorithme	Algorithme
Une série d'opérations est réalisée à une certaine condition	
	Si Condition Alors Fin

Notes

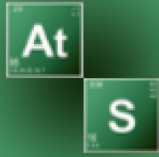
	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	<i>Algorithme</i>	Edition 3 - 07/09/2018

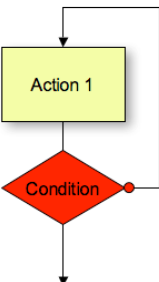
Algorithme	Algorithme
Choix entre deux listes d'actions	
	Début Si Condition Alors Action 1 Sinon Action 2 Fin Si Fin
Choix entre plusieurs listes d'actions	
	Cas où Condition=val1 Faire Action1 Condition=val2 Faire Action2 Condition=val3 Faire Action3 Fin Cas où

C.3.3. Structure itérative

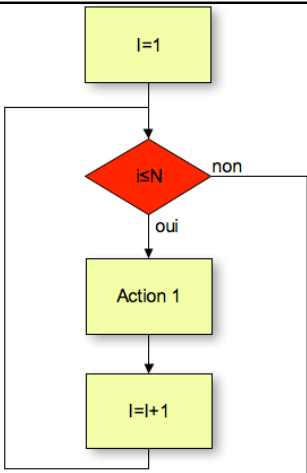
Algorithme	Algorithme
Une série d'opérations est réalisée tant qu'une condition est vraie	
	Tant Que Condition Faire Action 1 Fin Tant Que
Une série d'opérations est répétée tant qu'une condition est fausse	

Notes

	CI5 : Traitement de l'information	
	LOGIQUE SEQUENTIELLE	COURS
	<i>Algorithme</i>	Edition 3 - 07/09/2018

Algorithme	Algorithme
	Répéter Action1 Tant Que Condition fausse

C.3.4. Structure à reprise de séquence

Algorithme	Algorithme
Une série d'opérations est réalisée N fois	
	Pour i allant de 1 à N par pas de 1 Faire Action 1 Fin Pour

C.3.5. Décomposition en macros

De façon à rendre compréhensible et lisible l'algorithme de description d'un système, il est judicieux de décomposer le comportement en tâches élémentaires qui seront décrites par un algorithme simple.

L'algorithme général fera alors appel à ces différents algorithmes simples, appelés macros.

Notes