

## DIAGRAMME D'ETATS-TRANSITIONS

### 1. Définition



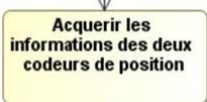

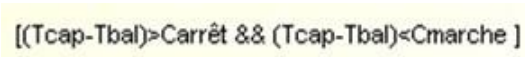
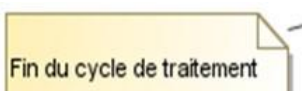
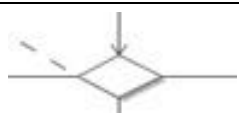
Le diagramme d'états-transitions est un outil de modélisation qui permet de représenter graphiquement le fonctionnement d'un système séquentiel.

La description du fonctionnement d'un système est représentée graphiquement par un ensemble :

- .....auxquels sont associées des .....,
- ..... auxquelles sont associées des .....

### 2. Éléments constitutifs du diagramme

Sur un diagramme d'états-transitions, on trouve :

	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

### 3. Test de condition, les opérateurs logiques

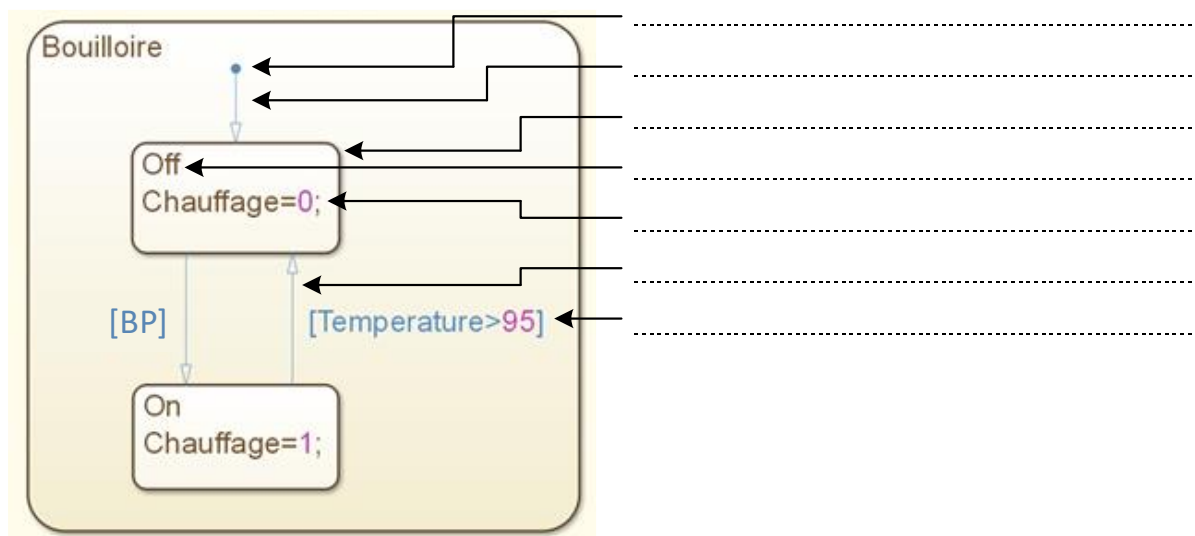
Algorithme	Syntaxe
Vérifier que la variable logique a est <b>égale</b> à 1	[a]
Vérifier que la variable logique a est <b>égale</b> à 0 ( $\bar{a}$ )	[ !a ]
Vérifier que la variable a est <b>égale</b> à b	[a == b]
Vérifier que la variable a est <b>différente</b> de b	[a != b]
Vérifier que la variable a est <b>supérieure ou égale</b> à b	[a >= b]
Vérifier que la variable a est <b>supérieure</b> à b	[a > b]
Vérifier que la variable a est <b>inférieure ou égale</b> à b	[a <= b]
Vérifier que la variable a est <b>inférieure</b> à b	[a < b]
Vérifier que la condition1 <b>ET</b> la condition2 sont vérifiées	[Condition1 && Condition2]
Vérifier que la condition1 <b>OU</b> la condition2 sont vérifiées	[Condition1    Condition2]

### 4. Démarche de conception d'un diagramme d'état

Pour concevoir un diagramme d'état, il faut :

- Définir la frontière du système et recenser les variables d'entrées et de sorties.
- Identifier, nommer et dessiner les états du système ainsi que les actions associées à chaque état.
- Tracer les transitions entre les états en fonction du comportement séquentiel recherché.
- Définir les conditions et événements associés à chaque transition.

### 5. Exemple d'une bouilloire



## 6. Exemple de logiciel de mise en œuvre : STATEFLOW

Différent logiciel nous permet de représenter un diagramme d'état. Dans l'environnement Matlab, c'est Stateflow que nous utiliserons pour :

- modéliser les comportements séquentiels d'un système à l'aide de diagrammes d'état,
- simuler le fonctionnement du système,
- implanter les diagrammes d'état dans une carte microcontrôleur (Arduino, Zélio...).

### 6.1. États

Un état est représenté par un rectangle aux coins arrondis. Le nom de l'état ou son étiquette (« *state label* ») est écrit en haut à gauche du rectangle. Lorsqu'un état est actif, la ou les actions associées à cet état s'accomplissent. Les actions associées aux états peuvent avoir lieu :

- à l'activation de l'état, *entry: action*,
- à la désactivation de l'état *exit: action*,
- en continu tant que l'état est activé, *during: action*.

Les termes *entry*, *during*, *exit* sont appelés mots-clés (*keyword*). En absence de mot-clé (comme dans l'exemple donné figure 1), l'action est réalisée en entrant dans l'état.

La figure 2 présente un exemple d'utilisation des mots-clés pour les actions avec la syntaxe *STATEFLOW* :

Exemple  
entry: N=N+1;  
during: moteur=cmd;  
exit: moteur=0;

Chaque action est conclue par un point-virgule.

### 6.2. Transitions

Le passage d'un état à l'autre se fait par une transition qui se matérialise par une liaison orientée entre un état source et un état pointé. La transition est caractérisée par une étiquette qui décrit les circonstances ou les conditions de passage d'un état à un autre.

L'étiquette de transition contient le plus souvent une condition (écrite entre crochets) ou un opérateur temporel. Vous avez vu les conditions précédemment voici les opérateurs temporels spécifiques à Stateflow.

Opération temporelle	Syntaxe STATEFLOW
La transition est franchie après 10 secondes	[after(10,sec)]
La transition est franchie si a vaut 1 avant 3 secondes	[a && before(3,sec)]