

1. PRÉSENTATION

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

On utilisera *Stateflow*, logiciel graphique fonctionnant dans l'environnement *MATLAB*, 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 de type Arduino.

2. CONSTITUTION D'UN DIAGRAMME D'ÉTAT

Dans un diagramme d'état, la description du fonctionnement d'un système est représentée graphiquement par un ensemble :

- d'états auxquels sont associés des actions ;
- de transitions auxquelles sont le plus souvent associées des conditions ;

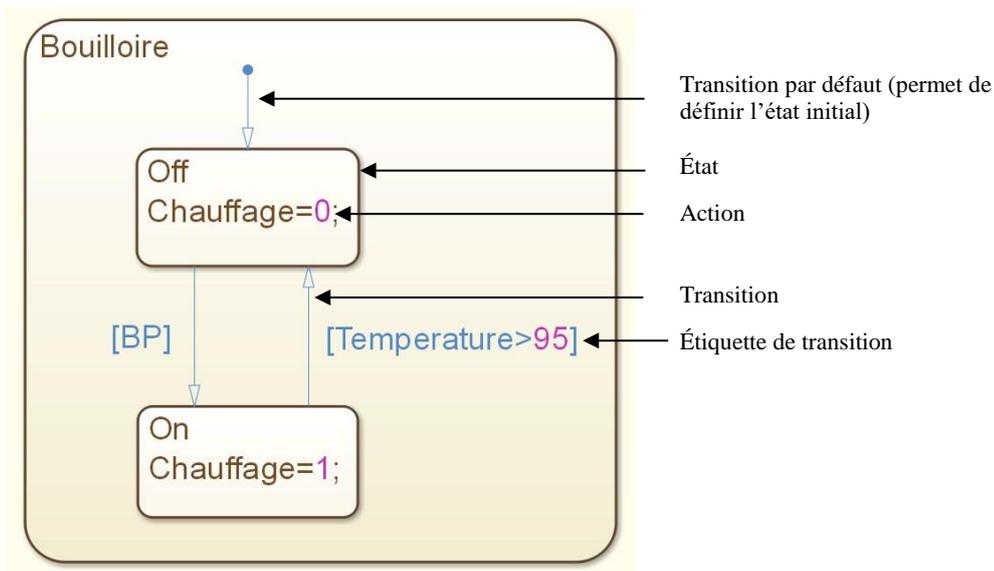


Figure 1 : diagramme d'état réalisé avec STATEFLOW

2.1. 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-clé pour les actions avec la syntaxe STATEFLOW :

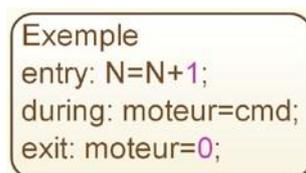


Figure 2

Chaque action est conclue par un point-virgule.

2.2. 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.

2.2.1. OPÉRATEURS LOGIQUES

Test logique	Syntaxe STATEFLOW
a = 0 ?	[!a]
a = 1 ?	[a]
a et b = 1 ?	[a && b]
a ou b = 1 ?	[a b]

2.2.2. OPÉRATEURS RELATIONNELS

Test	Syntaxe STATEFLOW
a égal b ?	[a == b]
a différent de b ?	[a != b] ou [a <> b]
a inférieur à b ?	[a < b]
a inférieur ou égal à b ?	[a <= b]
a supérieur à b ?	[a > b]
a supérieur ou égal à b ?	[a >= b]

2.2.3. OPÉRATEURS TEMPORELS

L'étiquette d'une transition peut aussi contenir un opérateur temporel :

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)]

2.3. DÉMARCHE DE CONCEPTION D'UN GRAPHE 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 évènements) associées à chaque transition.