



Serre autonome : Régulation de température.

EDC4-2

Durée : 1 h

Le contrôle de la température maximale

Comment maintenir dans une serre une température adaptée à la germination des plantes ?

Régulation de la température :

Afin que les plantes dans la serre ne subissent pas d'excès de température il est nécessaire de la contrôler. Pour faire cela il faut réguler la température.

Plusieurs solutions de commande et de contrôle sont possibles. Vous connaissez les algorigrammes, mais il en existe d'autre. Nous allons voir les diagrammes d'état issus du SysML et modéliser sous l'atelier logiciel Matlab-Simulink.

Voici le fonctionnement souhaité :

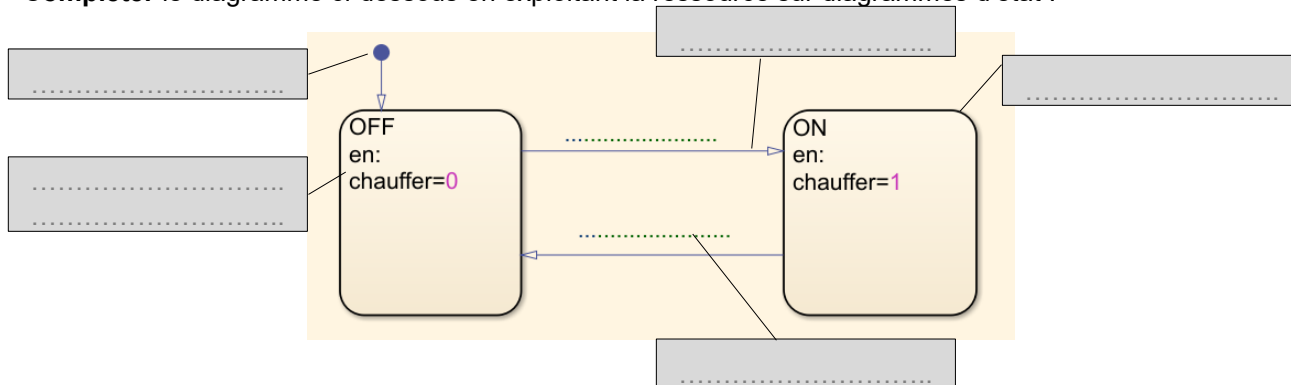
Lorsque la température à l'intérieur de la serre est trop élevée par rapport à la consigne, il faut à la fois arrêter de chauffer mais également ouvrir les fenêtres et ventiler pour maintenir la température.

Préciser sous forme de phrase les conditions pour chauffer puis et pour ne plus chauffer la serre

Chauffer : il faut

Pas chauffer : il faut

Compléter le diagramme ci-dessous en exploitant la ressource sur diagrammes d'état :



Compléter les étiquettes de transition afin que la température « temp » ne dépasse pas 27 de ré Celsius.

En utilisant la ressource, préciser ce que permet un évènement :

.....

En utilisant la ressource, préciser le principe pour passer de l'état OFF à l'état ON :

.....

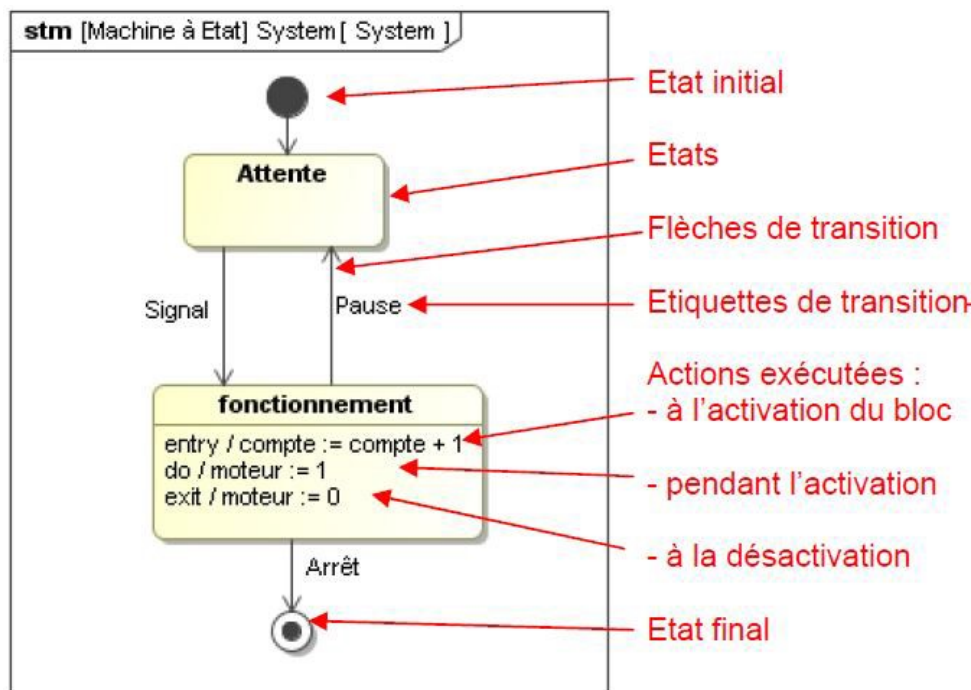
.....

En exploitant la ressource et en fonction du fonctionnement souhaité, réaliser un diagramme permettant le fonctionnement parallèle du chauffage et de la ventilation.



Structure d'un Graphe d'états :

- Les différents états du système sont représentés par des **rectangles** encadrés.
- Aux états peuvent être associé des **actions** et/ou une **activité**.
- L'état initial est représenté par un **rond noir**.
- L'état final par un rond avec un **point noir**.
- Les transitions **relient** les différents états.
- Les événements et les conditions sont **liés** aux transitions.



Etat :

Un état représente une période de la vie du système, pendant laquelle il **accomplit** une ou plusieurs actions, ou attend un (ou des) événement(s).

Cet état peut être **actif ou non**.

Il n'y a **qu'un seul** état actif à un instant donné, **sauf** dans le cas des **sous-états** « parallèles ».

En plus de la succession d'états « normaux », le diagramme d'états comprend également deux **pseudo-états** :

- L'état initial :
- L'état final : (Il est possible d'utiliser plusieurs états finaux).

Activité et action :

Activité : Une activité peut être considérée comme une tâche à réaliser.

Elle **prend** un **certain** temps et peut être **interrompue**.

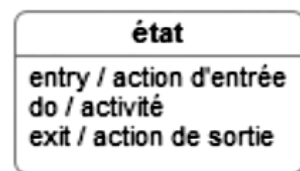
Elle peut être associée à un état, spécifiée par le mot clé « **do** » ou « **during** ».

Action : Une action est également une unité de comportement. La différence est qu'une action **ne prend pas** de temps (considérée **instantanée**) et ne peut pas être interrompue.

Elle peut être associée à un état, spécifiée par le mot clé « **entry** » ou « **exit** ».

Exemples :

- Activité : **Ouvrir** une porte, **sortir** une tige de vérin, accélérer une charge
- Action : Emettre un ordre à un pré-actionneur, incrémenter une variable, etc...



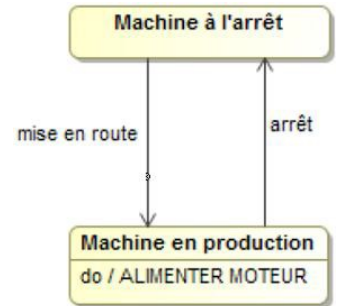


Evénement : Spécification d'une occurrence qui peut **déclencher** une réaction du système.

Un événement possède une localisation dans le temps, c'est en générale un **front montant**.

Exemples :

- Appuis sur un **bouton**.
- **Détection** d'un objet.
- **Comptage** du temps « after (90s) » ou « at(10:00) ».



Transition :

Une transition décrit l'**évolution** du système. Elle traduit le passage instantané d'un « état source » vers un « état destination ».

Principe :

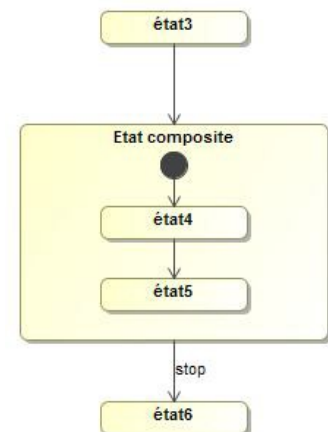
- La transition n'est évaluée que si l'état **source** est **actif**.
- La transition n'est **franchie** que si l'événement devient **vrai** (et si l'éventuelle **condition** est vraie).
- L'activité « do » de l'état source est **stoppée** (les actions entry et exit sont toujours exécutées).
- L'action associée est exécutée **pendant** le franchissement.

Etat composite ou super-état :

Un état composite (aussi appelé **super-état**) contient un **diagramme** d'état détaillant son fonctionnement séquentiel.

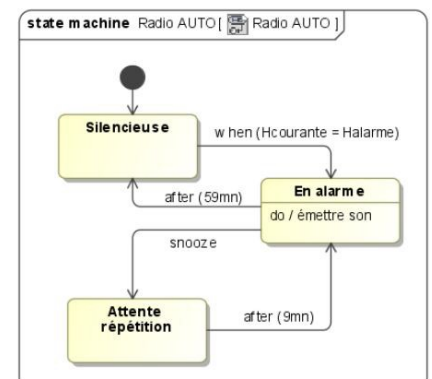
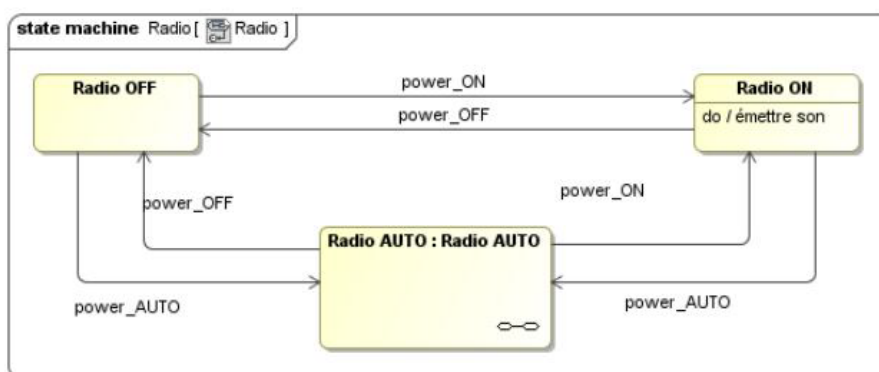
- L'activation de l'état composite entraîne l'activation du **pseudo-état** initial. (rond noir)
- La désactivation de l'état composite (ici événement stop) entraîne la désactivation de l'état **actif** (ici état4 ou état5).

L'état composite est donc hiérarchiquement **supérieur** aux états qu'il contient.



Ex :Le diagramme d'états fait apparaître des sous-états au sein de l'état « Radio Auto ». Pour plus de lisibilité et de confort, il est recommandé lorsque le diagramme se complexifie, d'utiliser les états composites.

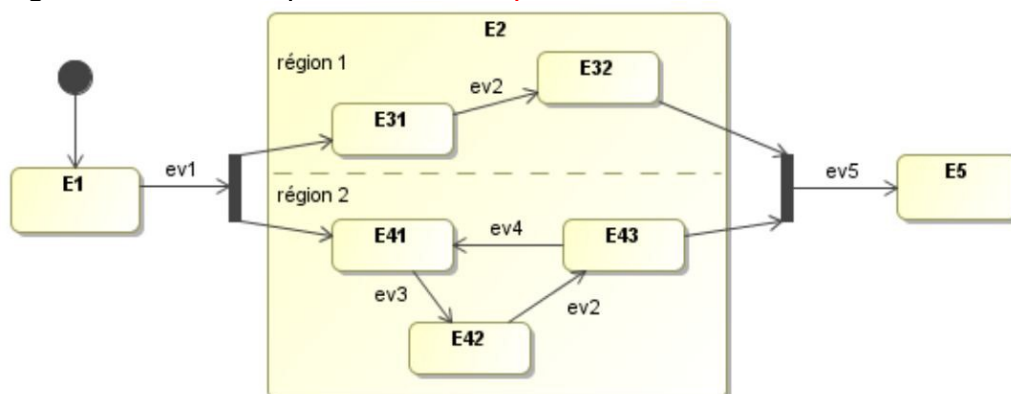
Diagramme d'états d'un radioreveil nécessitant la décomposition des sous états au sein de l'état « radio AUTO ».





Structure parallèle :

Un état composite peut contenir plusieurs **régions**, il suffit graphiquement de le séparer par des traits **pointillés**. Elle contient ses propres états et ses propres transitions. Les régions évoluent en parallèle et **indépendamment** :



Dans l'exemple ci-dessus, à partir de l'état « E1 », quand l'événement « ev1 » arrive, l'élément passe dans l'état composite « E2 ».

Cela signifie qu'il est **à la fois** dans les états disjoints « E31 » et « E41 » ;

Ensuite, suivant l'ordre d'arrivée des événements « ev2 », « ev3 » ou « ev4 », chaque région va évoluer indépendamment.

Pour passer à l'état « E5 » (et sortir de l'état composite « E2 »), il faut que l'élément soit à la fois **dans** « E32 » **et** « E43 » quand « ev5 » arrive.

Dans l'illustration suivante sont également présentes deux régions en parallèle.

La sortie de l'état composite se fait dès que toutes les régions ont **atteint** leur état final (équivalent à la représentation précédente).

