

Centre d'intérêt : Logiques séquentielle et combinatoire

Durée : 2 h00

ASCENSEUR

**SIMULATION SUR LE LOGICIEL
AUTOMGEN**

Objectif : Elaboration d'un diagramme d'états de commande d'un ascenseur.

I. PRISE EN MAIN DU LOGICIEL AUTOMGEN

1 Lancer le logiciel

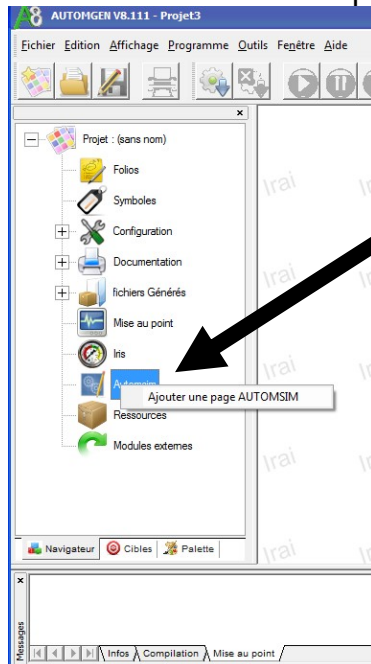
Dans l'environnement **Windows** : double cliquer sur l'icône **Automgen 8**



2 Créer un nouveau projet

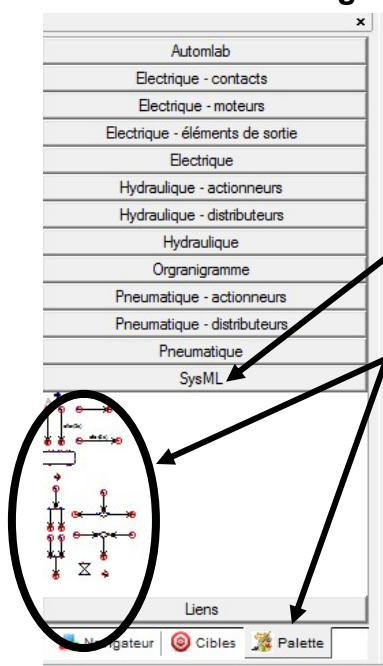
Créer un nouveau projet : Fichier / Nouveau

Puis créer une nouvelle page Automsim comme indiqué ci-dessous :



Cliquer avec le bouton droit de la souris sur Automsim et sélectionner « Ajouter une page AUTOMSIM »

3 Créer un diagramme d'états



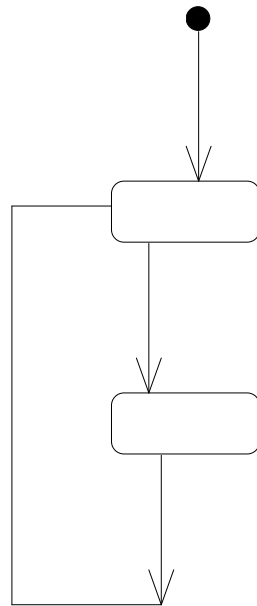
1 Choisir l'onglet « Palette »

2 Choisir la rubrique « SysML »

3 Faire glisser des éléments de la palette pour construire le diagramme d'états dans la zone de construction

Zone de construction du diagramme d'états

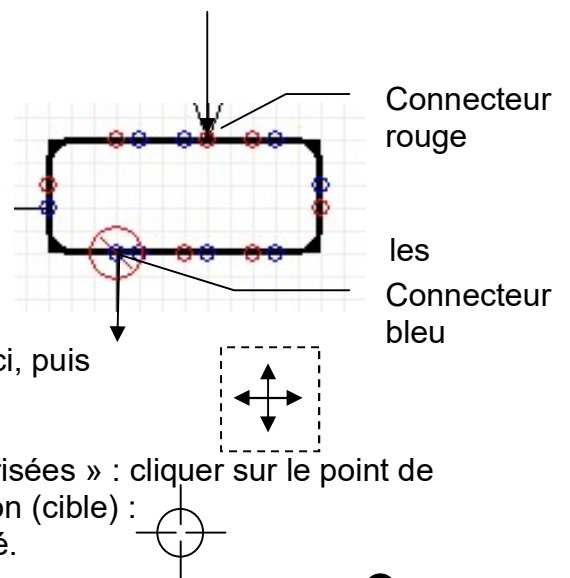
Le diagramme d'états à construire a la forme suivante :



N.B. :

1- Sur une case d'état, les connecteurs rouges servent à relier une transition **entrante** et connecteurs bleus servent à relier une transition **sortante**.

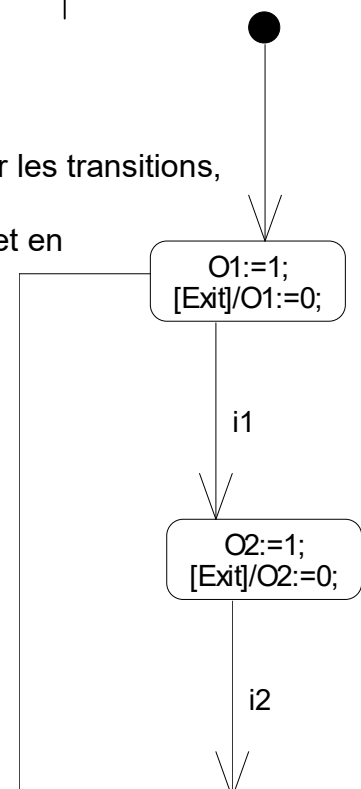
2- Pour déplacer un élément cliquer sur celui-ci, puis attendre l'apparition du réticule de déplacement :



3- Pour compléter une transition « en lignes brisées » : cliquer sur le point de départ et attendre l'apparition du réticule de connexion (cible) : puis cliquer à chaque changement de direction désiré.

Puis remplir :

- les **événements** et **conditions** en cliquant-droit sur les transitions, et en choisissant *propriétés*
- les **actions** en cliquant-droit sur les cases d'états, et en choisissant *propriétés* : remplir alors les zones « contenu » et « Exit »



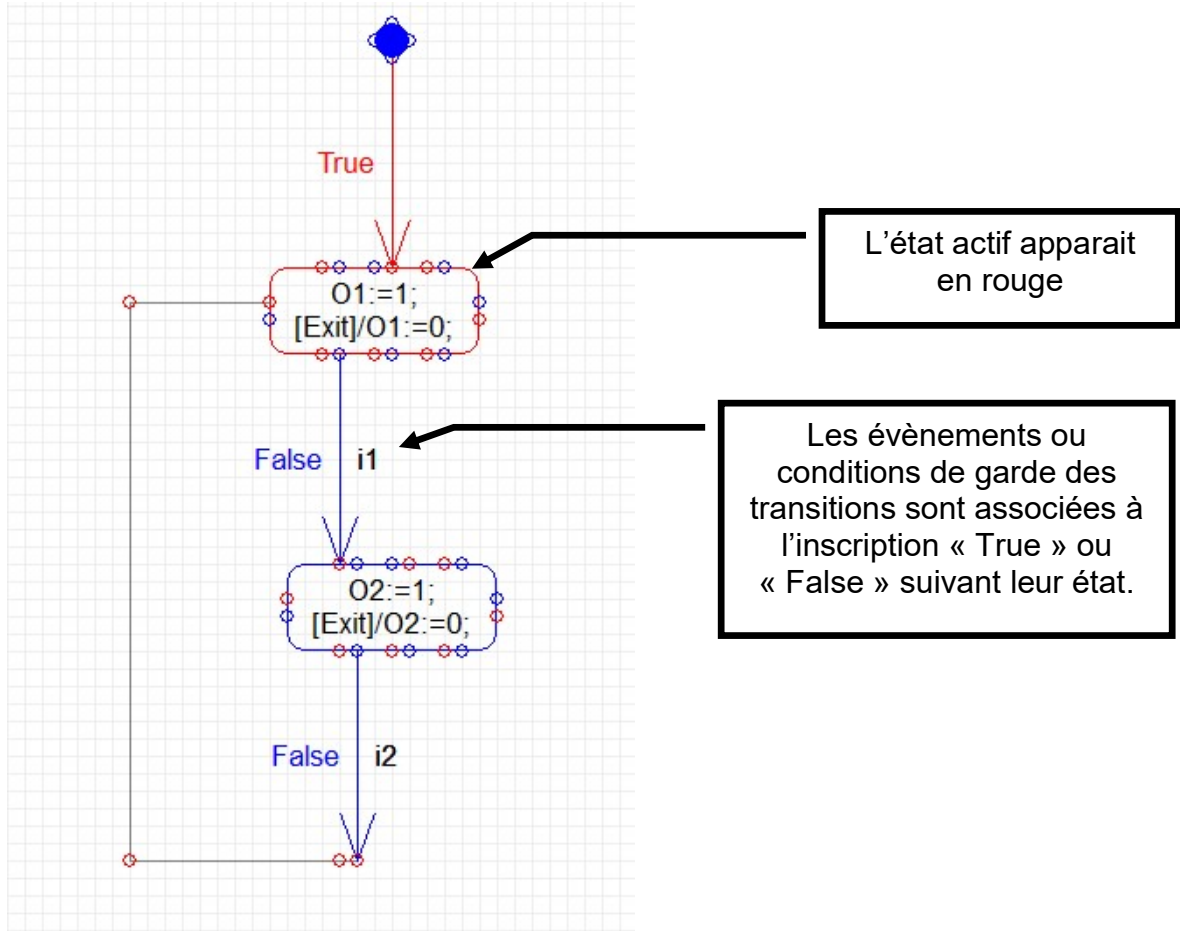
4 Tester le diagramme d'états

Cliquer sur l'icône « GO ! » pour lancer la simulation :



Remarque : Les erreurs éventuelles apparaissent dans la fenêtre du bas, onglet « compilation ». S'il y en a, les corriger avant de relancer la commande : GO !

Le diagramme d'états est alors animé :



Avec la fenêtre de **vue dynamique**, on peut visualiser l'état des variables et changer leur état en double-cliquant dessus :

| Dynavue 1.DYV | |
|---------------|---------|
| | Valeurs |
| Variables | |
| O2 | 0 |
| O1 | 1 |
| i2 | 0 |
| i1 | 0 |

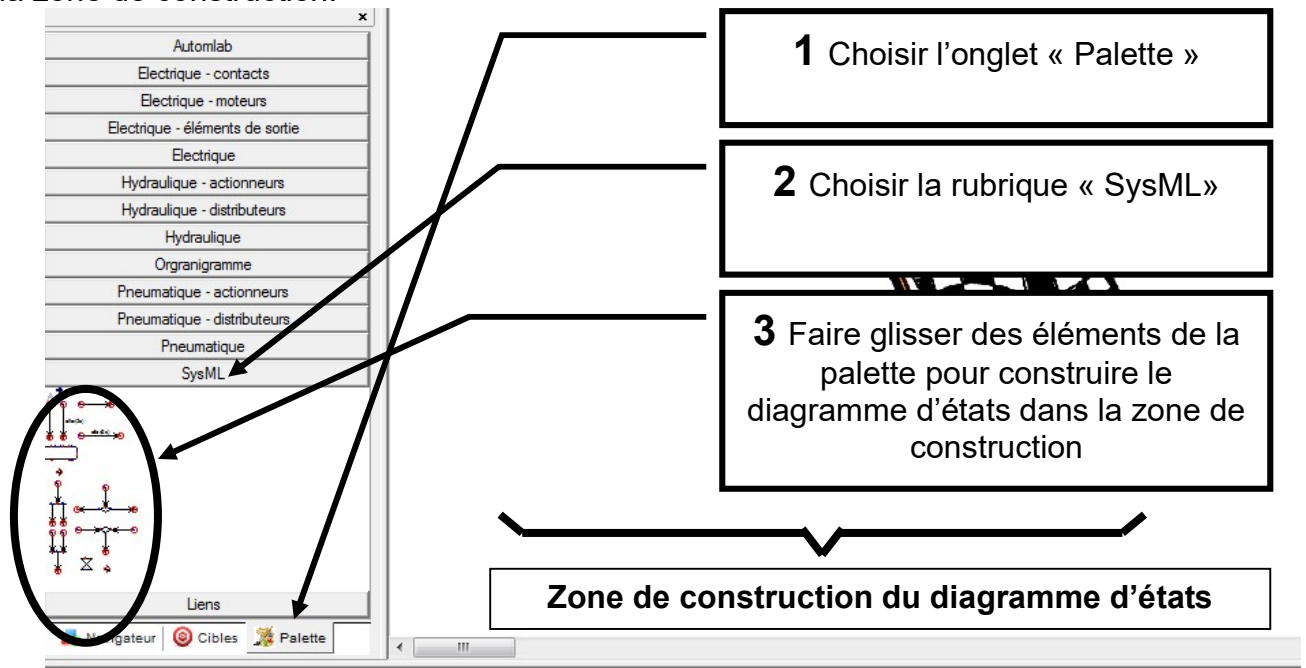
Remarque : Sauf indication contraire, les entrées sont du type i0, i1, i2, ... et les sorties : O0, O1, O2,(i : input, O : output)

Double-cliquer sur les variables i1 et i2 pour les faire changer d'état et observer l'évolution des états actifs

Lire l'annexe (page suivante) pour les conseils importants

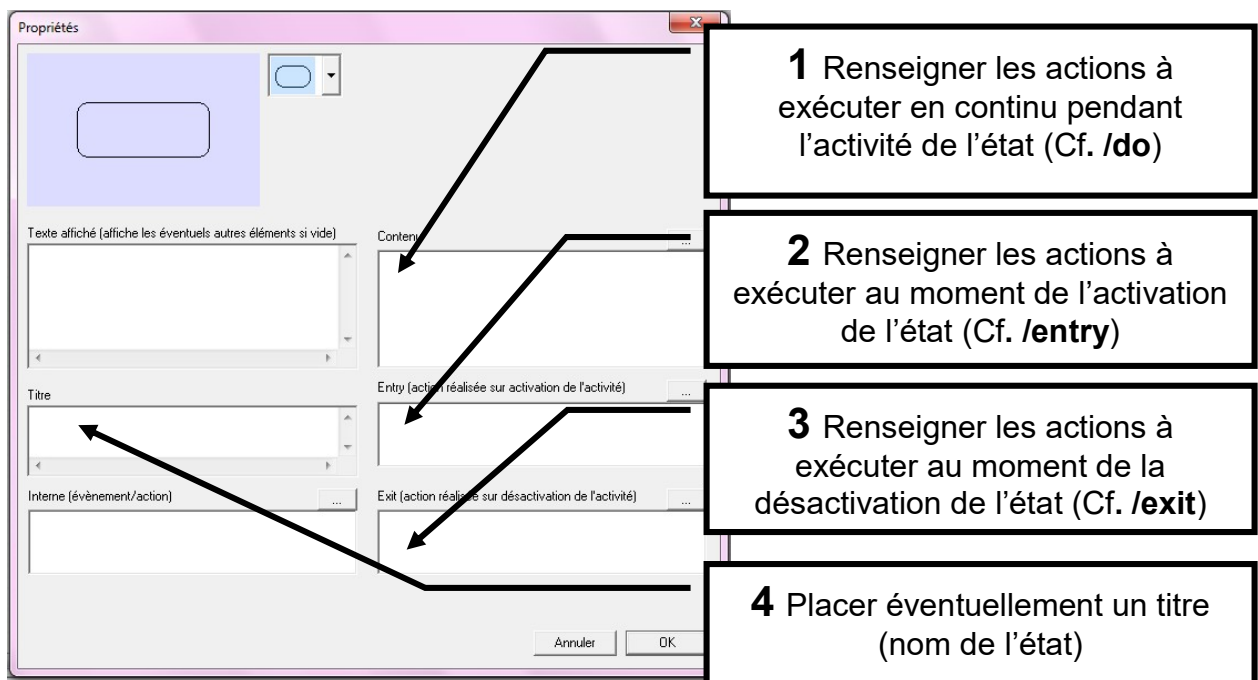
ANNEXE : UTILISATION DU LOGICIEL AUTOMGEN 8

Les éléments de construction du diagramme d'états se placent à la souris sur la zone de construction.



Puis remplir :

- **les actions associées aux états**: double-cliquer sur l'état, la fenêtre suivante apparaît :



Toutes les actions se terminent par le signe « ; »

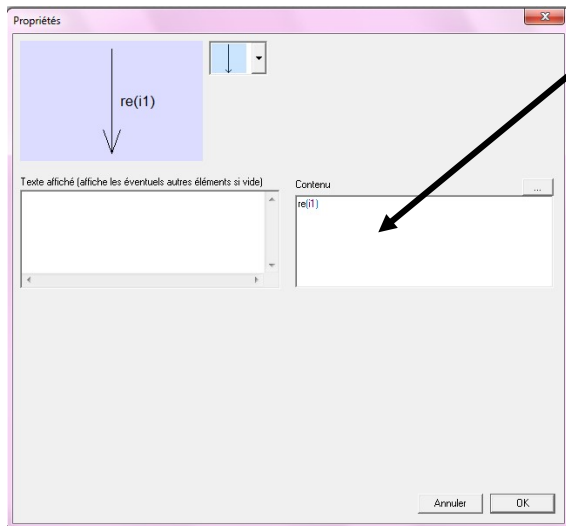
- **Affectation :**
mise à « un » : Oi=1;
mise à « zéro » : Oi=0;

- **Actions multiples** : revenir à la ligne :

```
01:=1;
04:=0;
```

- **Incrémentation / décrémentation** : sur les variables numériques : $C := C+1;$
 $C := C-1;$

- **Les événements ou conditions de garde sur les transitions:**
cliquer-droit sur la transition, et en choisissant *propriétés*, la fenêtre suivante apparaît :



Dans « contenu », on renseigne la condition logique pour franchir la transition.

N.B. :

le front montant se note « re() » : $\uparrow a = re(a)$

le front descendant se note « fe() » : $\downarrow a = fe(a)$

le complémentaire se note « / » : $\bar{a} = /a$

Exemple :

$\bar{a}. \uparrow c + \downarrow b$ se note : $/a.re(c) + fe(b)$

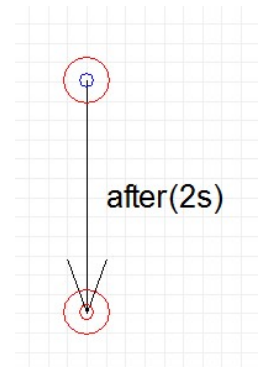
Un test sur une variable numérique s'écrit :
 $c < 3$ ou $c = 4$

Remarque :



- les fonctions logiques sont : ET (.) , OU (+), NON (/), front montant (re()) et front descendant (fe()) .

On peut utiliser des transitions avec temporisation :

pour des durées en dixième de seconde, donner la valeur sans le « s ». Exemple : « after(30) » est identique à « after(3s) ».



EDITION :

On peut sélectionner à la souris des zones entières, puis copier (), coller (), effacer (touche Suppr du clavier)

Avant de commencer : sur le réseau (192.168.239.100), copier le dossier *PCSIx \Lecture seule \Ascenseur Automgen* » et coller-le dans le répertoire *Documents/PCSIx* (x= a ou b) du PC. Ecraser le répertoire existant si nécessaire.

Diagramme d'états de gestion d'un ascenseur

II. Diagramme d'états simple



Arrêter l'animation précédente : Cliquer sur GO !

Fermer le projet créé pendant la prise en main :

Menu Fichier

Fermer (ne pas enregistrer les modifications)

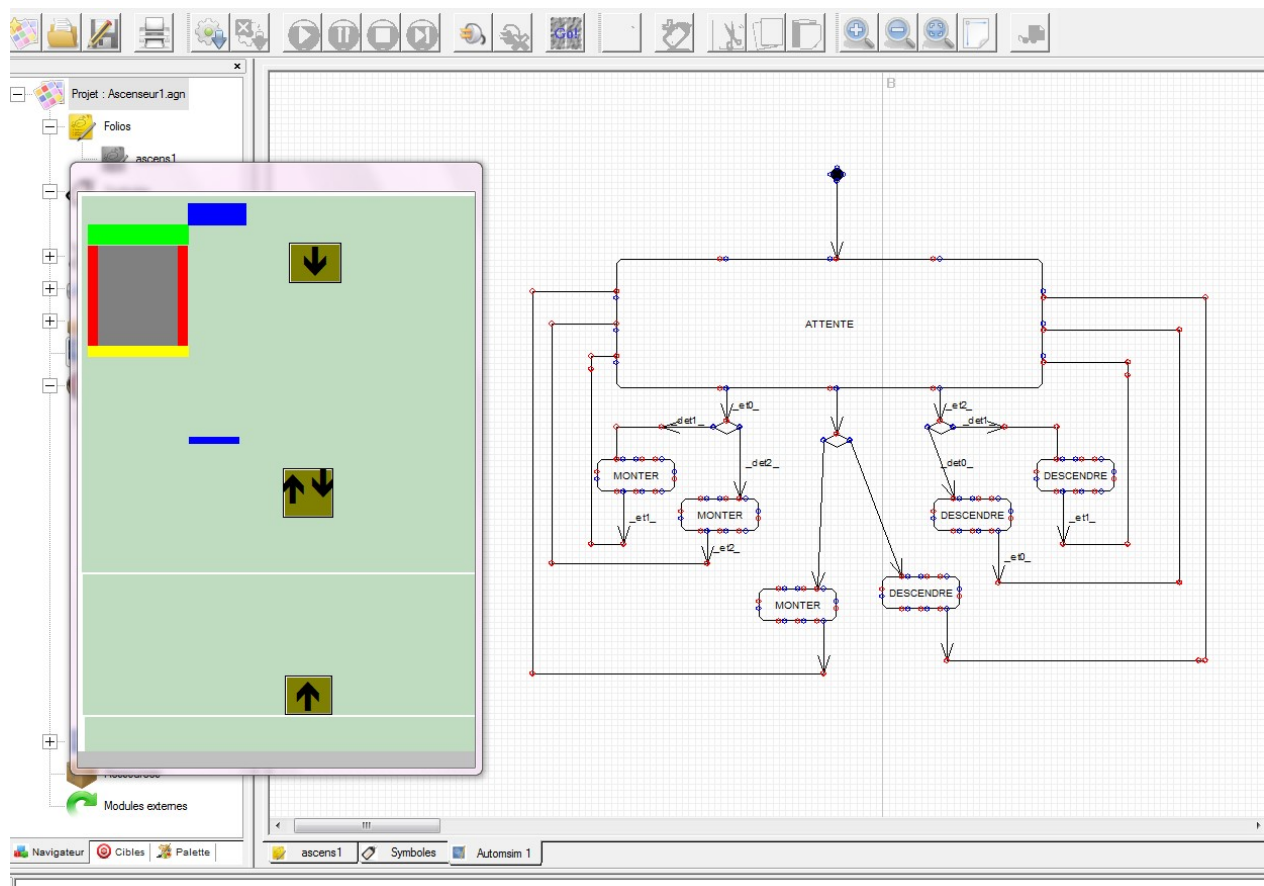
Charger le diagramme d'états de l'ascenseur

Menu Fichier

Ouvrir

Dans le répertoire **Documents\PCSIx\Ascenseur Automgen** sélectionner **"ascenseur1"** et valider par OK

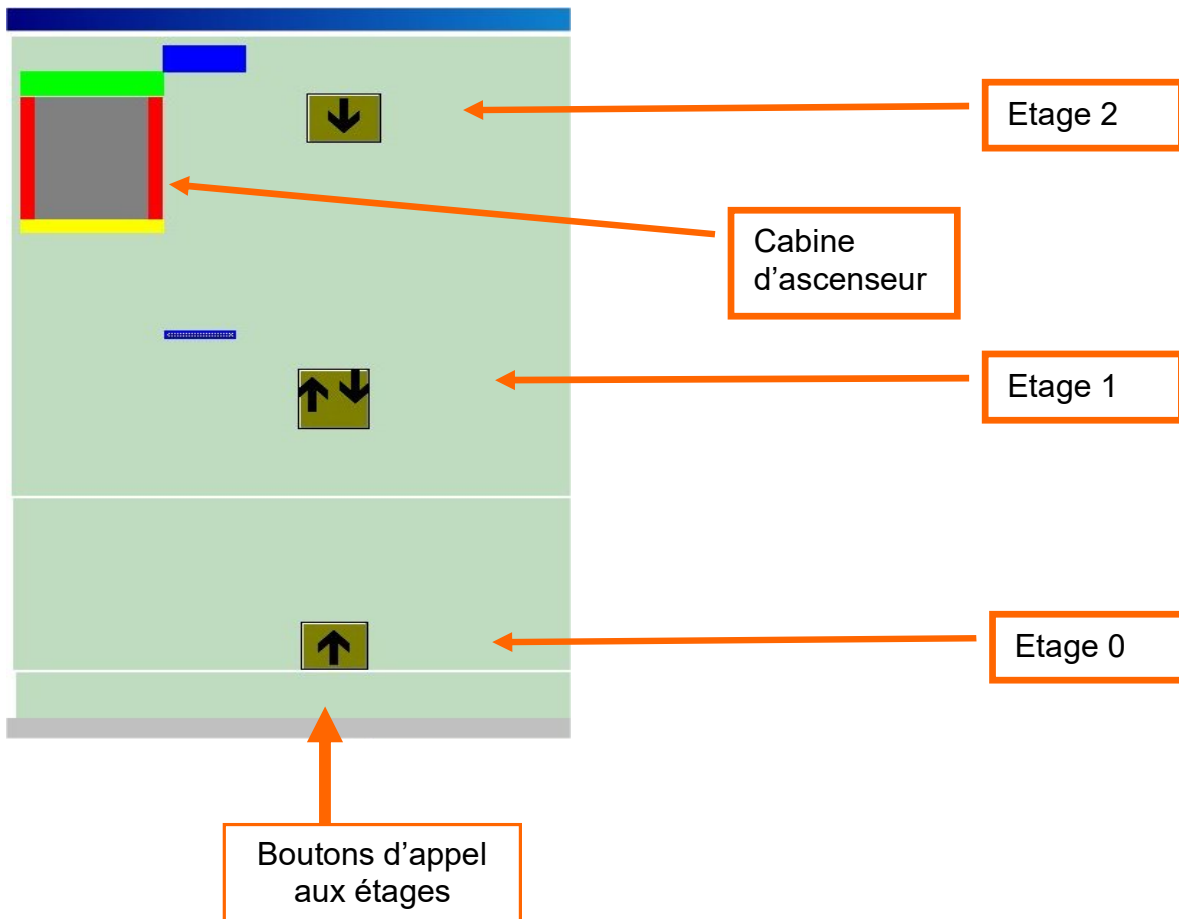
L'écran devient alors :



Il est possible de modifier la taille d'affichage du diagramme d'états avec les commandes

Zoom +  et Zoom - : 

La partie gauche de l'écran correspond au schéma d'un ascenseur à 3 niveaux dont nous étudions le fonctionnement dans ce TP



Le fonctionnement que nous étudions n'est pas celui d'un ascenseur réel : pour simplifier, nous n'étudions que le fonctionnement à l'aide des boutons d'appel aux étages : les boutons de la cabine ne sont pas étudiés ici.

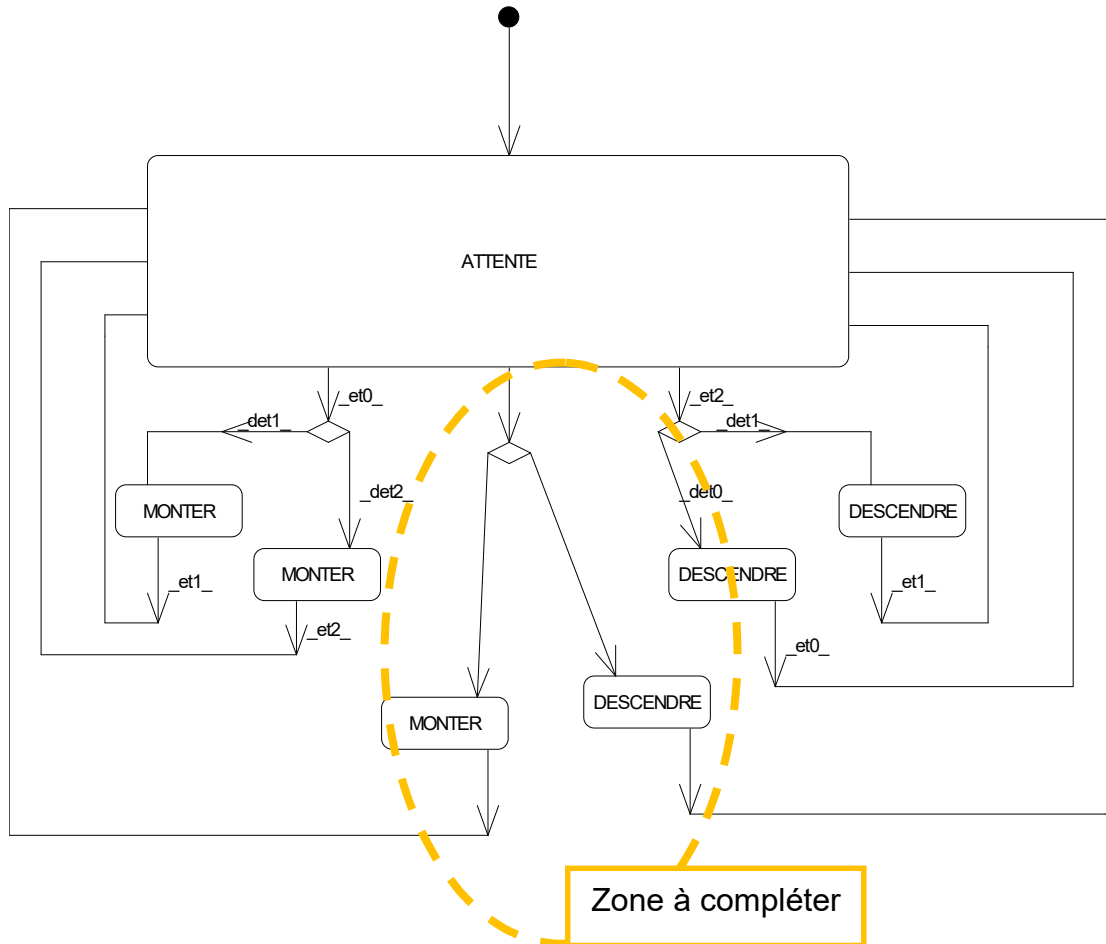
La cage d'ascenseur est équipée de 3 capteurs de détection de la cabine aux 3 étages : ils sont associés aux variables binaires **_eti_** avec $i=0, 1, 2$. Si la cabine est présente à l'étage i , alors **_eti_** = 1, et 0 sinon.

Un bouton poussoir d'appel de la cabine est présent à chaque palier : ils sont associés aux variables binaires **_deti_** (demande d'étage) avec $i=0, 1, 2$. Si le bouton est appuyé à l'étage i , alors **_deti_** = 1, et 0 sinon.

L'ascenseur est équipé d'un moteur qui entraine le câble relié à la cabine. Celui-ci possède deux sens de marche, et est actionné par les ordres **_MONTER_** ou **_DESCENDRE_**.

Q 1. Faire le bilan des entrées-sorties de la Partie Commande. Préciser la nature des informations (ordre, compte-rendu, consigne venant de l'IHM,...). Compléter le document-réponse.

Le diagramme d'états proposé (cf. ci-dessous) est incomplet.



Q 2. Compléter sur le document-réponse, les cinq conditions manquantes du diagramme d'états.

Procéder sur le logiciel aux modifications proposées, puis tester le fonctionnement en lançant l'animation :

Cliquer sur l'icône « GO ! »



Observer le fonctionnement en appuyant sur les boutons d'appel aux étages

Q 3. Faire valider par le professeur

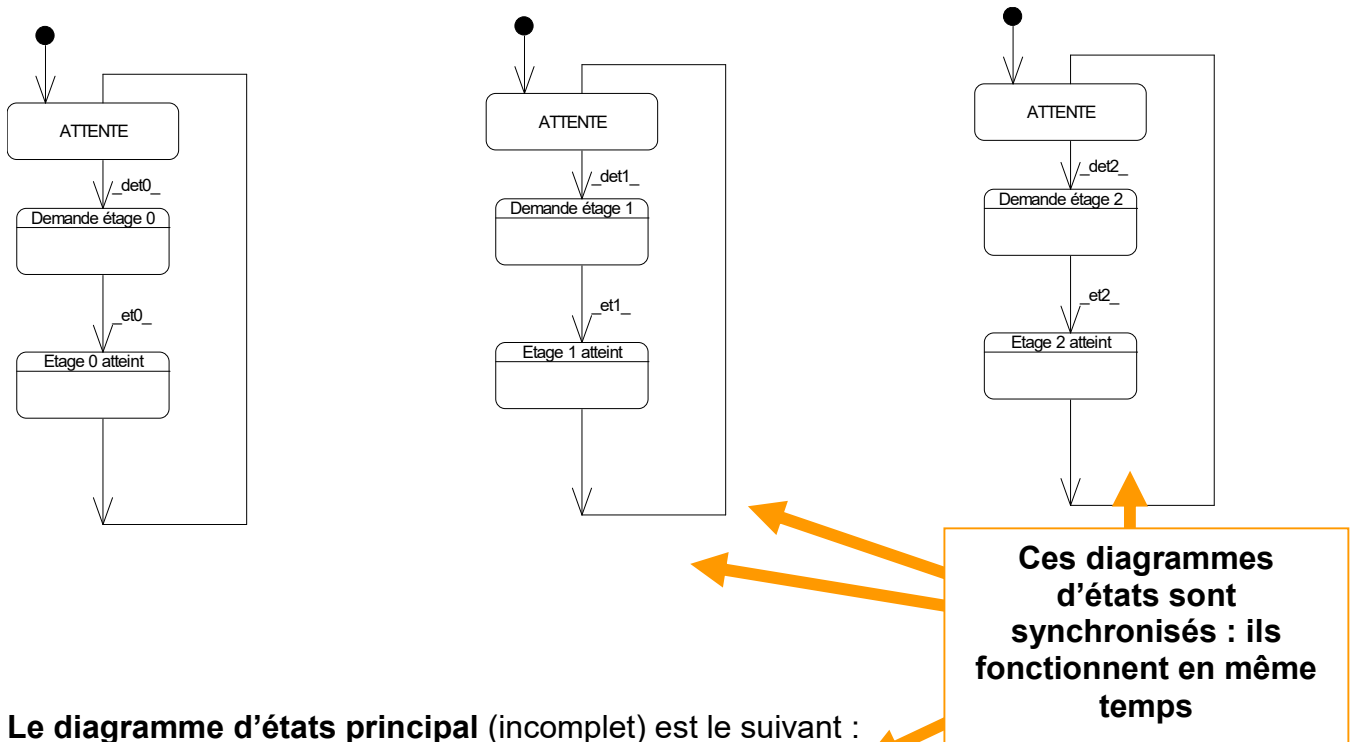
On remarque que la solution proposée envisage tous les cas de figure envisageables : pour chaque position de la cabine à un étage (`_eti_`), il y a 2 possibilités d'appel (`_deti_`). Il y a donc 6 possibilités.

Q 4. Combien y aurait-il de cas possibles pour un ascenseur à 6 niveaux ($i=0,\dots,5$) ? Comment cela se traduit-il sur le diagramme d'états ?

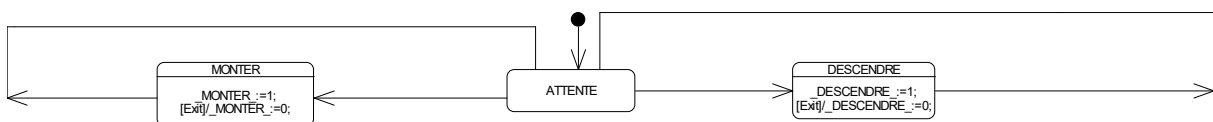
III. Diagrammes d'états synchronisés

On se propose d'étudier une solution à **plusieurs diagrammes d'états synchronisés** (des Diagrammes d'états d'enregistrement d'appels qui sont donnés et un Diagramme d'états principal que vous devez définir) qui **remplace le diagramme d'états précédent**, en assurant le même fonctionnement.

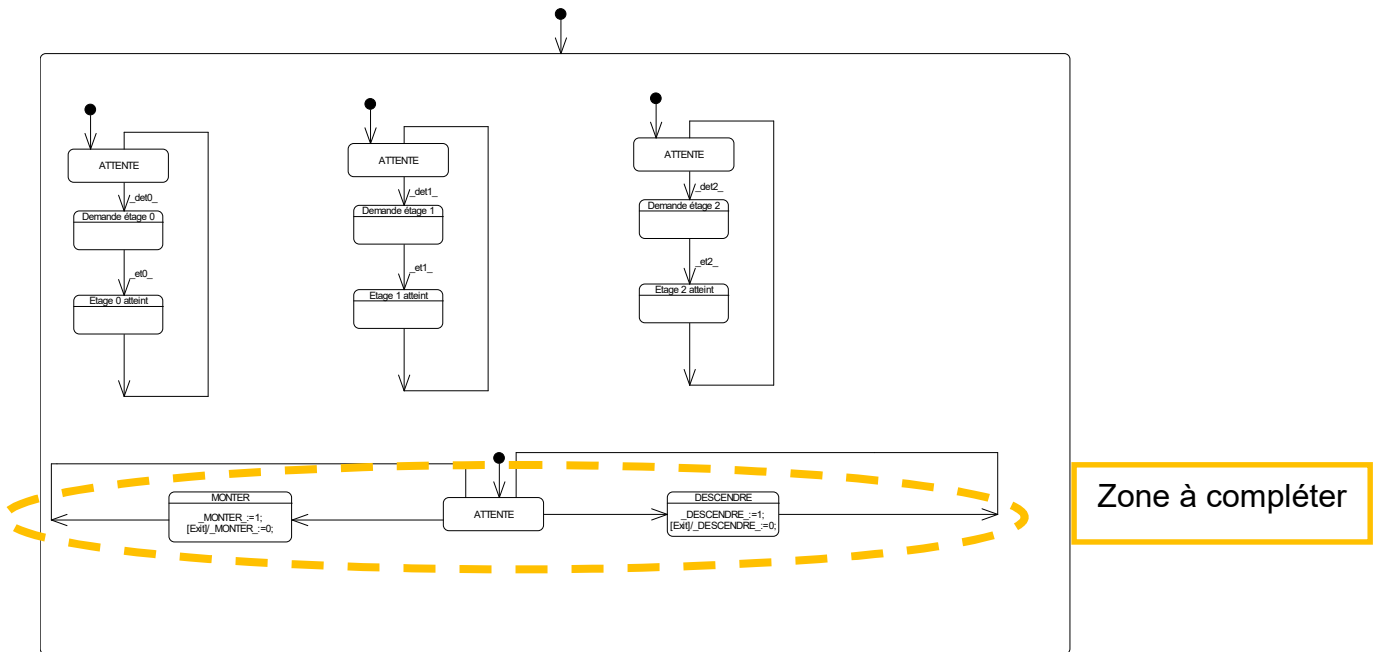
Les diagrammes d'états d'enregistrement des appels sont les suivants :



Le diagramme d'états principal (incomplet) est le suivant :



Pour qu'ils puissent fonctionner en même temps, ces 4 diagrammes constitueront les **zones concurrentes** d'un même **super-état** comme le montre la figure ci-dessous :



Q 5. Dans le sous-état DESCENDRE, que signifie l'action [exit]/_DESCENDRE_:=0 ? A quoi cela sert-il ?

Rappel : on peut utiliser l'activité d'un état comme variable : exemple :
 [in Demande étage 1] est vraie si l'état intitulé « Demande étage 1 » est actif, et vaut 0 sinon. Bien noter le « in » qui signifie que la variable est « interne » à la partie commande.

Q 6. Compléter sur le document-réponse le diagramme d'états principal pour un comportement similaire de l'ascenseur à celui du chapitre II.
 Exemple de condition (à compléter) : [in Demande étage 1]._et0_ +

N.B. : Ces conditions ne dépendent pas des *deti* (*det0*, *det1*, *det2*)
Vérifier et faites vérifier par le professeur avant de continuer

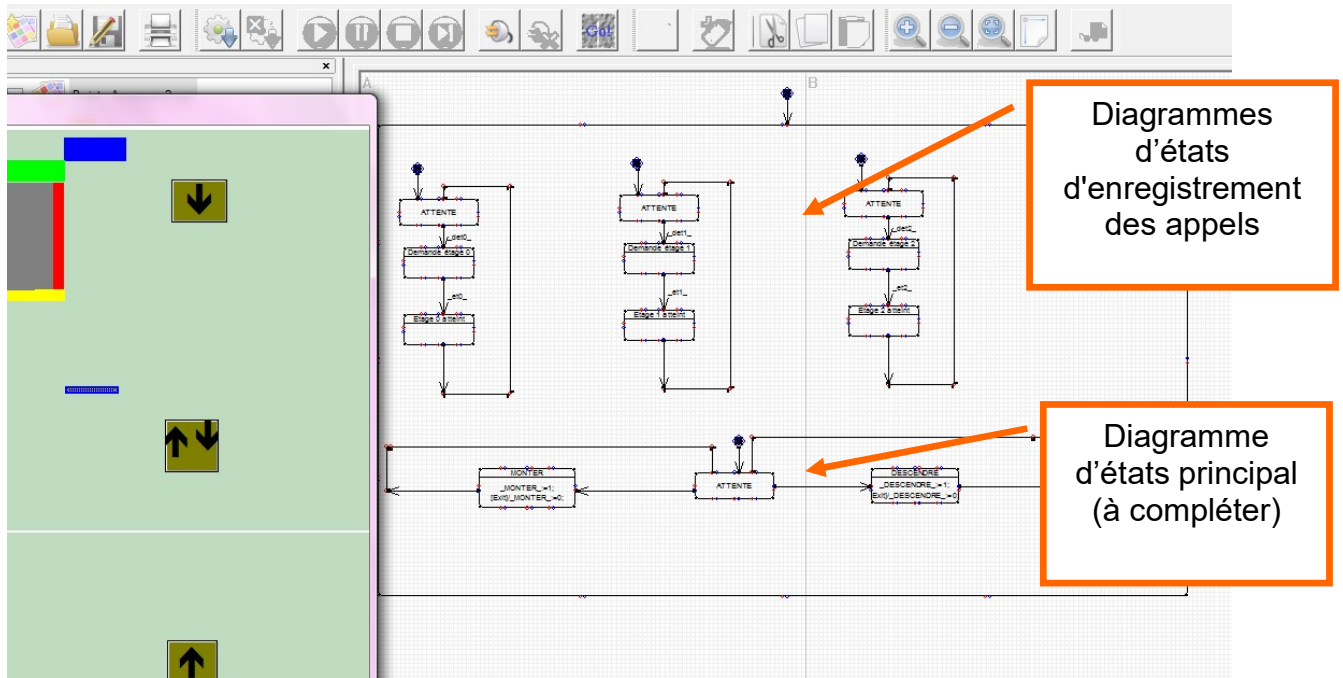
Vérification de la solution sur Automgen :

Construction du diagramme d'états à l'écran :



Pour arrêter l'animation précédente, cliquer sur l'icône
 Fermer le projet actuel : Fichier / Fermer (ne pas enregistrer les modifications)
 Ouvrir le projet Ascenseur 2 :
 Menu Fichier
 Ouvrir
 Sélectionner le fichier : **"Ascenseur 2"**

Le diagramme d'états suivant apparaît à l'écran :



Compléter le diagramme d'état principal sur le logiciel.

N.B : Se reporter à l'annexe de la partie "Prise en main du logiciel" .

Validation :

Cliquer sur l'icône « GO ! » :
chargement



... et attendre quelques secondes le

Vous pouvez animer la simulation de l'ascenseur en cliquant sur les boutons d'appel des trois étages.

Q 7. Faites vérifier par le professeur

IV.Perfectionnements sur les Diagramme d'états synchronisés



Pour arrêter l'animation, cliquer sur l'icône

1^{ère} modification : On désire que le voyant du bouton poussoir de l'étage demandé reste allumé jusqu'à ce que l'ascenseur y parvienne.

Les **variables** associées sont :

- O2 : voyant du bouton de l'étage 0
- O3 : voyant du bouton de l'étage 1
- O4 : voyant du bouton de l'étage 2

Q 8. Procédez aux modifications, puis à l'animation.

Faites vérifier par le professeur

2^{ème} modification : Pour permettre la fermeture des portes, on désire que l'ascenseur reste 2 secondes à l'étage avant de partir vers l'étage demandé. On ajoutera éventuellement des états sans aucune action associée.

Q 9. Procédez aux modifications, puis à l'animation.

Faites vérifier par le professeur

V. Diagramme d'états synchronisés avec mémorisation de la demande d'étage

Pendant le mouvement de l'ascenseur, on veut mémoriser une autre demande éventuelle. Si cette deuxième demande a lieu, le voyant correspondant s'allume et l'ascenseur y répond une fois son voyage en cours terminé. On se limite à la mémorisation d'une seule demande (s'il y a deux demandes pendant un déplacement, seule la première sera mémorisée). On considère impossible la demande *simultanée* à deux étages différents.

Proposer (sur feuille de copie d'abord !) une solution où l'on rajoute trois diagrammes d'états de deux étapes (de mémorisation) aux deux précédents.

Q 10. Procédez aux modifications, puis à l'animation.

Faites vérifier par le professeur