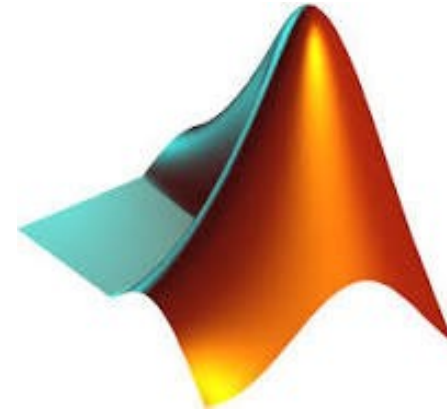


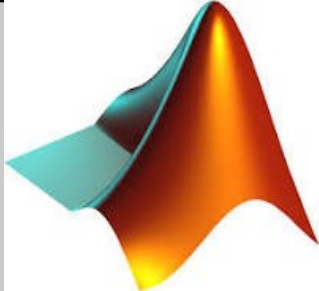


TUTORIEL MODELISATION MULTIPHYSIQUE DE LA REGULATION DE LA SERRE



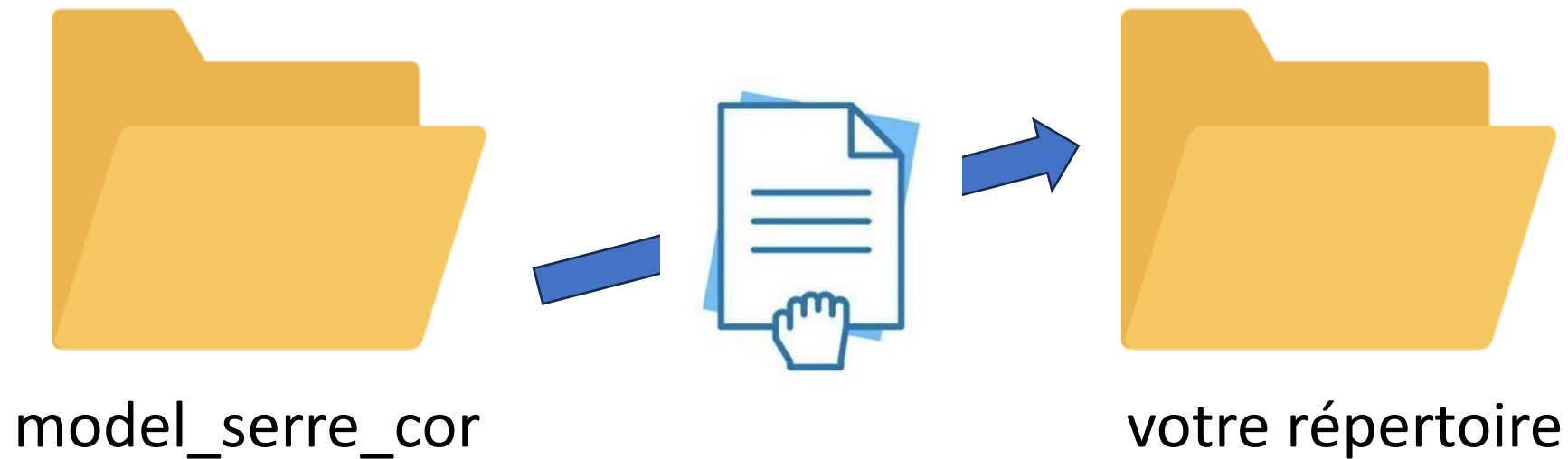


Ouvrir matlab et simulink :

1 - Ouvrir le logiciel « Matlab »	2 – Cliquer sur le moteur graphique
	

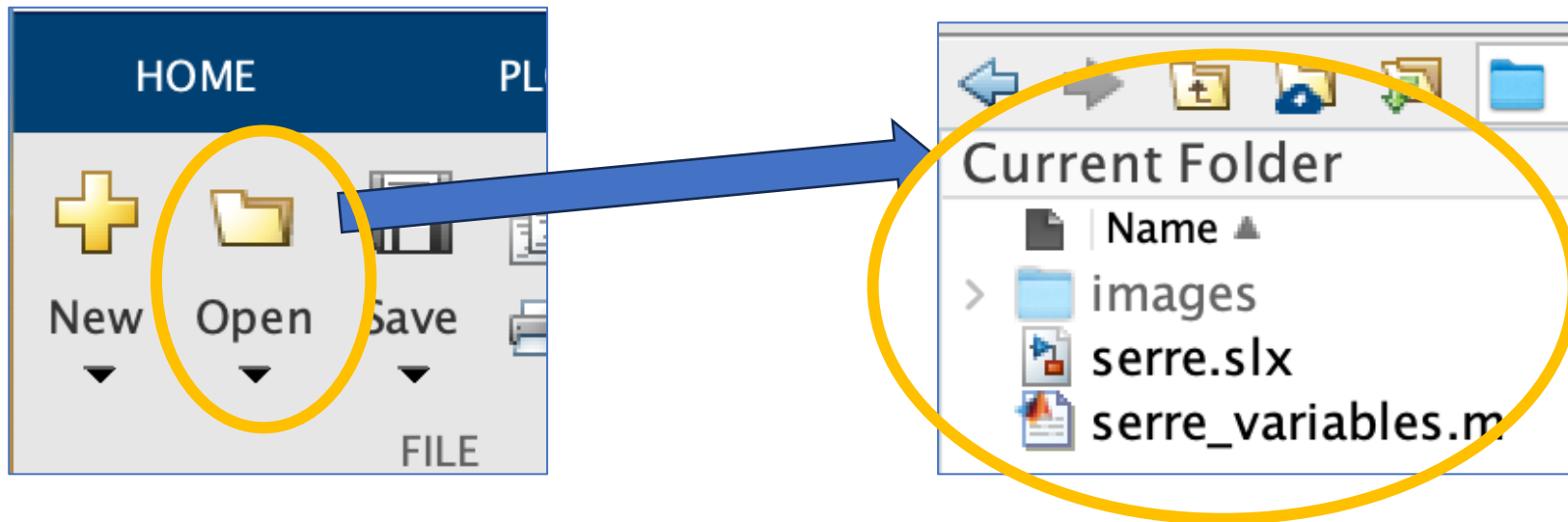


Copier le contenu entier du dossier « model_serre_cor » se trouvant sur le serveur dans votre répertoire de travail.



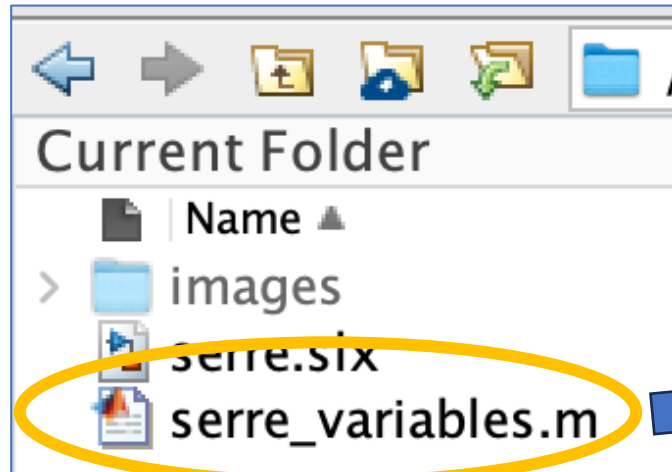


En cliquant sur Open, **choisir** le répertoire « model_serre_cor ». Dans le « current Folder », vous devez **voir** ceci :





Double **cliquer** sur « serre_variable.m »



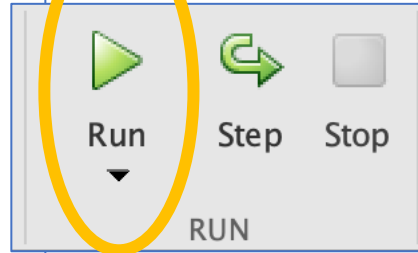
```
serre_variables.m  x  +
1  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2  % Script des variables de la serre.
3  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
4  temperature_exterieure=22;
5
6  E1 = 0.002; %Epaisseur de la vitre en PVC
7  E2 = 0.008; %Epaisseur de plaque en PVC extrudé
8
9  L1 = 0.25;
10 L2 = 0.3;
11 L3 = 0.2;
12 L4 = 0.5;
13 L5 = 0.35;
14
15 S1 = L1*L4/2
16 S2 = L3*L5
17 S3 = L2*L3
18 S4 = L4*L3
19 S5 = L4*L2
20
21 V1a = S1*E1
22 V1b = S1*E2
23 V2 = S2*E1
24 V3 = S3*E1
25 V4 = S4*E1
26 V5a = S5*E1
27 V5a = S5*E2
28
29 V_serre = L2*L3*L4 + L1*L3*L4/2
30
```



LES VARIABLES EXTERNES AU MODELS

Cliquer sur RUN.

```
serre_variables.m  x  +
1  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2  % Script des variables de la serre.
3  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
4  temperature_exterieure=22;
5
6  E1 = 0.002; %Epaisseur de la vitre en PVC
7  E2 = 0.008; %Epaisseur de plaque en PVC extrudé
8
9  L1 = 0.25;
10 L2 = 0.3;
11 L3 = 0.2;
12 L4 = 0.5;
13 L5 = 0.35;
14
15 S1 = L1*L4/2;
16 S2 = L3*L5;
17 S3 = L2*L3;
```

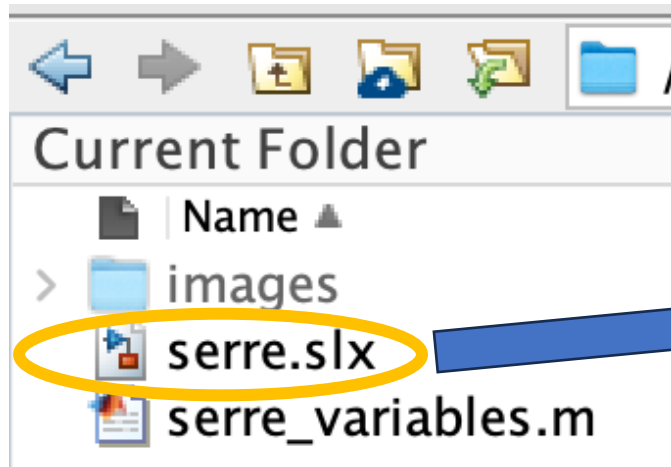


Workspace	
Name ▲	Value
E1	
E2	
L1	
L2	
L3	
L4	
L5	
S1	
S2	
S3	
S4	
S5	
temperature_exterieure	
V1a	
V1b	
V2	
V3	
V4	
V5a	
V_serre	

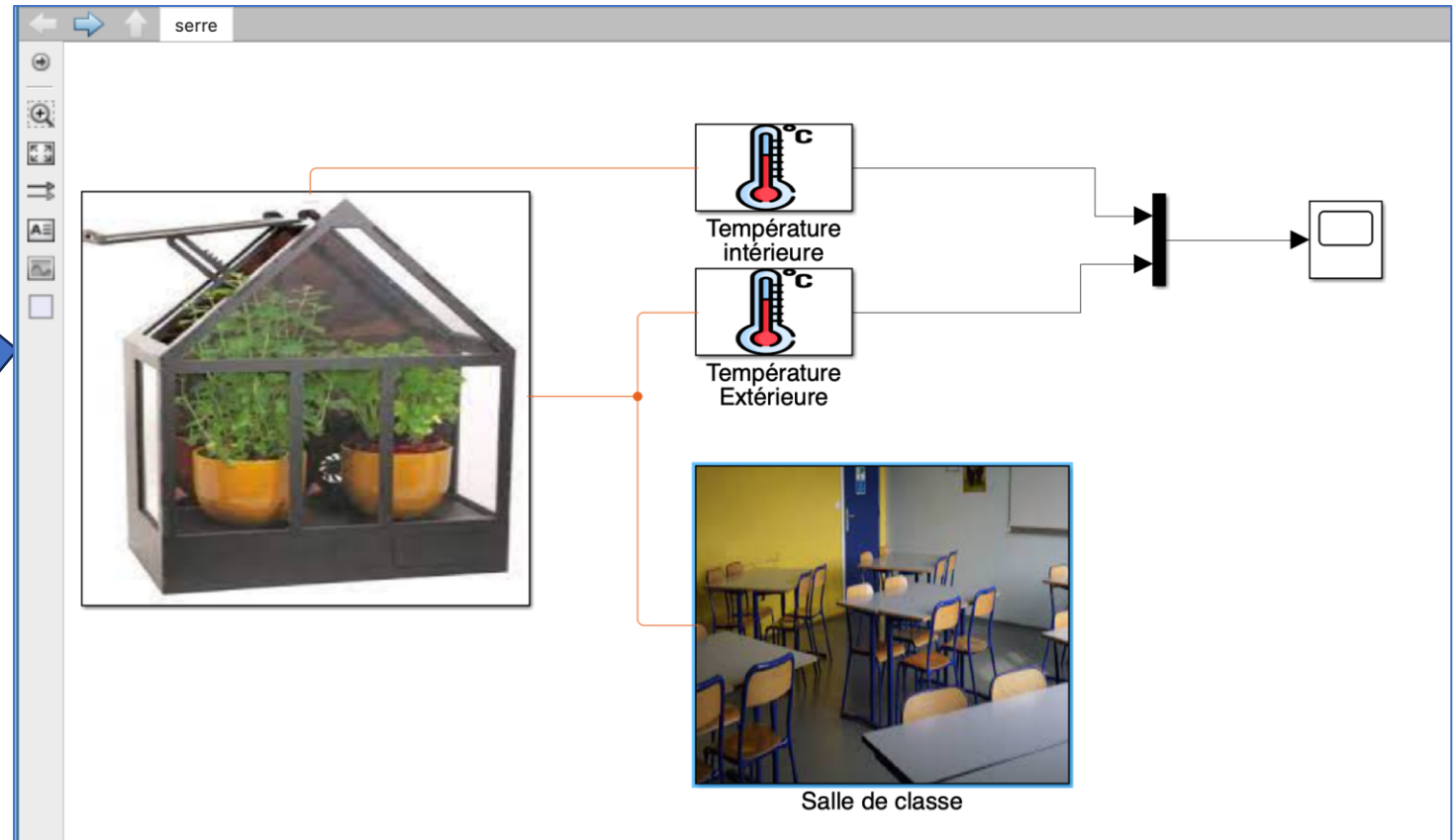
Dans le workspace à droite, apparait le résultat des calculs des surfaces et volumes.



Double **cliquer** sur « serre.slx »

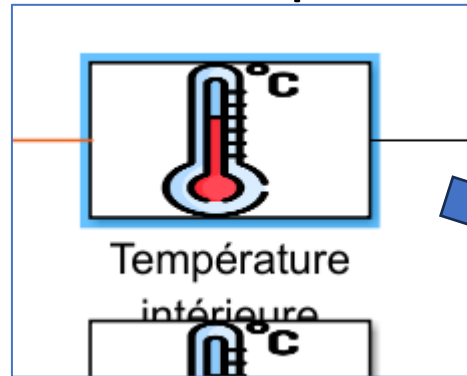


Dans le cas où
vous ne voyez pas
les images appeler
votre professeur.

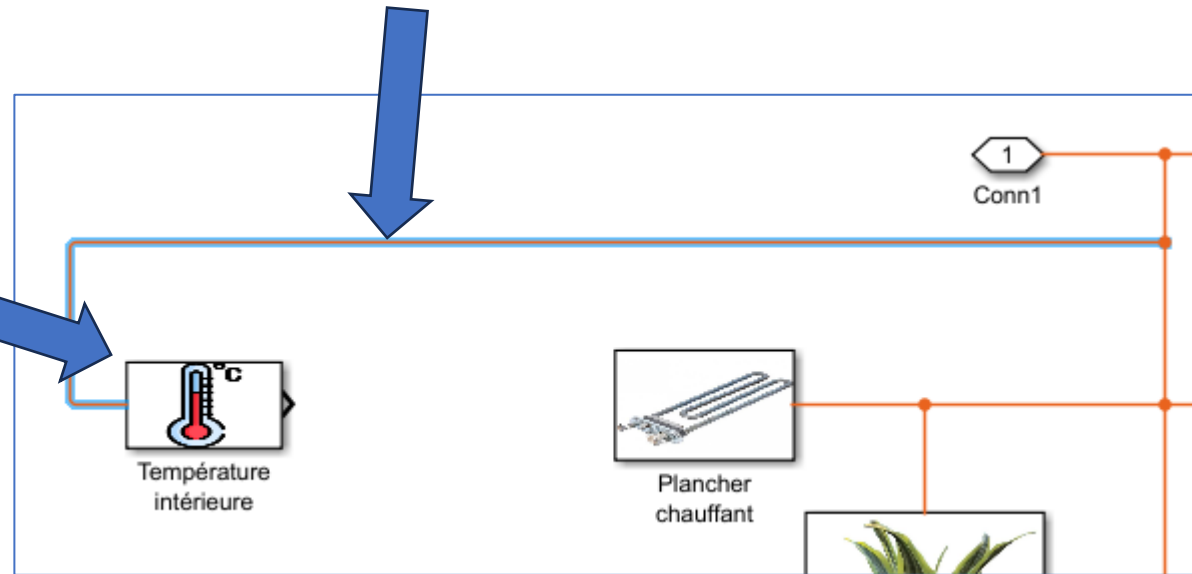




Cliquer sur « Température extérieure » et **faire** Ctrl+c afin de copier cet élément.

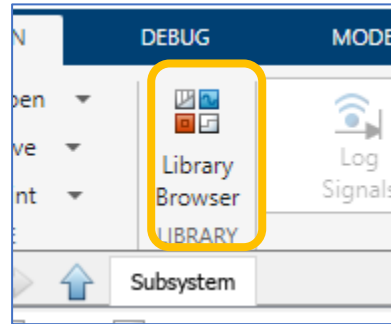


Copier cet élément dans la serre : ce notre capteur de température. Puis **réaliser** les connexions nécessaires.

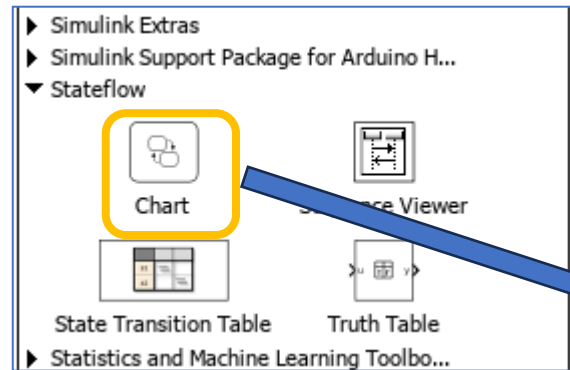




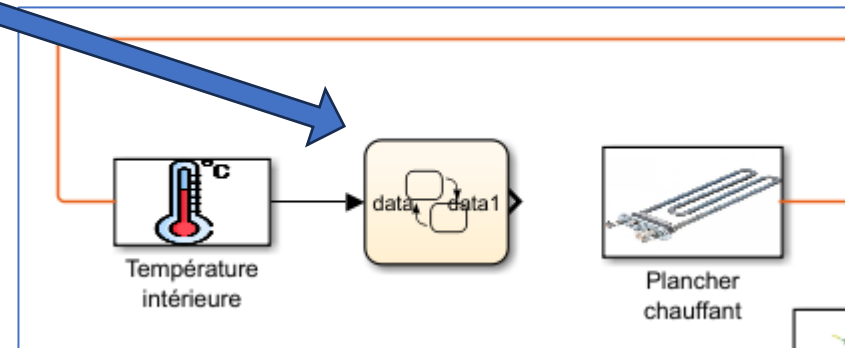
Ouvrir la librairie



Ouvrir le menu stateflow



Cliquer et glisser le bloc chart dans la serre et réaliser la connexion avec notre capteur.

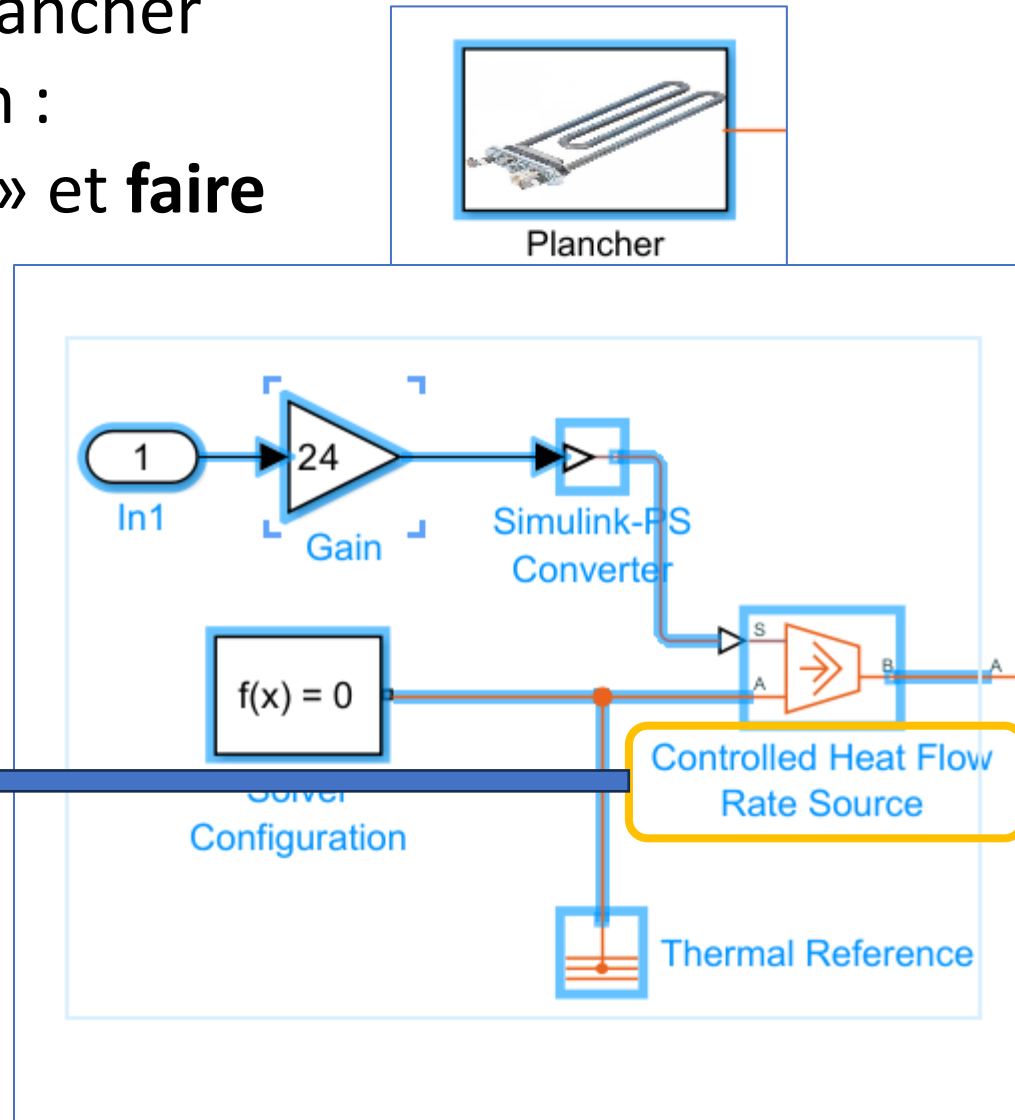




Afin de pouvoir commander le plancher chauffant à partir de la régulation :
Cliquer sur « Plancher chauffant » et **faire** Ctrl+c afin de copier cet élément.

Modifier votre bloc « Plancher chauffant » comme ceci :

Indice : vous pouvez faire des recherches dans la librairie en tapant le nom des symboles.



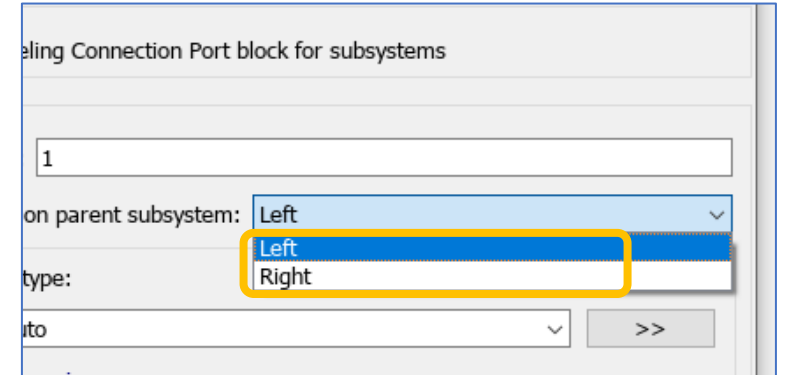


En revenant dans la serre vous obtenez ce résultat :

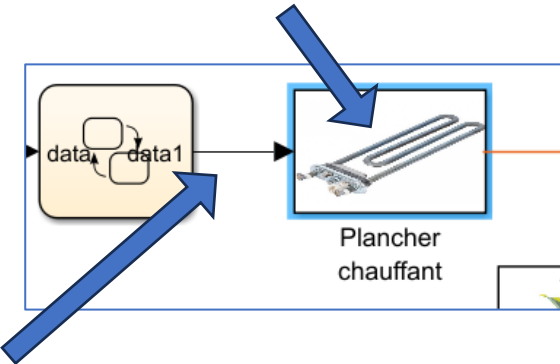
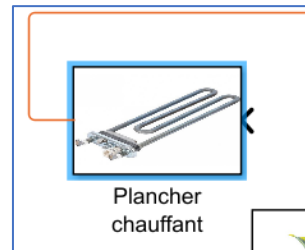


La nouvelle entrée à droite n'est pas bien positionnée.

Revenir dans le modèle du plancher et **cliquer** sur Conn. Choisir "Right".



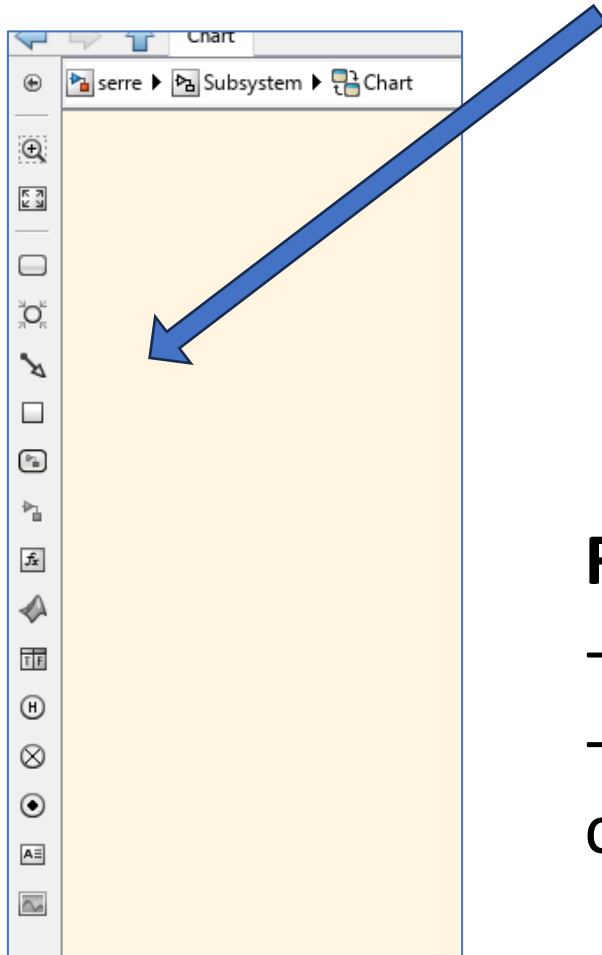
Revenir dans la serre puis cliquer sur le plancher et **faire** « Ctrl+i » afin d'inverser le bloc.



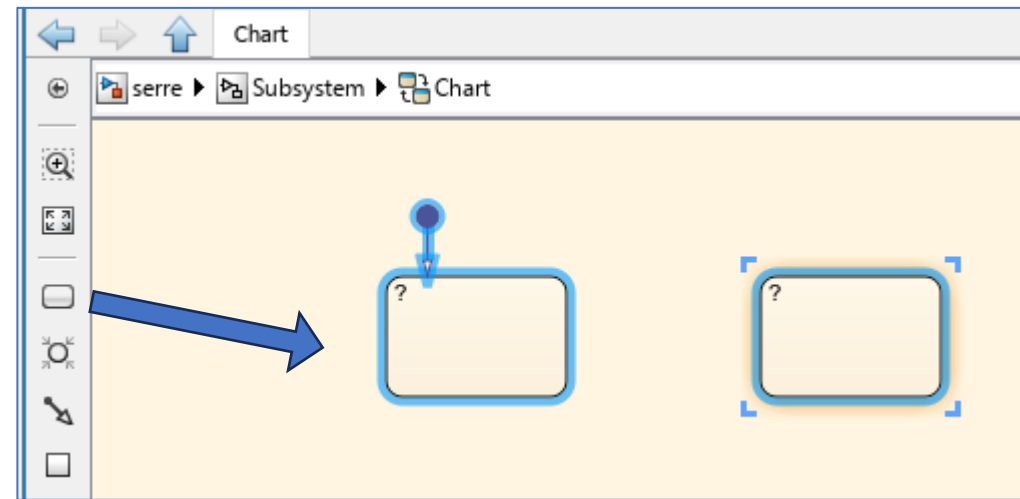
Réaliser la connexion nécessaire.



Double **cliquer** sur « Chart » :
un menu apparaît à gauche :

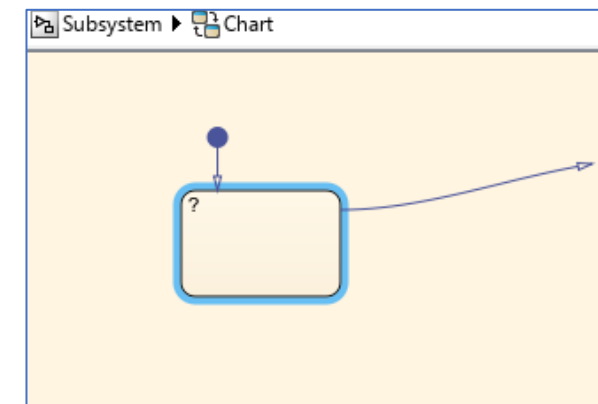


Importer deux états « State » :



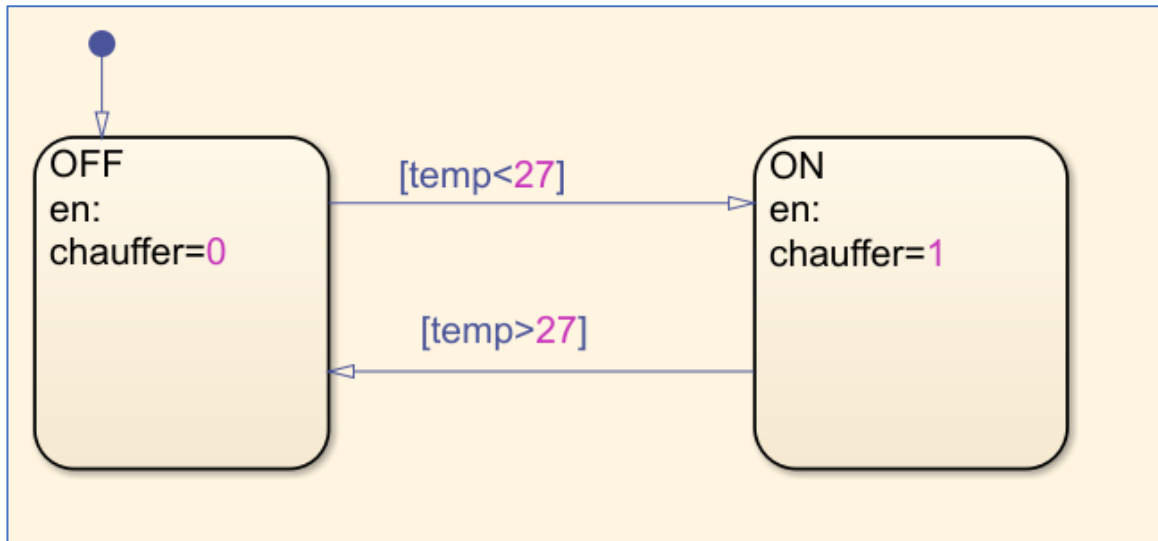
Réaliser les transitions :

- venir sur le bord.
- A l'apparition d'une croix, cliquer et glisser

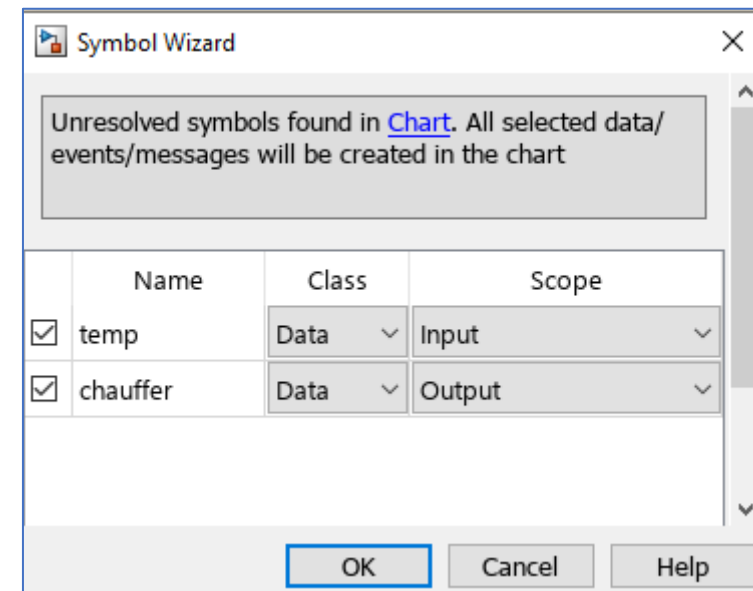




Compléter votre diagramme d'état comme suit :



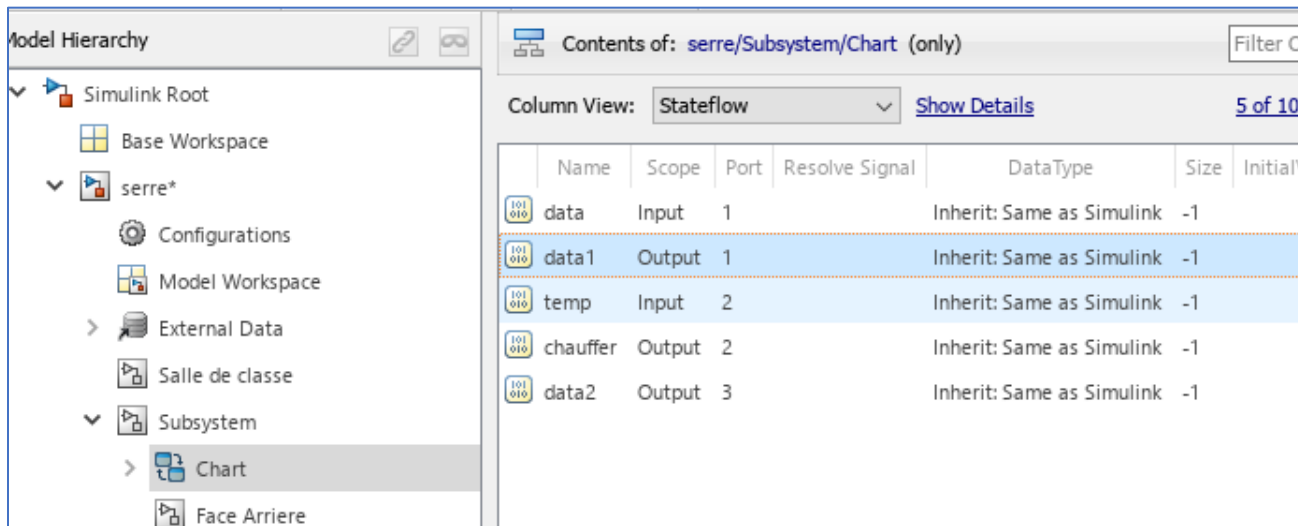
Lancer la simulation : un message d'erreur apparait.
Chercher alors la fenêtre suivante :



Vérifier que temp soit bien une entrée « Input » et que chauffer soit bien une sortie « Output ». **Faire OK.**

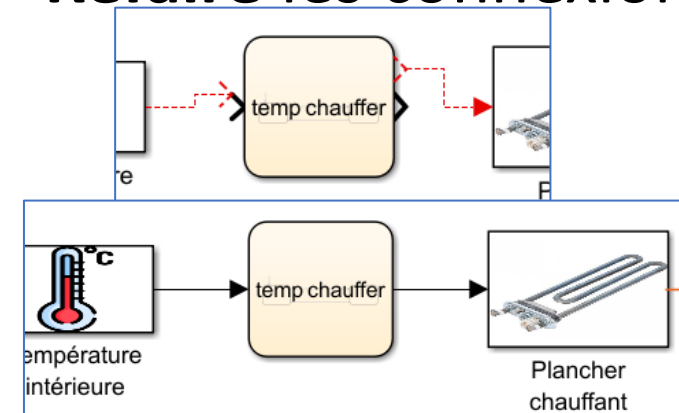


Lancer la simulation : **Si** un message d'erreur apparait à nouveau faire « Ctrl+h » et **supprimer** les noms autres que temp et chauffer.



	Name	Scope	Port	Resolve Signal	DataType	Size	InitialV
101 010	data	Input	1		Inherit: Same as Simulink	-1	
101 010	data1	Output	1		Inherit: Same as Simulink	-1	
101 010	temp	Input	2		Inherit: Same as Simulink	-1	
101 010	chauffer	Output	2		Inherit: Same as Simulink	-1	
101 010	data2	Output	3		Inherit: Same as Simulink	-1	

Refaire les connexions :



Fermer cette fenêtre et **relancer** : il ne devrait plus y avoir d'erreurs.



Entrer dans la modélisation de la salle de classe et **réaliser** le modèle suivant :

Parameters

Sine type: Time based

Time (t): Use simulation time

Amplitude:

3

Bias:

$273+27$ 300

Frequency (rad/sec):

$2 \cdot 3.14 / 24 / 3600$ $7.2685e-05$

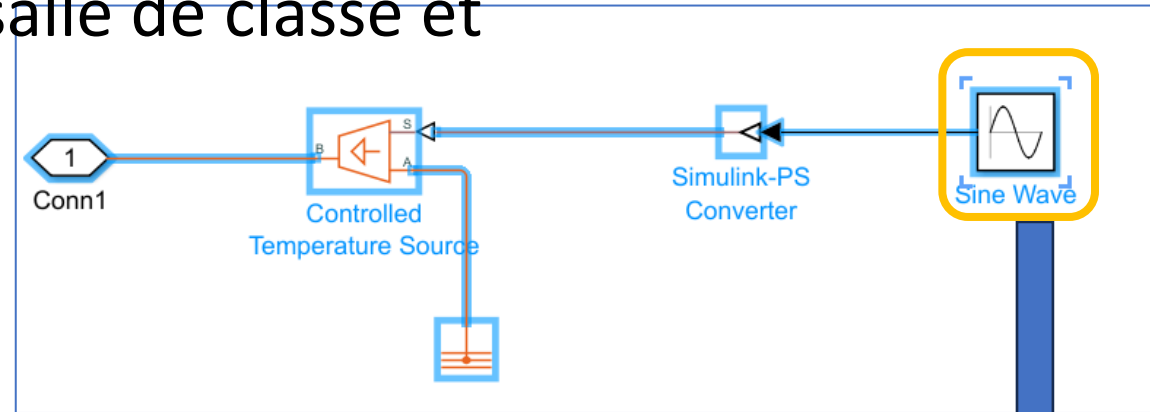
Phase (rad):

$-2 \cdot 3.14 \cdot 6 / 24$ -1.57

Sample time:

0

☒ Interpret vector parameters as 1-D



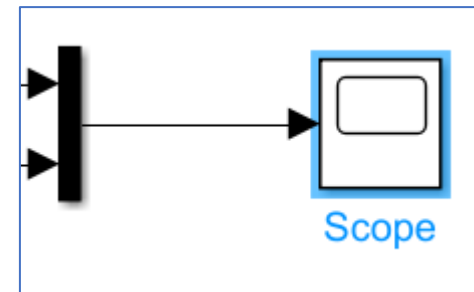
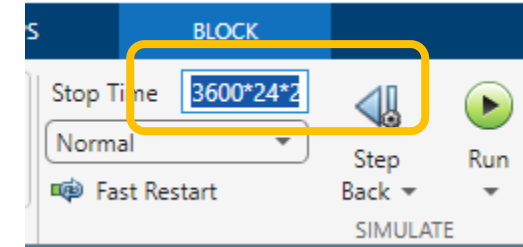
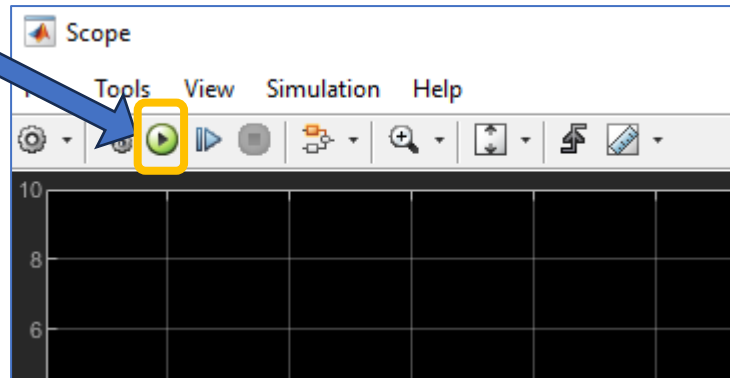
Compléter la fonction sinus comme suit.

Cela permettra de faire une variation de la température sur 24 heures.

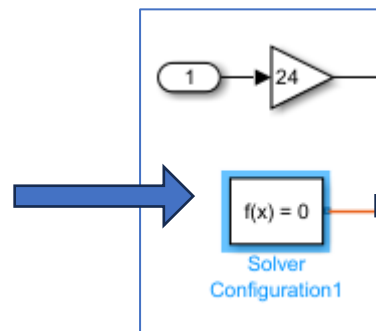


Avant de lancer la simulation **ajuster** le temps de pour avoir une simulation sur 2×24 heures.

Ouvrir le scope et **lancer** la simulation à partir de celui-ci :



Si le temps de calcul est trop important (plus de 30 secondes), **modifier** le Sample Time à 0.1



Solver type	Backward Euler
Sample time	0.1



Recopier sur votre document les courbes obtenues.

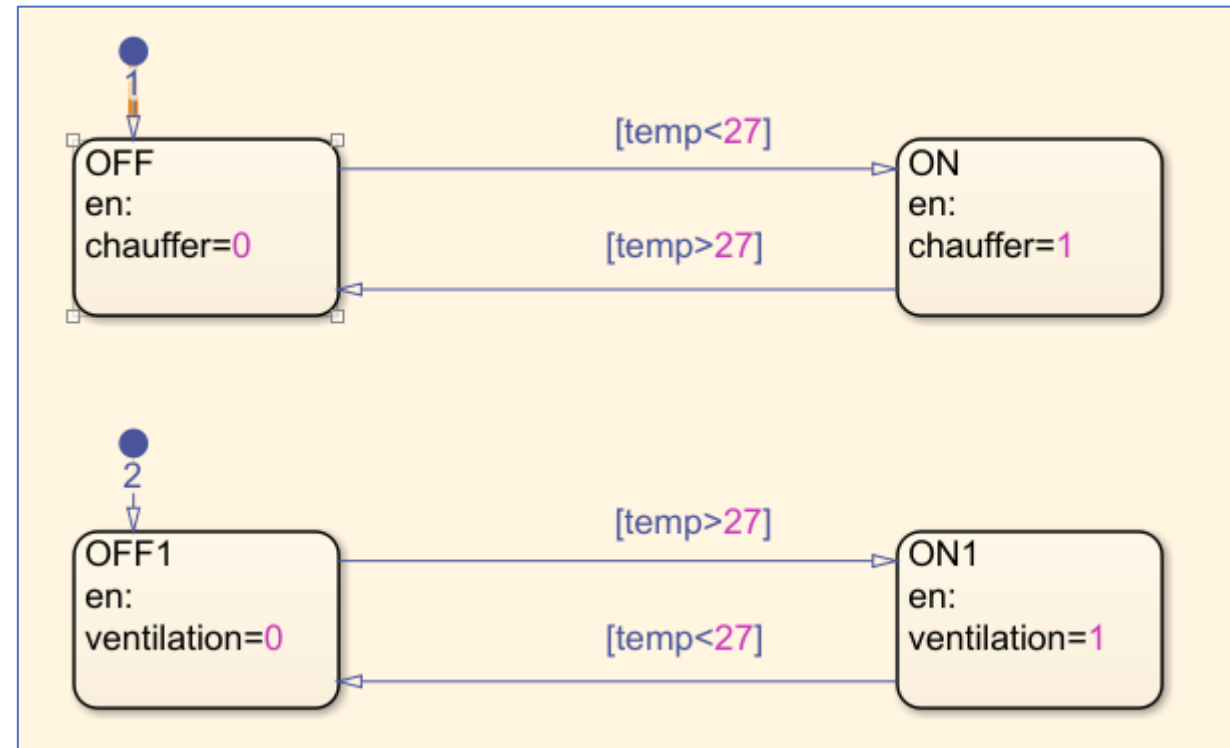
Réaliser sur votre copie une analyse de ces courbes en fonctions de la température de la classe, des moments de chauffage et de non chauffage sur les 48 heures.

Fin de cette deuxième partie.



Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Réaliser le diagramme de la ventilation,

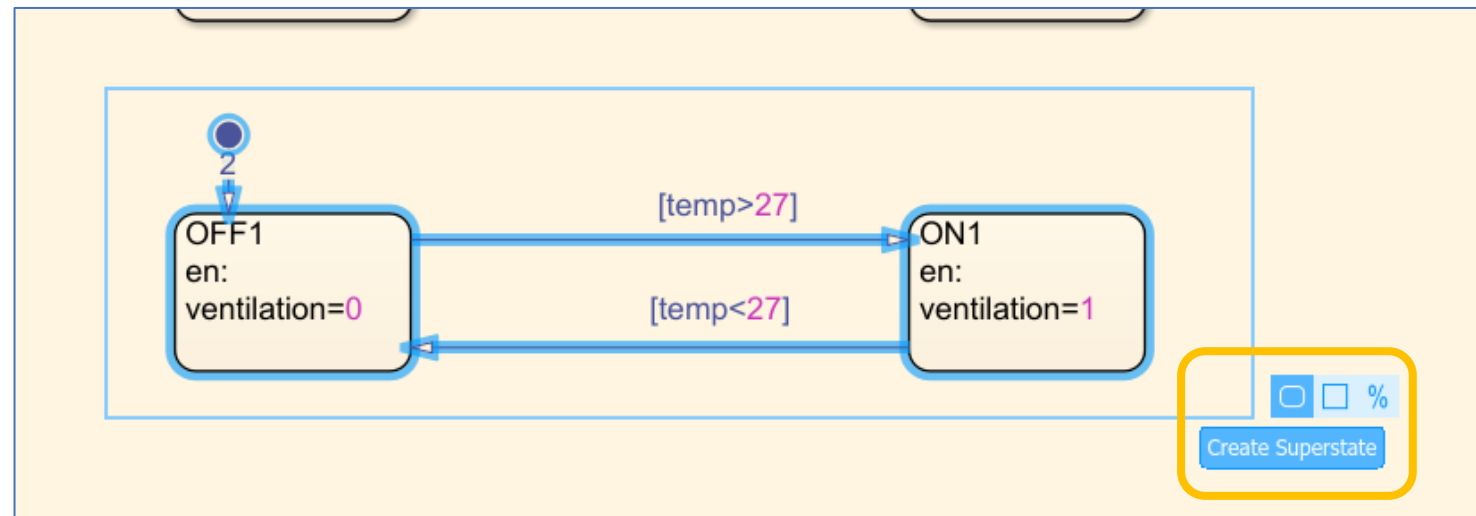
Indice : Vous pouvez sélectionner la partie chauffage puis copier et coller, puis glisser en dessous.





Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Réaliser des super-états.

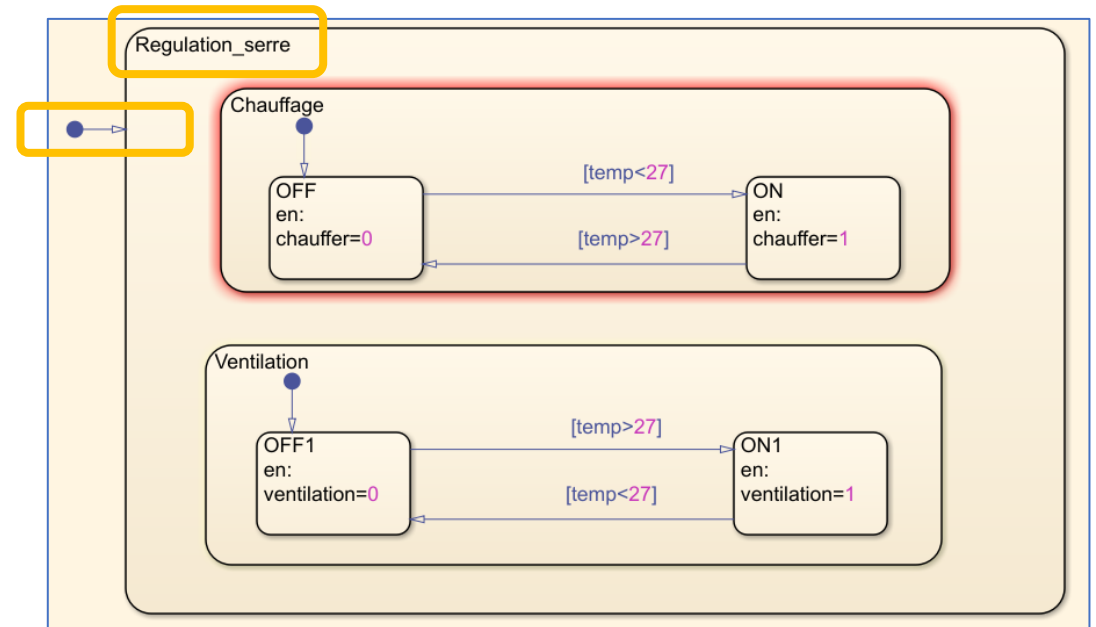
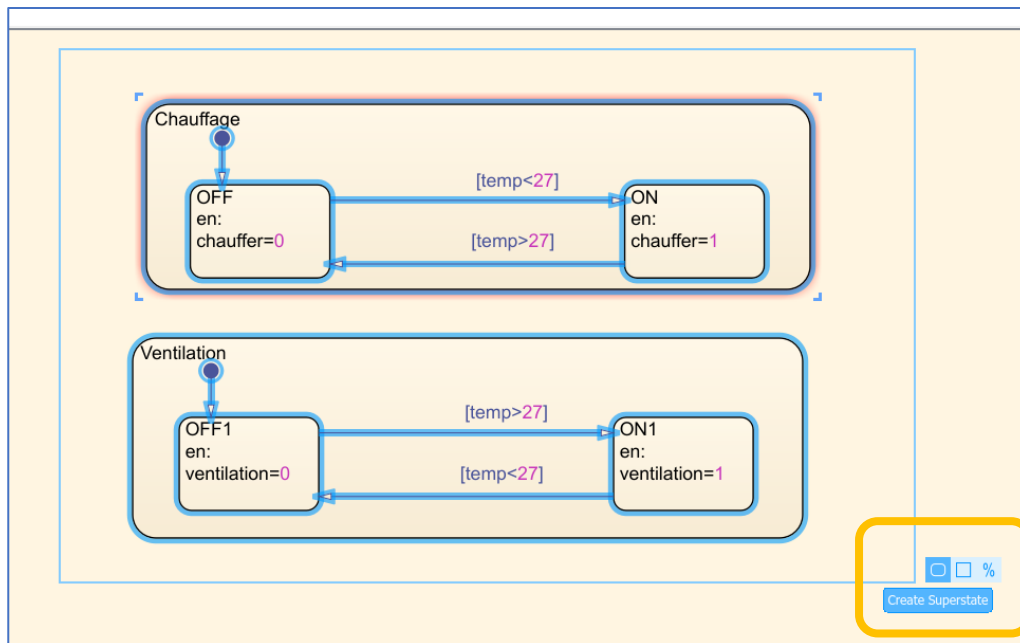
Indice : Sélectionner la partie ventilation et sans trop déplacer votre souris, trouver l'icone du « super-état » (Create Superstate)





Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Réaliser un super-état nommé « Regulation_serre ».

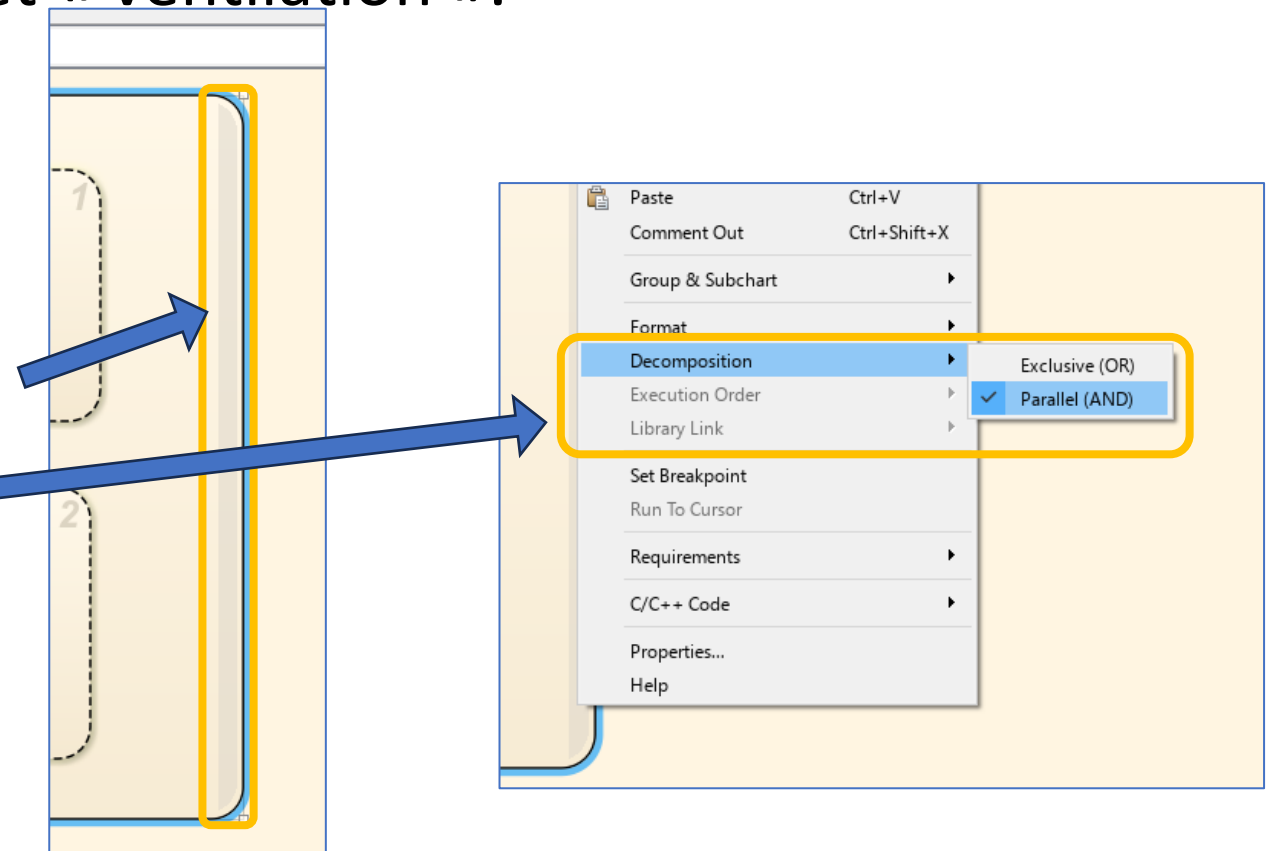
Indice : Créer un « super-état », puis nommé le et glisser une transition par défaut.





Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Réaliser une décomposition pour un fonctionnement simultané des deux super-états « chauffage » et « ventilation ».

Indice : Clic droit dans la partie grisé du « super-état », puis choisir décoposition en « AND ».

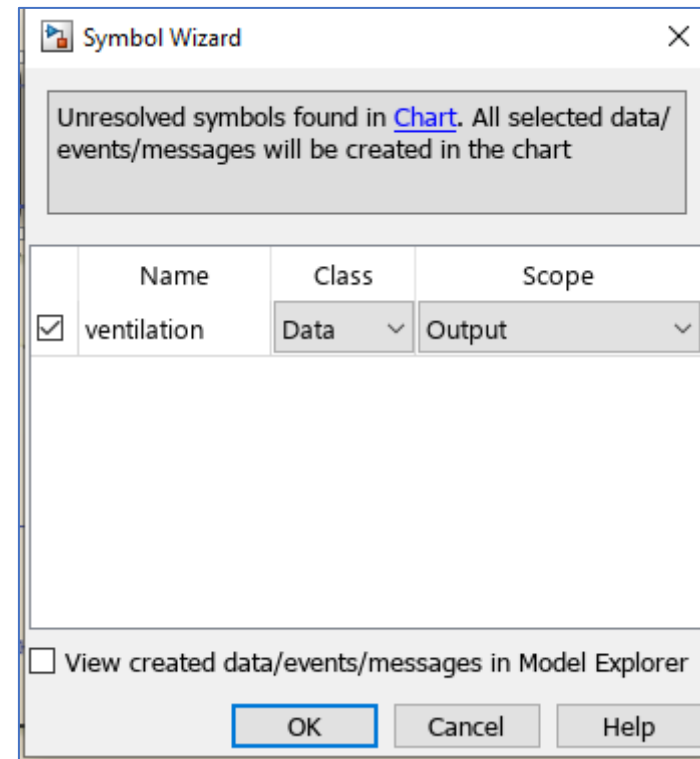
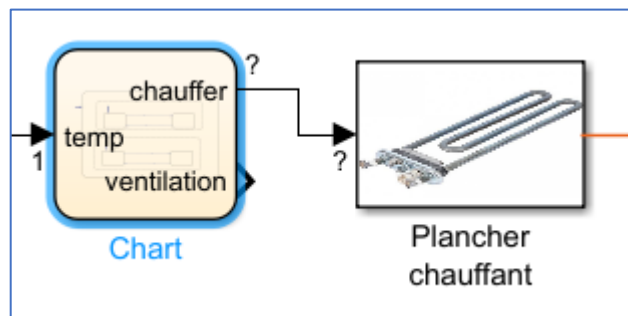




Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Lancer la simulation.

Repérer la fenêtre qui s'est ouverte,
puis **valider** la variable ventilation.

Revenir dans la serre :





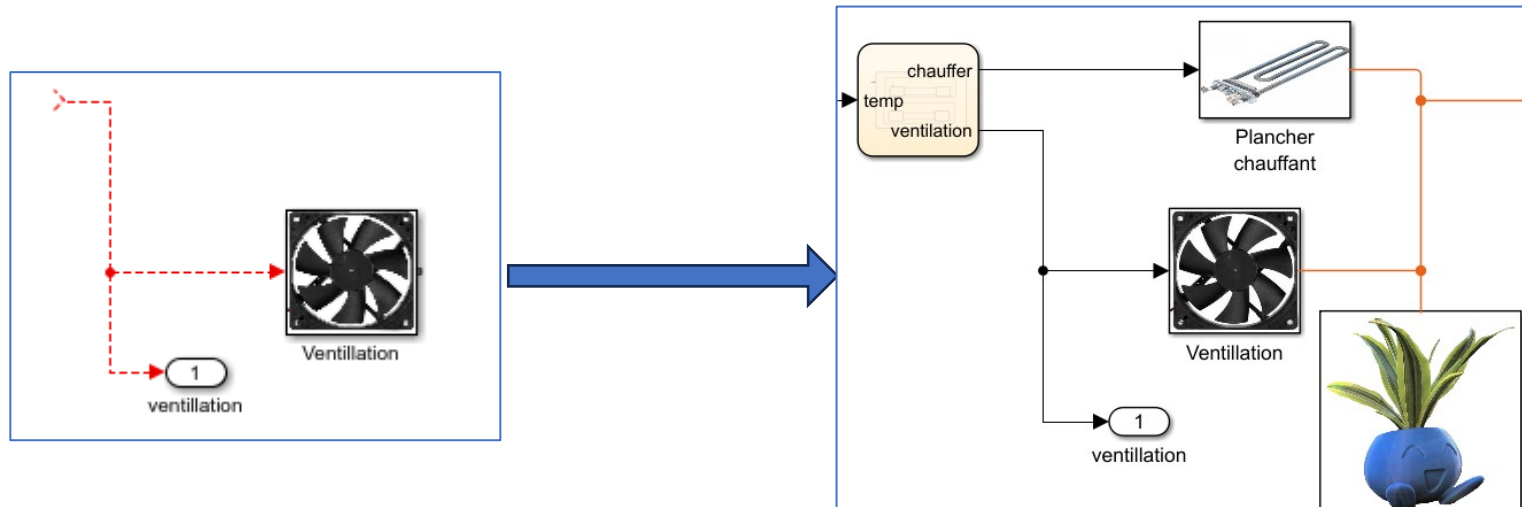
Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :

A ce stade il manque l'actionneur « ventilateur ».

Ouvrir le fichier « ventilateur_serre.slx » et **copier** l'ensemble de la modélisation.

Coller cet ensemble dans la serre :

Agencer les éléments et réaliser les connexions.

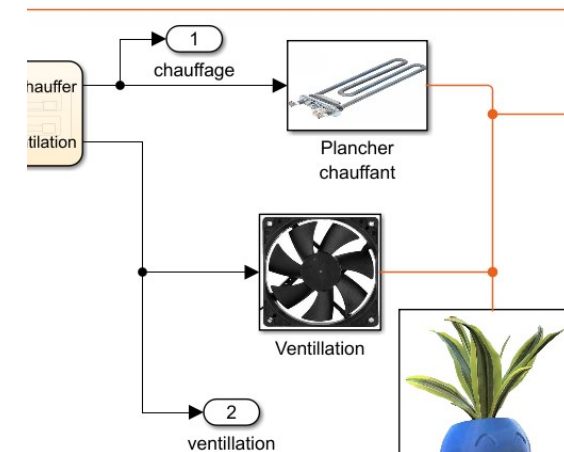
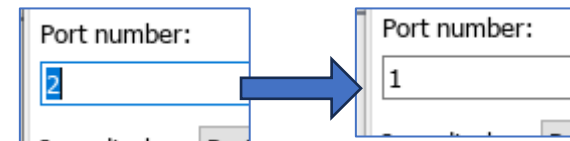
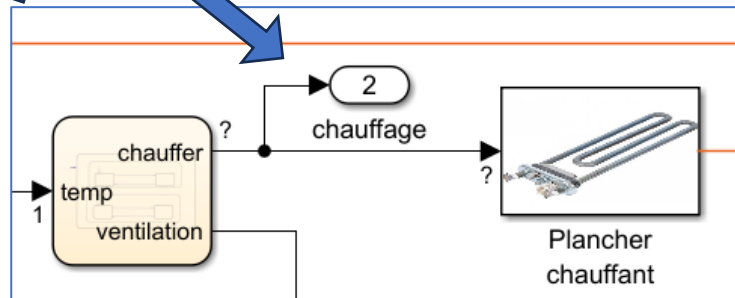
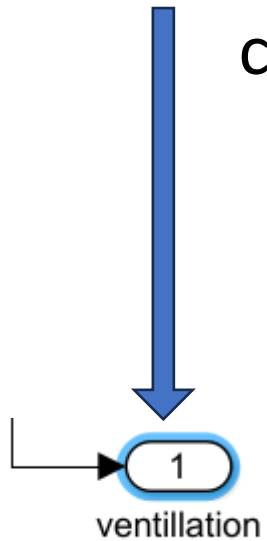




Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Rajouter un port pour visualiser les états de fonctionnement du chauffage :

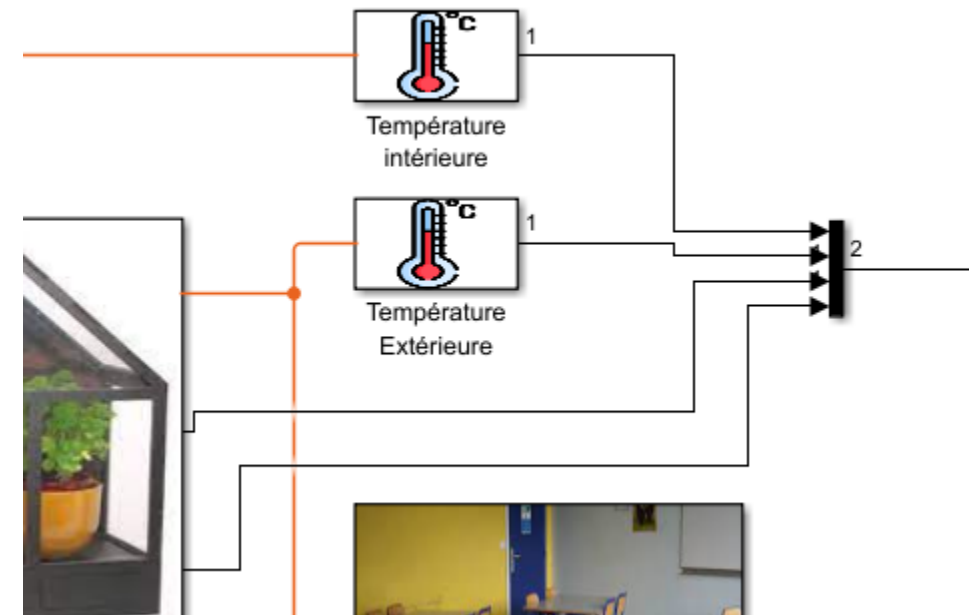
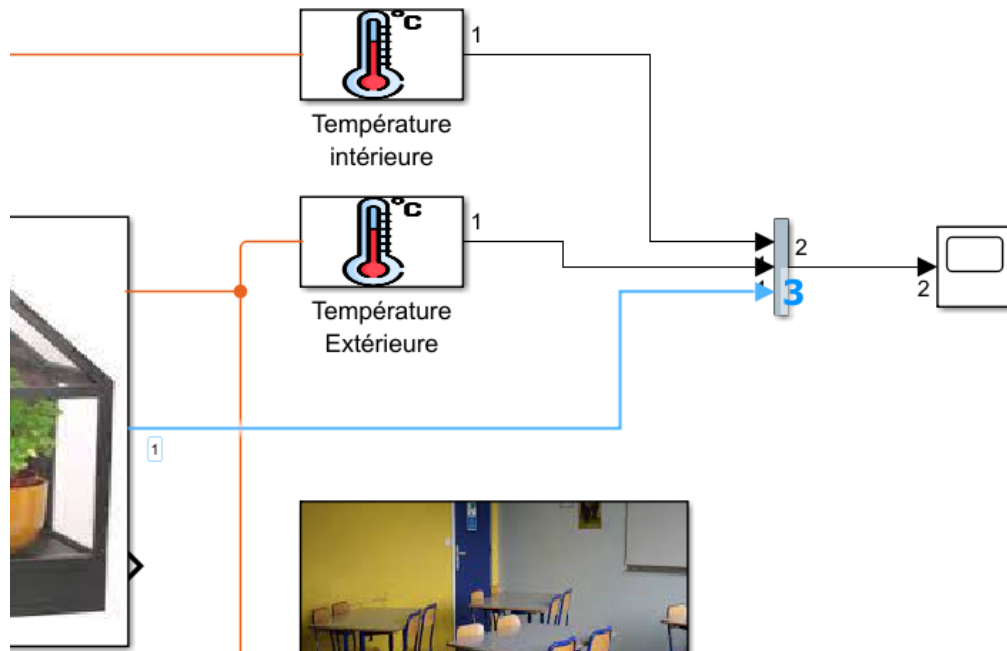
Indice :

copier le port de la ventilation,
coller et connecter au chauffage,
double cliquer sur le port 2,
renommer ce port 1





Compléter au fur et à mesure votre diagramme d'état sur le modèle :
Revenir à l'extérieur du modèle et rajouter les connexions des deux sorties des commandes de « chauffage » et « ventilation ».





Lancer la simulation.

Visualiser le résultat sur le scope.



Recopier sur votre document les courbes de températures obtenues.

Sur le même graphique, **identifier** les zones de fonctionnement du chauffage et de la ventilation.

Réaliser sur votre copie une analyse de ces courbes en fonctions de la température de la classe, des moments de chauffage et de non chauffage sur les 48 heures.

Fin de cette dernière partie.



FIN

Fin du tutoriel