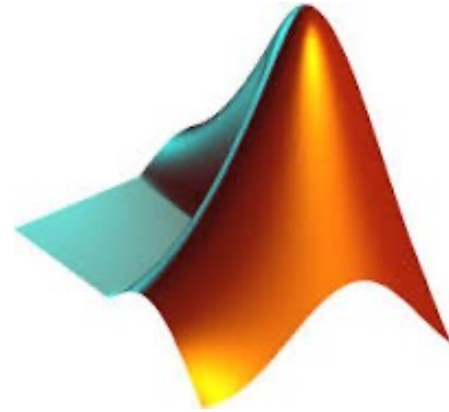


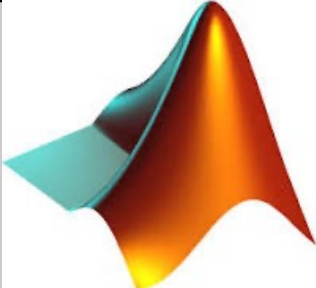


TUTORIEL MODELISATION MULTIPHYSIQUE DE LA SERRE





A ce stade vous avez déjà ouvert matlab et simulink,
sinon **faire**:

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



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



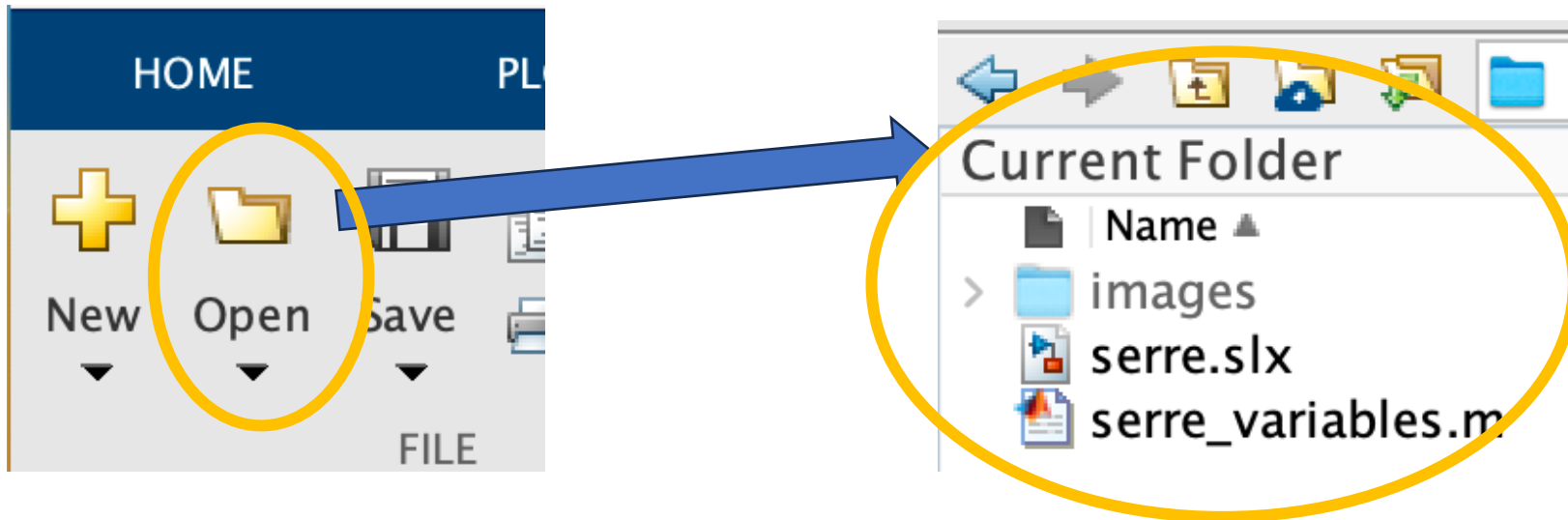
model_serre



votre répertoire

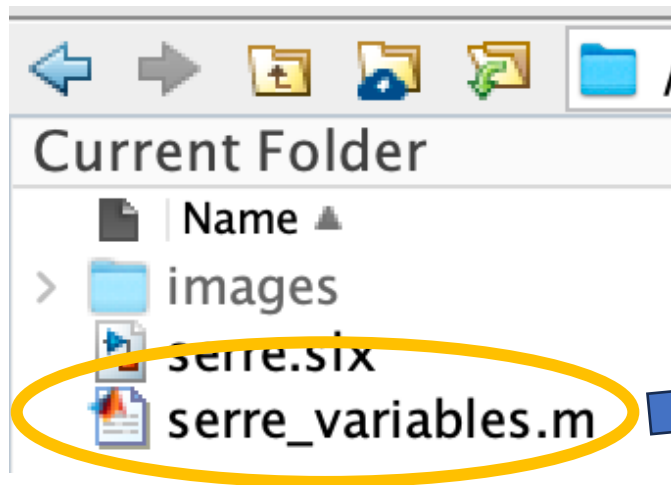


En cliquant sur Open, **choisir** le répertoire « model_serre ». Dans le « current Folder », vous devez **voir** ceci :





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



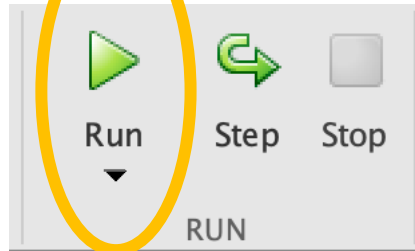
```
serre_variables.m  x +
1  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2  % Script des variables de la serre.
3  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
4
5  %  ? -> A REMPLACER PAR LA BONNE VALEUR
6
7  temperature_exterieure=?;
8
9  E1 = ?; %Epaisseur de la vitre en PVC
10 E2 = ?; %Epaisseur de plaque en PVC extrudé
11
12 L1 = 0.25;
13 L2 = ?;
14 L3 = ?;
15 L4 = ?;
16 L5 = ?;
17
18 S1 == L1*L4/2
19 S2 == L3*L5
20 S3 == L2*L3
21 S4 == L4*L3
22 S5 == L4*L2
```

REEMPLACER les « ? » par les valeurs trouvées au début de l'activité.



Cliquer sur RUN.

```
serre_variables.m  x +
1  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2  % Script des variables de la serre.
3  %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
4
5  % ? -> A REMPLACER PAR LA BONNE VALEUR
6
7  temperature_exterieure=?;
8
9  E1 = ?; %Epaisseur de la vitre en PVC
10 E2 = ?; %Epaisseur de plaque en PVC extrudé
11
12 L1 = 0.25;
13 L2 = ?;
14 L3 = ?;
15 L4 = ?;
16 L5 = ?;
17
18 S1 = L1*L4/2;
19 S2 = L3*L5;
20 S3 = L2*L3;
21 S4 = L4*L3;
22 S5 = L4*L2;
```



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	

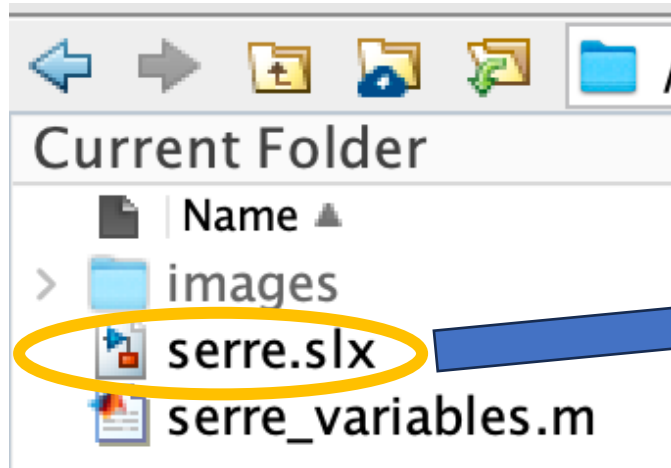
Dans le workspace à droite, apparait le résultat des calculs des surfaces et volumes.

Comparer ces valeurs à ceux trouvées lors de vos calculs au début de l'activité.

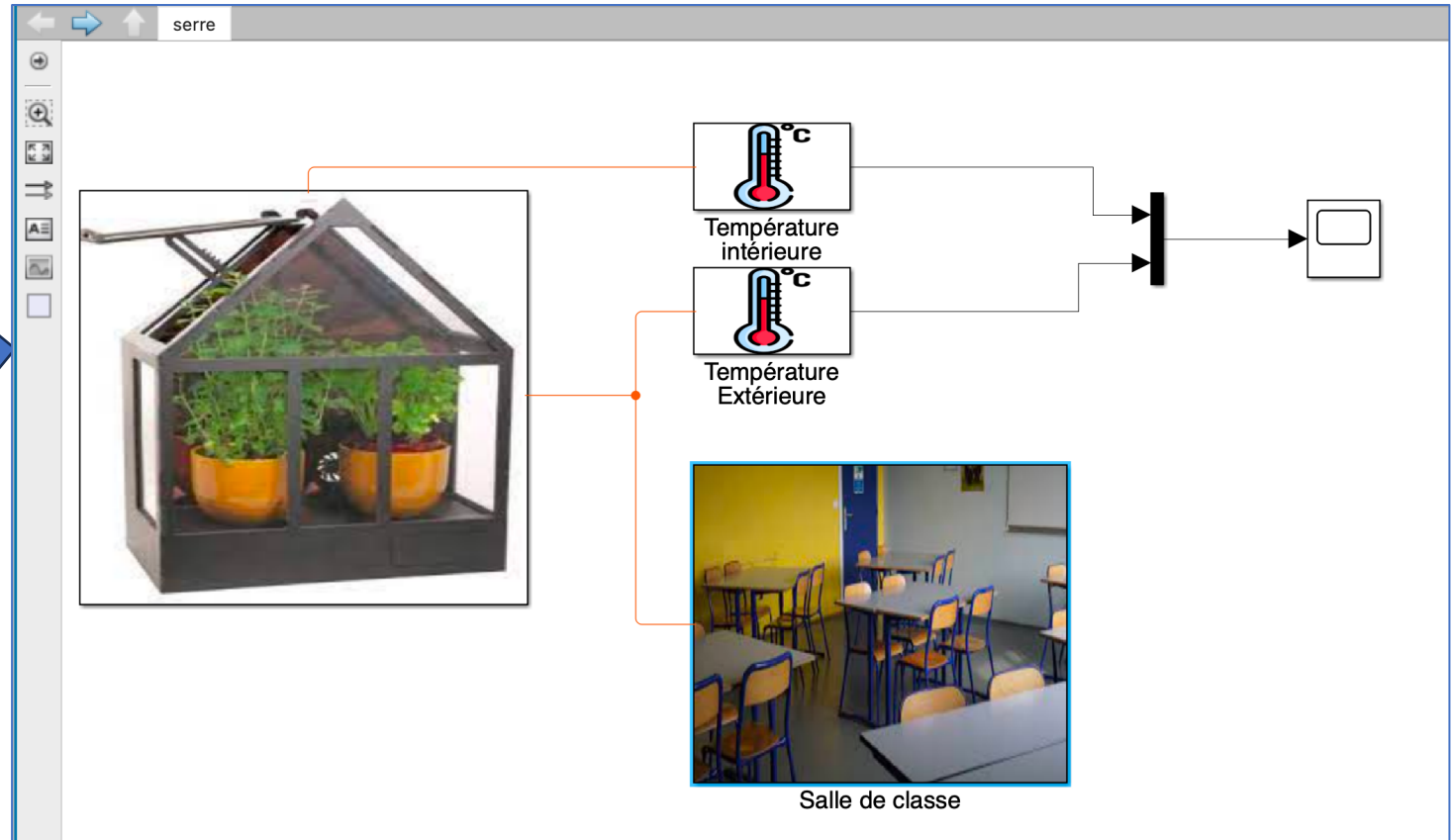
Faire vérifier par votre professeur.



Double **cliquer** sur « serre.slx »



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





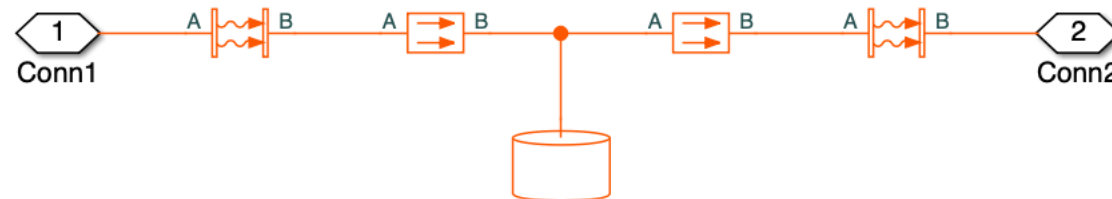
A partir de là vous devrez répondre en même temps sur le document de l'activité.

Double **cliquer** sur la serre.

Vous pouvez naviguer dans le modèle grâce aux onglets en haut à gauche :



Double **cliquer** sur la face haut gauche : vous devrez obtenir ceci :

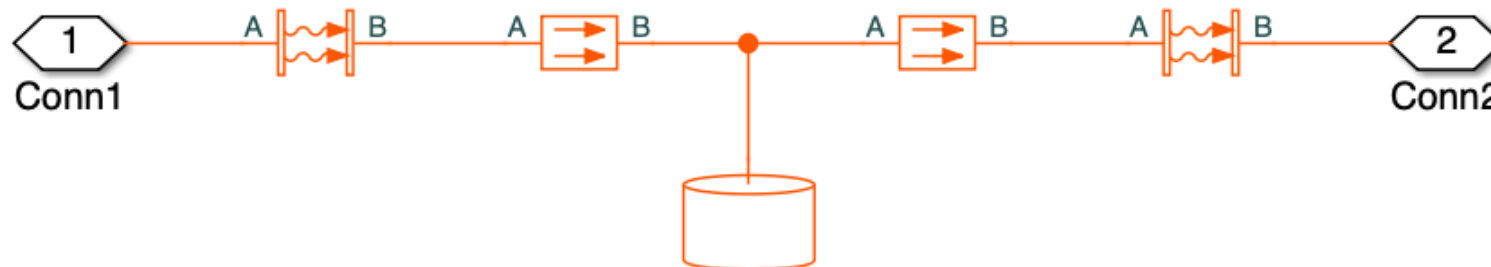




Les faces de ce modèle ont une structure répondant à une réalité.

A partir de la description des trois phénomènes du dossier ressources, **justifier** cette structure.

Indice : vous pouvez cliquer sur les éléments ou double cliquer sans en modifier le contenu.



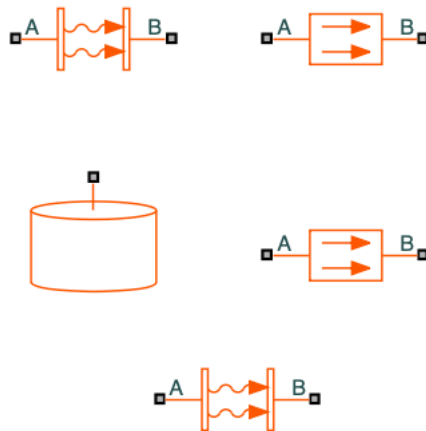


La structure associée à la face avant n'est pas assembler.

En déplaçant, **agencer** les éléments et réaliser les connexion nécessaires.

1
Conn1

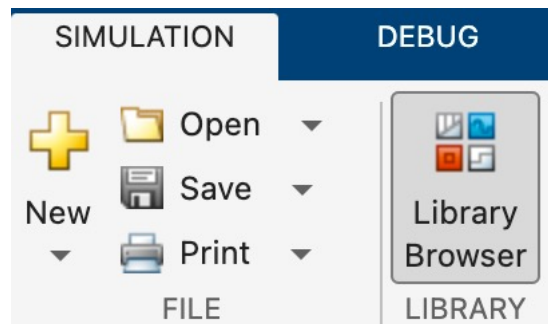
2
Conn2





La face droite ne contient pas d'éléments.

A partir de la librairie Simscape ->
Thermal Element, **reconstruire** sur le
logiciel la structure de la face droite.



- ▶ SimEvents
- ▼ Simscape
 - ▼ Foundation Library
 - ▶ Electrical
 - ▶ Gas
 - ▶ Hydraulic
 - ▶ Isothermal Liquid
 - ▶ Magnetic
 - ▶ Mechanical
 - ▶ Moist Air
 - ▶ Physical Signals
 - ▼ Thermal
 - ▶ Thermal Elements
 - ▶ Thermal Sensors
 - ▶ Thermal Sources
 - ▶ Thermal Liquid
 - ▶ Two-Phase Fluid
- ▶ Utilities



La structure étant terminé, il faut paramétrer chaque éléments.

Compléter le tableau **sur** votre document à partir de l'analyse de la structure de la face gauche.

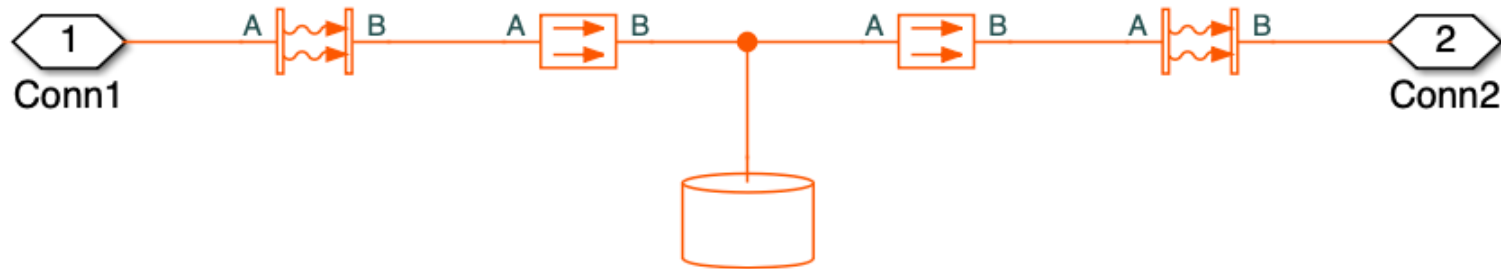
Indice : vous pouvez vous aider des unités en cliquant sur chaque éléments du modèle et en vous référents à la liste des matériaux dans les ressources

Grandeurs	Valeurs	Unités
Surface		
Coefficient de transfert thermique		
Epaisseur		
Conductivité thermique		
Volume		
Masse volumique		
Chaleur massique		



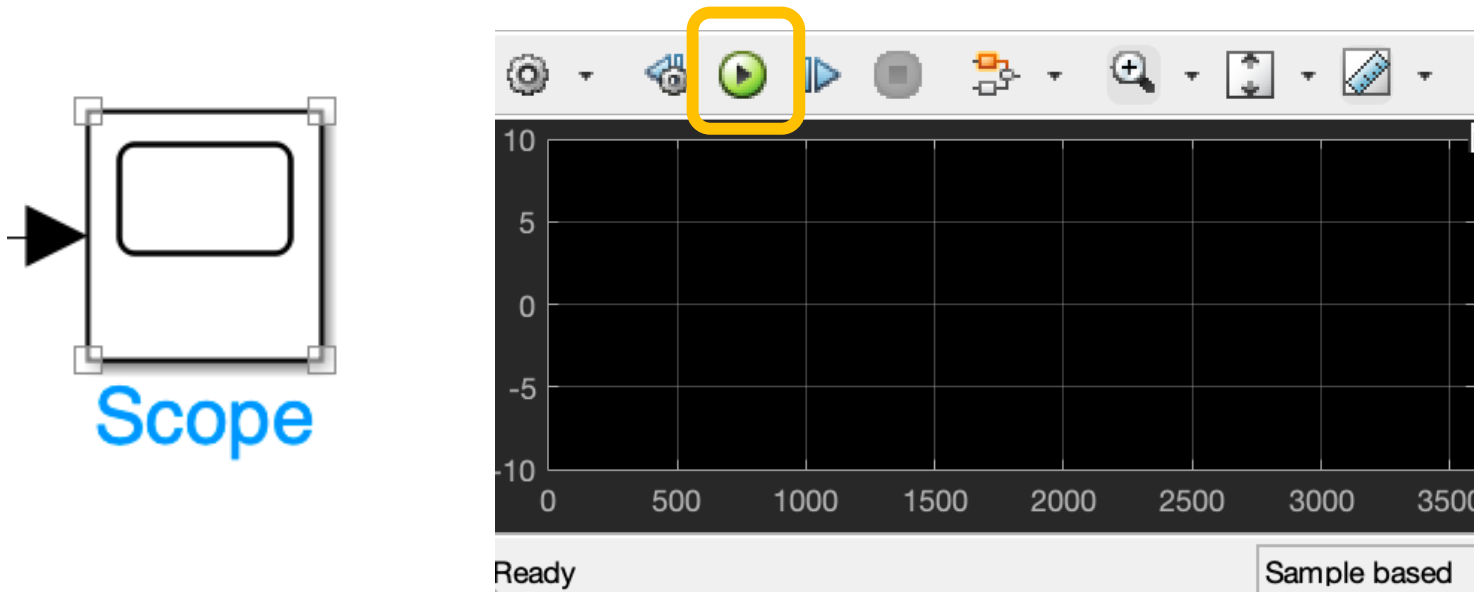
La structure étant terminée, il faut paramétrer chaque éléments.

Compléter chaque éléments une fois le tableau compléter en double cliquant sur chacun d'eux.





Revenir à la première page du modèle et **double cliquer** sur le Scope.
Cliquer sur simulation.



Si la simulation prend trop de temps **cliquer** sur stop.





Cette première simulation terminée (ou pas), nous allons régler les paramètres du solver.

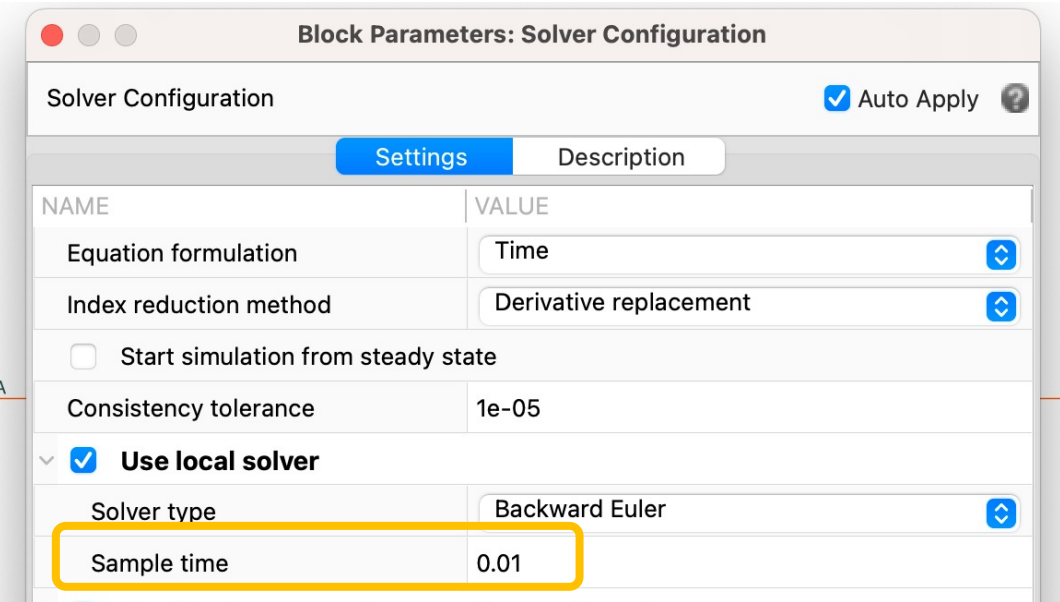
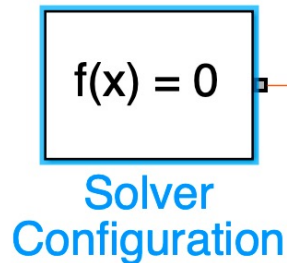
Celui joue un rôle important sur **le temps de calcul**.

Plus le pas de calcul (Sample time) est petit et plus il y a une grande précision, mais plus la simulation prends de temps.



Changer le Sample Time par les valeurs ci-dessous et **chronométrer** approximativement le temps de calcul : 0.0001, 0.001 puis 0.01

Compléter le tableau ci-dessous sur votre feuille, **et analyser** les temps des différentes simulation.



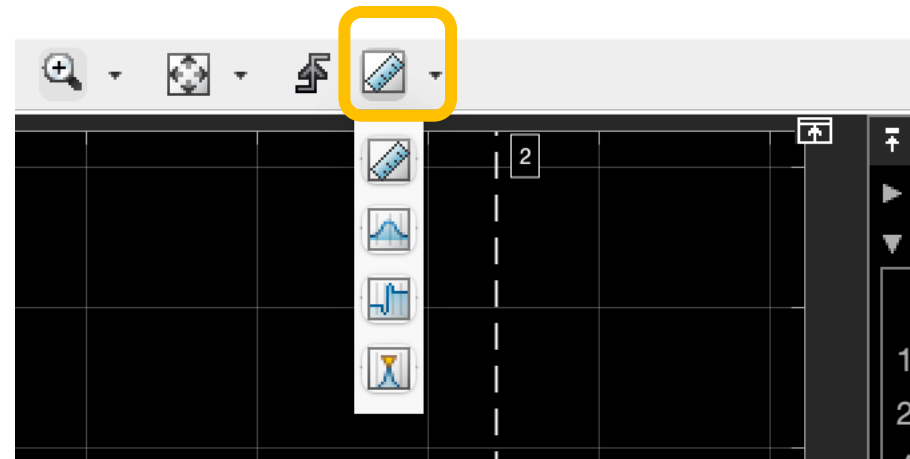
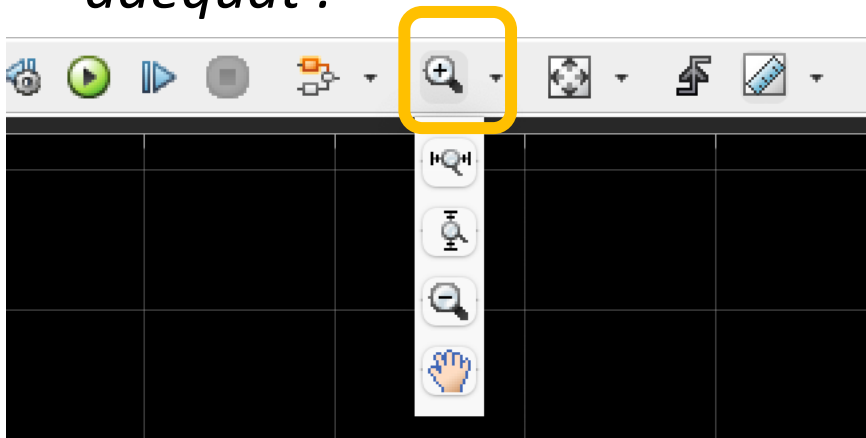
Sample Time	0.0001	0.001	0.01
Chronométrage			



Pour la suite, **prendre** un Sample Time de 0.01 puis **lancer** une simulation.

Relever l'écart final entre la température ambiante et celle à l'intérieur de la serre.

Indice : vous pouvez zoomer sur le graphique en utilisant les outils adéquats :





A partir d'un des diagramme sysML, **calculer** les écarts absolue et relative entre la valeur simulée et la valeur attendue.

Les écarts (ε) peuvent se quantifier de 2 manières :

- en calculant un écart absolu (exemple de l'écart 1) :

$$\varepsilon_{absolu} = |valeur_{attendue} - valeur_{mesurée}|$$

- en calculant un écart relatif en pourcentage (exemple de l'écart 1) :

$$\varepsilon_{relatif} = \frac{\varepsilon_{absolu} \times 100}{valeur_{attendue}}$$

Pour tous les écarts (1, 2 et 3) : si $\varepsilon_{relatif} < 5\%$ → l'écart est considéré comme faible.

Pour les écarts liés à un modèle de simulation (écarts 2 et 3) : si $\varepsilon_{relatif} > 10\%$ → le modèle n'est pas viable.



FIN du TUTORIEL