

Simulation 15 : Surveillance par temps enveloppe du temps de cycle de production et vérification de la détection du défaut

Il faut utiliser un processus dont l'activité est de surveiller par temps enveloppe le **temps de cycle** de production **tcy** d'un système de pliage de tôles.

L'activité de surveillance de tcy reçoit le **signal** de fin de la tâche T1 (**finT1**) afin d'exécuter les différents calculs en synchronisation avec la coordination des tâches opératives (CT).

Le calcul prend en compte le **temps** qui s'écoule (**t**) durant la simulation.

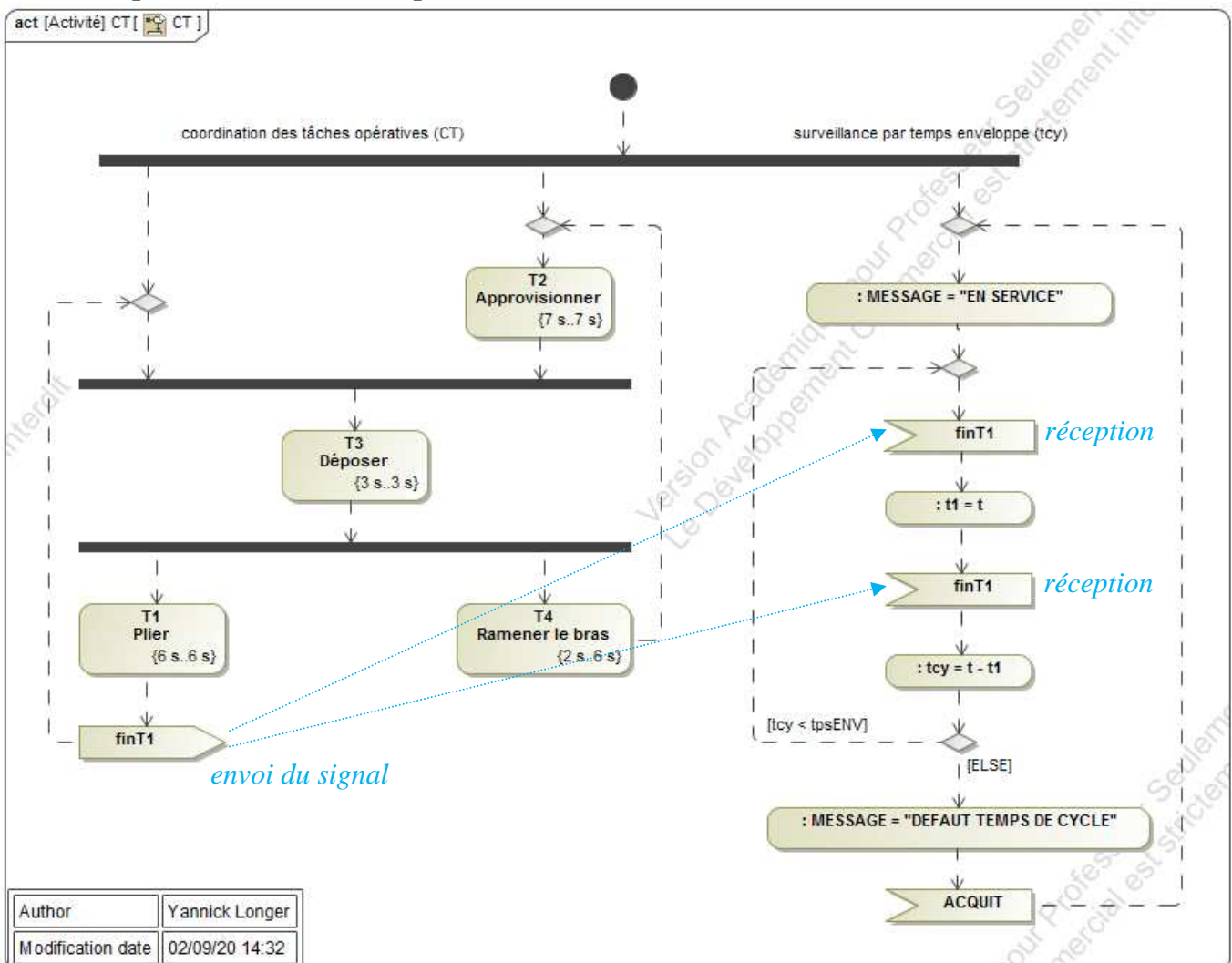
En fonctionnement normal, le message « EN SERVICE » s'affiche.

A la détection du défaut, cet autre message « DEFAUT TEMPS DE CYCLE » s'affiche.

Après l'intervention de l'opérateur, celui-ci acquitte le défaut afin de poursuivre la surveillance.

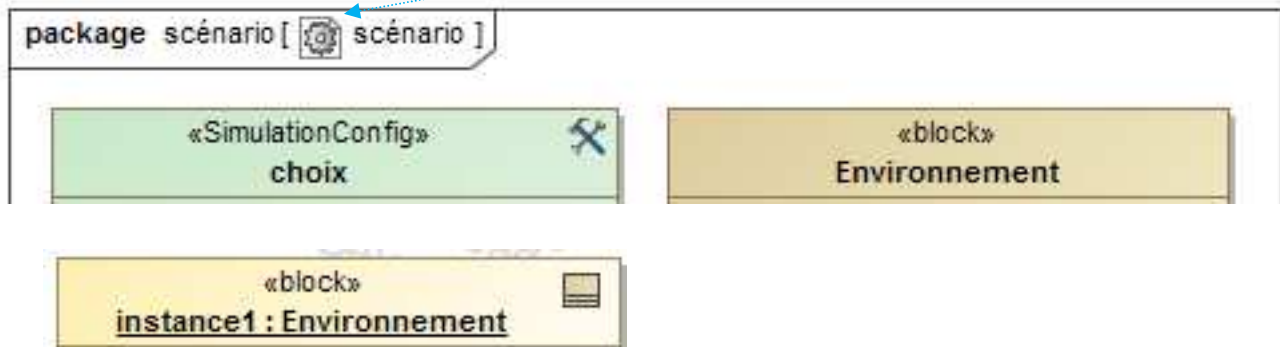
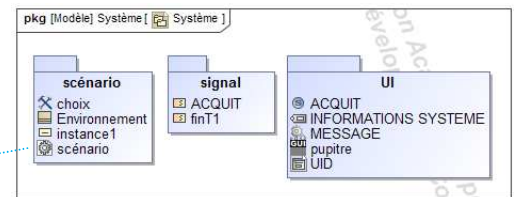
Ce processus est représenté dans le même diagramme que celui de la **coordination des tâches opératives (CT)**.

Les **contraintes de durée minimum** (min) et **maximum** (max) sont indiquées pour chacun des **nœuds d'action représentant une tâche opérative (Ti)**.



Un package scénario contient les 3 éléments, **nécessaires à la simulation**, suivants:

- la **configuration de la simulation** nommée **choix**,
- le **block Environnement**,
- l'**instance** nommée **instance1**.



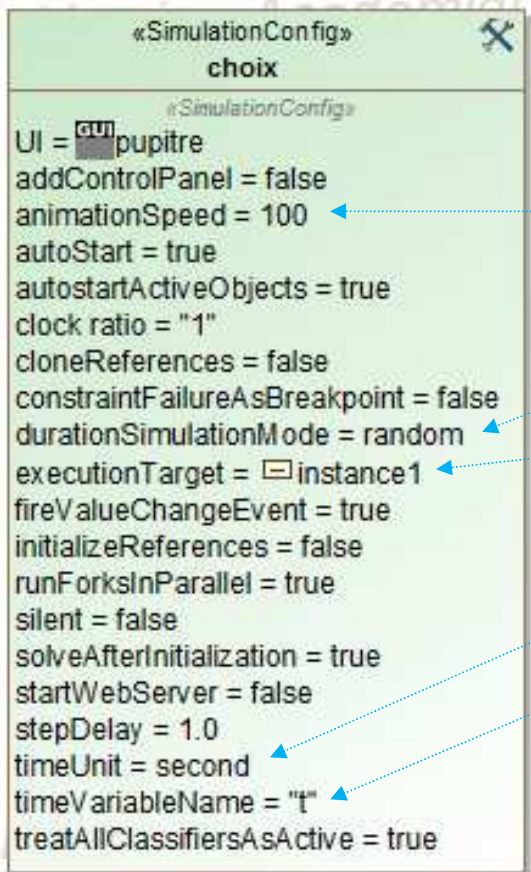
Le **bloc Environnement** permet d'encapsuler :

- les **valeurs** (variables t1, tcy, tpsENV, MESSAGE) initialisées,
- le **diagramme (act) CT** qui est exécuté en premier lors de la simulation,
- Les **comportements opaques** associés au calcul du temps de cycle tcy et aux messages du pupitre.



SimulationConfig permet de configurer la simulation.

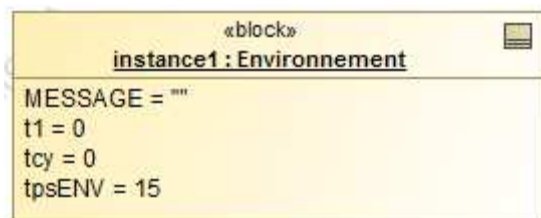
Cela permet rapidement de modifier la configuration de la simulation pour effectuer d'autres tests.



La configuration choix contient les réglages suivants :

- la **vitesse du temps** (en %),
- la prise en compte des **contraintes de durée**,
- **l'instance** pour prendre en compte les **valeurs de démarrage**,
- la **base de temps**,
- le **nom de la variable de temps**.

L'instance **instance1** contient les **valeurs de début des variables** au démarrage de la simulation.

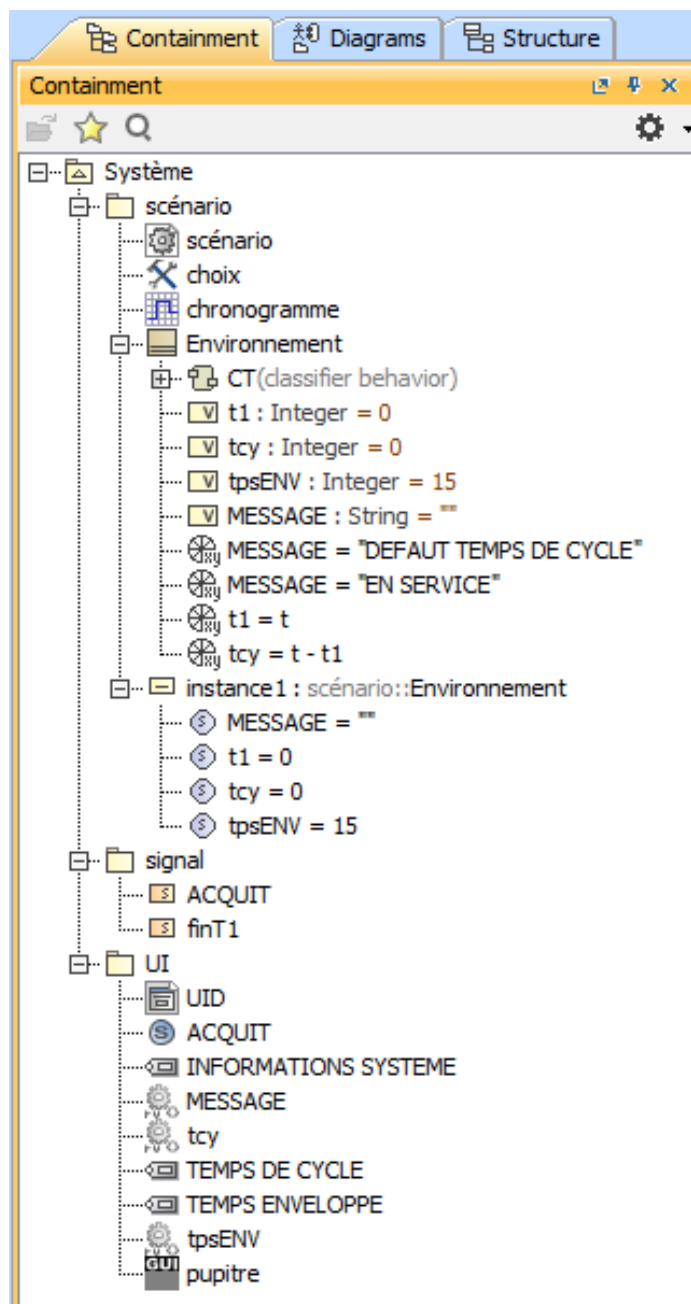


Les variables t1 et tcy sont mise à 0 pour effectuer le calcul du temps de cycle tcy.

Le variable tpsENV est mise à la valeur 15 (temps enveloppe de 15 secondes) sachant que le temps de cycle normal est de 12 secondes.

La variable MESSAGE de type String est initiée à la valeur '''' (chaîne de caractères vide).

L'organisation structurelle, du projet réalisé, vu dans le navigateur (Containment).

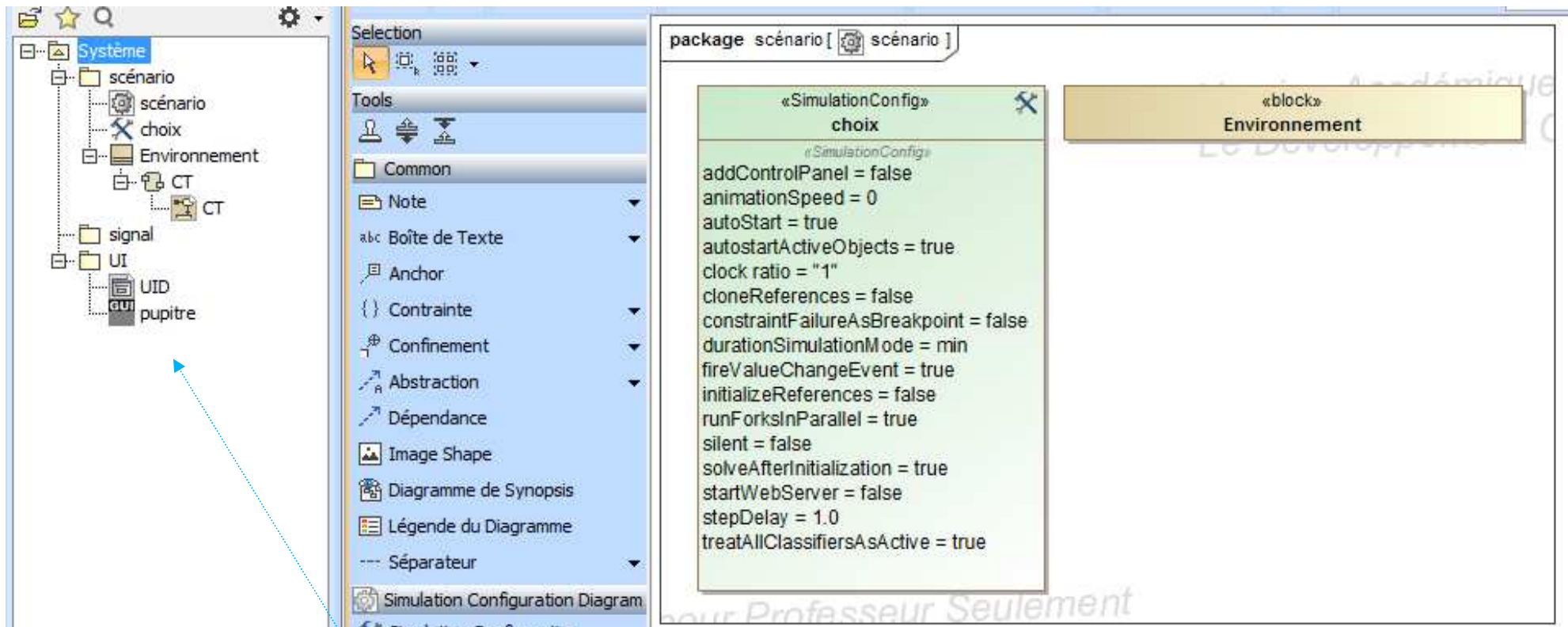


Le dossier Système contient **3 sous-dossiers scénario, signal et UI.**

Le **sous-dossier scénario** est structuré de la façon suivante :

- **Package scénario,**
- **SimulationConfig,**
- **Block Environnement,**
- **Instance.**

- 1) Ouvrir le fichier MagicDraw qui se nomme cours_exercice simulation 15 qui est situé dans le répertoire « fichier magicDraw à compléter ».

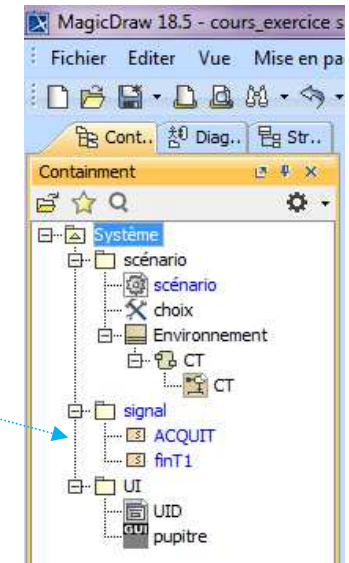


Le projet est à compléter (voir la structure incomplète dans le navigateur ci-dessus).

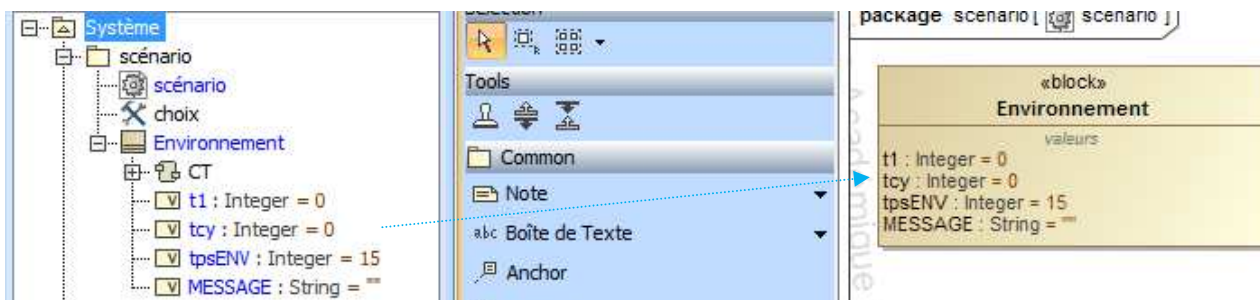
2) Créer le signal finT1 et le signal ACQUIT

Pour le signal finT1 :

Sélectionner le sous-dossier signal et créer un élément signal.
Son nom est finT1.



3) Créer les valeurs du block Environnement



Pour la variable t1 :

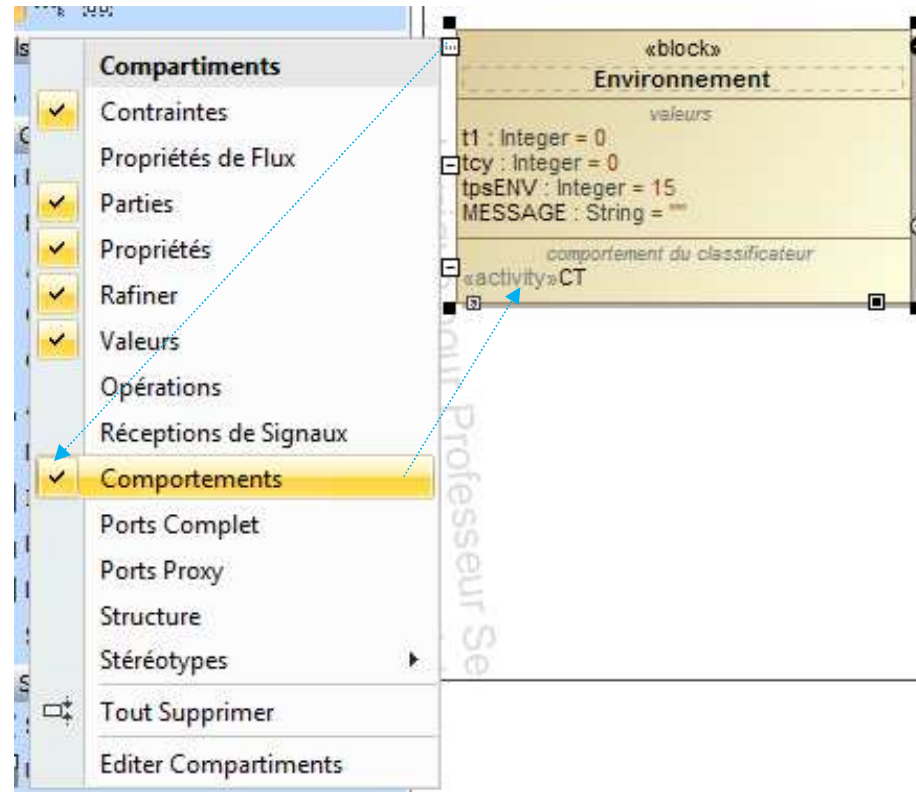
Sélectionner le block Environnement et créer un élément value Property (v).

Son nom est t1.

Sélectionner la valeur t1 et allez dans Spécification
pour renseigner le type et la valeur par défaut.

Son type est Integer.

Sa valeur est 0.

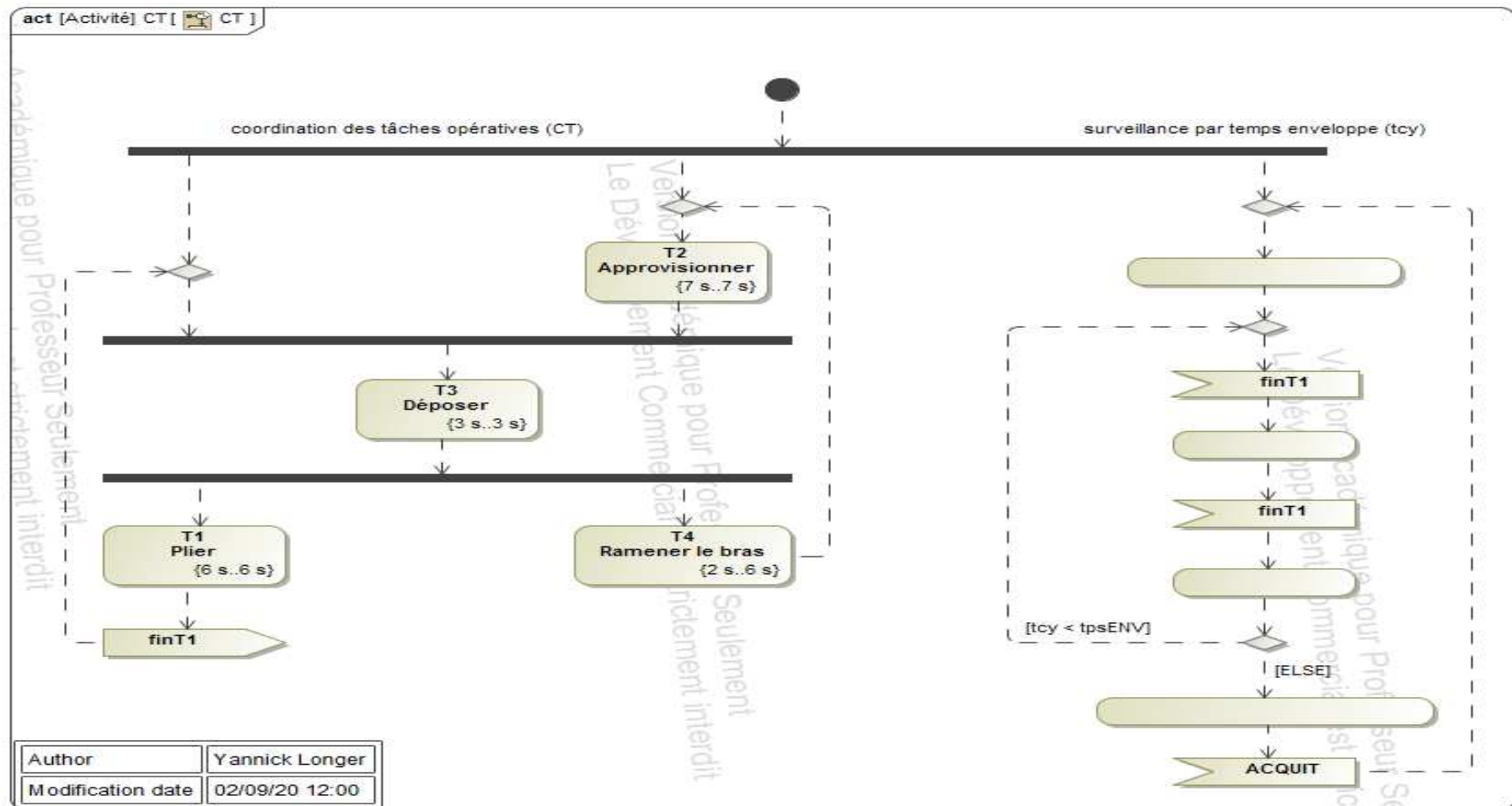
4) Afficher le diagramme (act) CT qui sera exécuté en premier lors de la simulation

Rendre visible dans le block Environnement le comportement du classificateur.

Premier comportement exécuté au démarrage de la simulation.

Sélectionner le block Environnement, ensuite Compartiments et pour finir Comportements.

5) Représenter une partie du diagramme d'activité CT (voir ci-dessous)



Les durées sont des durées minimum (min) et maximum (max) en secondes.



6) Configurer la simulation (sauf l'instance instance1)

package scénario [scénario]

```

«SimulationConfig»
choix
addControlPanel = false
animationSpeed = 100
autoStart = true
autostartActiveObjects = true
clock ratio = "1"
cloneReferences = false
constraintFailureAsBreakpoint = false
durationSimulationMode = random
fireValueChangeEvent = true
initializeReferences = false
runForksInParallel = true
silent = false
solveAfterInitialization = true
startWebServer = false
stepDelay = 1.0
timeUnit = second
timeVariableName = "t"
treatAllClassifiersAsActive = true
  
```

«block» Environnement

Spécification de Simulation Configuration choix

Spécification des Simulation Configuration propriétés

Indiquer les propriétés du Simulation Configuration sélectionné dans la table de spécification des propriétés. Choisir les options Expert ou Tout de la liste déroulante des propriétés pour voir plus de propriétés.

choix

Propriétés	Valeur
Fire value Change Event	<input checked="" type="checkbox"/> true
Initialize References	<input type="checkbox"/> false
Run Forks In Parallel	<input checked="" type="checkbox"/> true
Treat All Classifiers As Active	<input checked="" type="checkbox"/> true
Autostart Active Objects	<input checked="" type="checkbox"/> true
Engines Priority	
Log	
Timing	
Clock ratio	1
Start Time	<indéfini>
End Time	<indéfini>
Step Delay	1.0
Step Size	<indéfini>
Time Unit	second
Time Value	
Time Variable Name	t
Number Of Steps	<indéfini>
Duration Simulation Mode	random
Web Server	

Time Unit
If value is specified, it will be the unit of the simulation time. Otherwise, millisecond will be used.

Saisir ici pour filtrer les propriétés

Fermer Retour Envoyer Aide

Sélectionner SimulationConfig et ensuite Spécification.

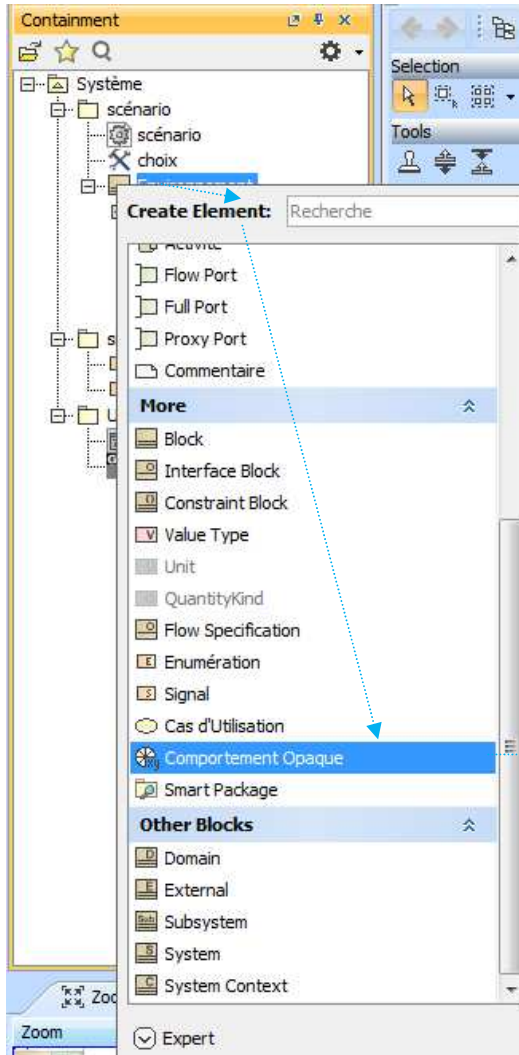
animationSpeed : 100%

TimeUnit : second

TimeVariableName : t

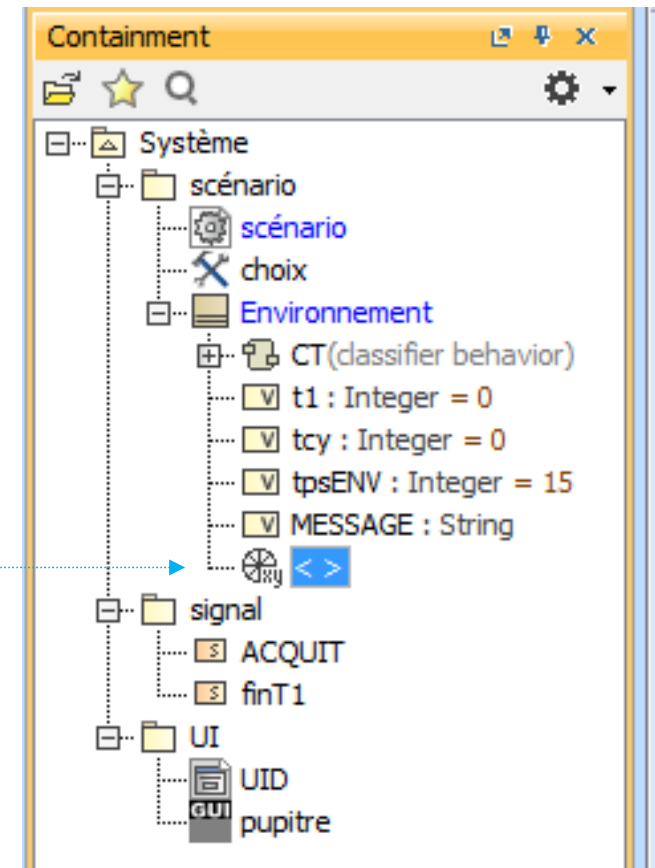
DurationSimulationMode : random

7) Créer les comportements opaques nécessaires au calcul du temps de cycle



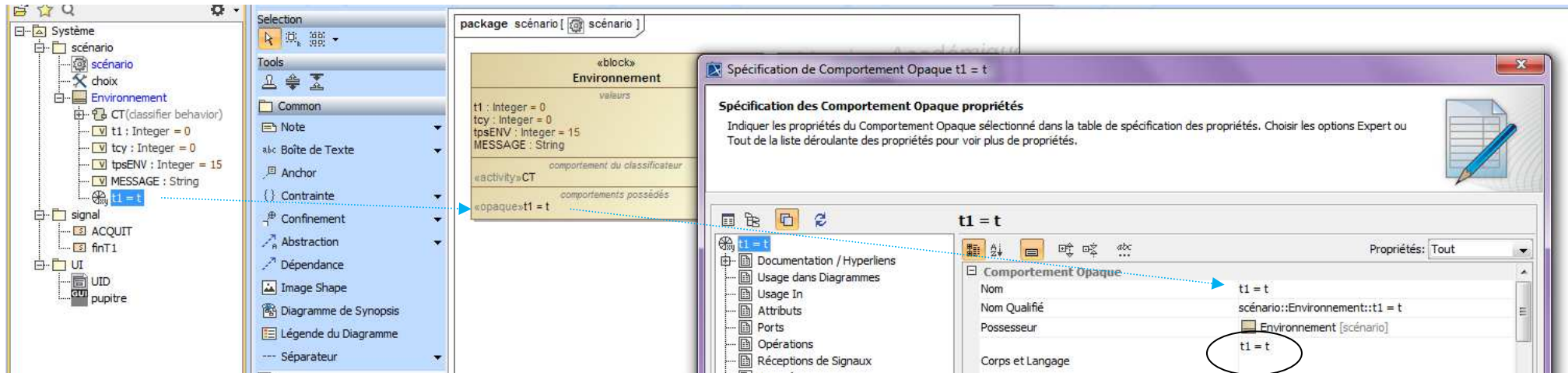
Sélectionner le block Environnement et créer un élément Comportement opaque.
Son nom est « t1 = t ».

Sélectionner « t1 = t » et allez dans Spécification.



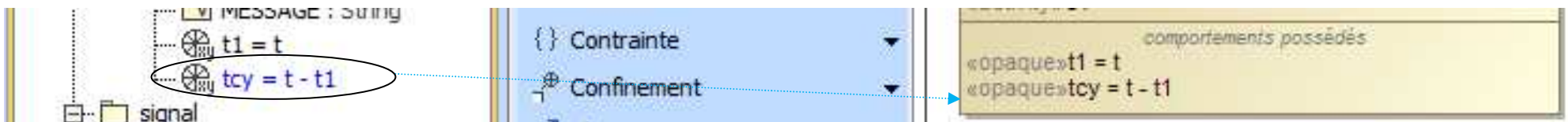
8) Créer le premier comportement opaque : $t1 = t$ (base de temps en s)

*Corps et langage (traitement) : $t1 = t$
Le langage utilisé est le langage courant (English) pour effectuer les opérations mathématiques de base.*



The screenshot illustrates the process of creating an opaque behavior in SysML. On the left, the project tree shows the 'scénario' package containing an 'Environnement' block with variables $t1$, tcy , and $MESSAGE$. The 't1 = t' behavior is highlighted. The middle pane shows the 'package scénario' with the 'Environnement' block and the '«opaque»t1 = t' behavior. The right pane shows the 'Spécification de Comportement Opaque t1 = t' dialog, where the 'Corps et Langage' property is set to 't1 = t'.

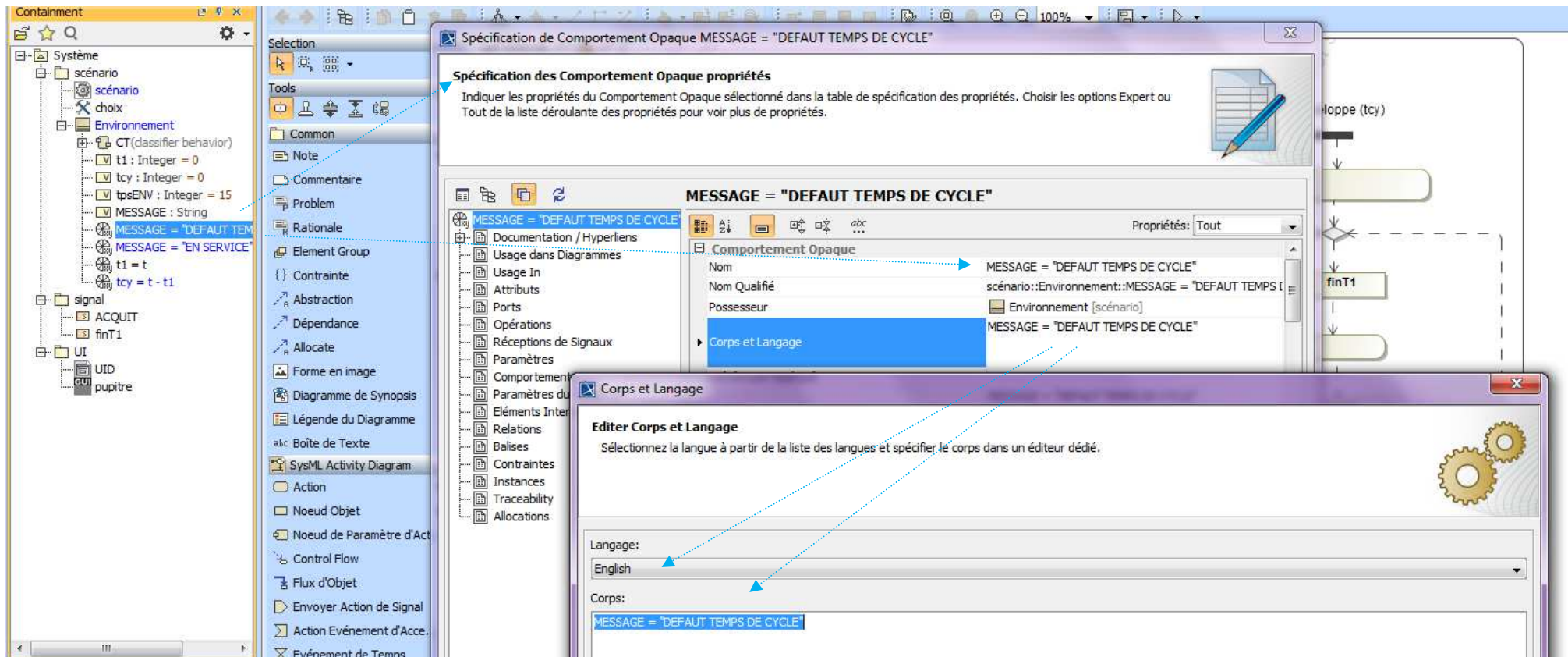
9) Créer le comportement opaque : $tcy = t - t1$ (base de temps en s)



The screenshot illustrates the process of creating a second opaque behavior. On the left, the project tree shows the 't1 = t' and 'tcy = t - t1' behaviors. The middle pane shows the 'Contrainte' and 'Confinement' tools. The right pane shows the '«opaque»t1 = t' and '«opaque»tcy = t - t1' behaviors.

10) Créer le comportement opaque : MESSAGE = "EN SERVICE"

11) Créer le comportement opaque : MESSAGE = "DEFAULT TEMPS DE CYCLE"

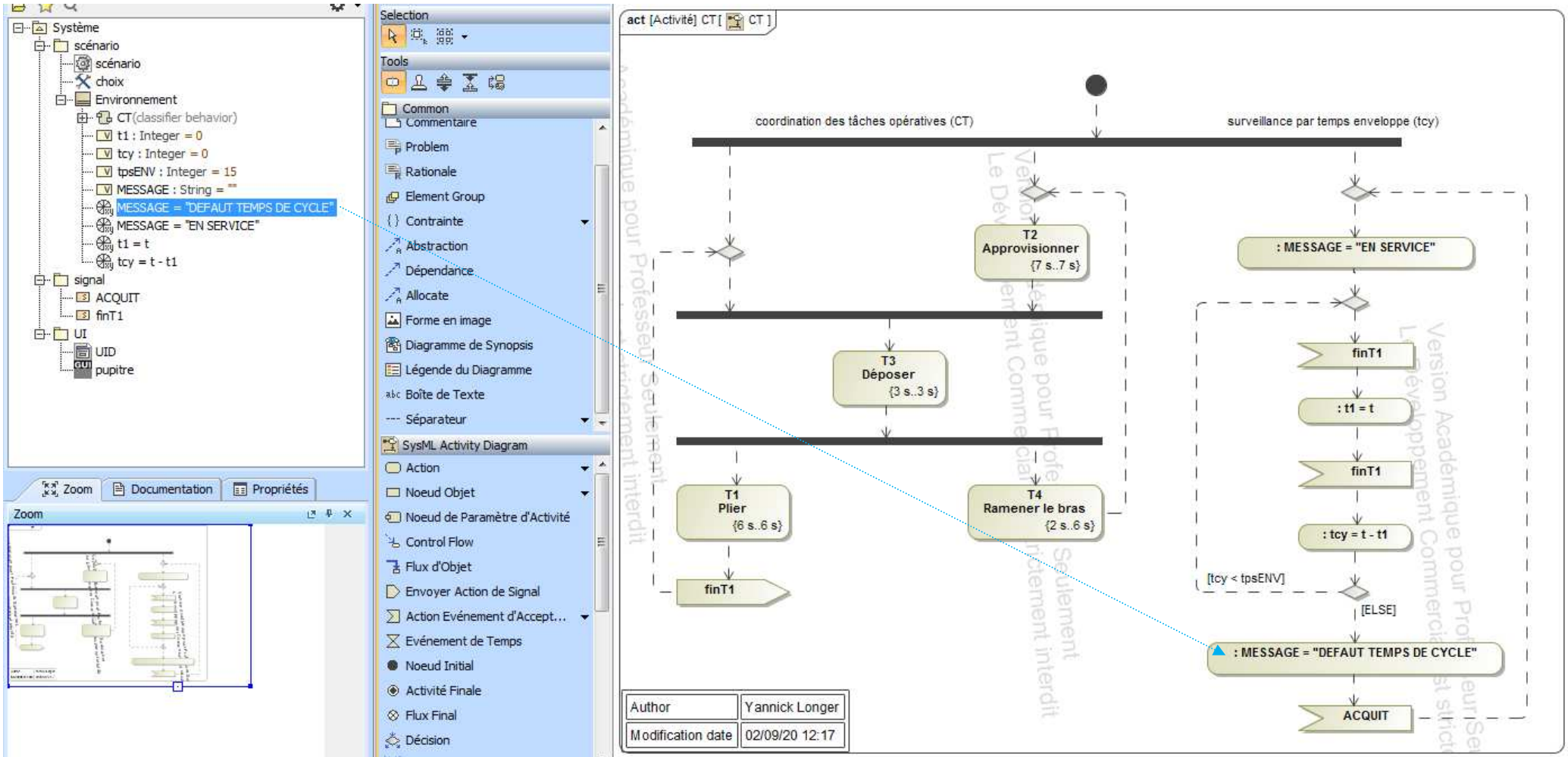


The screenshot displays the SysML software interface with three overlapping windows:

- Left Panel (Containment):** Shows a project tree with a package named "scénario" containing an "Environnement" package. Inside "Environnement", there is a "MESSAGE = 'DEFAULT TEMPS DE CYCLE'" element selected.
- Top Window (Spécification de Comportement Opaque MESSAGE = "DEFAULT TEMPS DE CYCLE"):** This window is titled "Spécification des Comportement Opaque propriétés". It contains a table for defining the properties of the opaque behavior. The "Nom" (Name) is "MESSAGE = 'DEFAULT TEMPS DE CYCLE'", and the "Possesseur" (Owner) is "scénario::Environnement::MESSAGE = 'DEFAULT TEMPS DE CYCLE'". The "Corps et Langage" (Body and Language) section is expanded, showing the body text "MESSAGE = 'DEFAULT TEMPS DE CYCLE'".
- Bottom Window (Corps et Langage):** This window is titled "Editer Corps et Langage". It allows for editing the body and language of the opaque behavior. The "Langage" (Language) is set to "English", and the "Corps" (Body) is "MESSAGE = 'DEFAULT TEMPS DE CYCLE'".

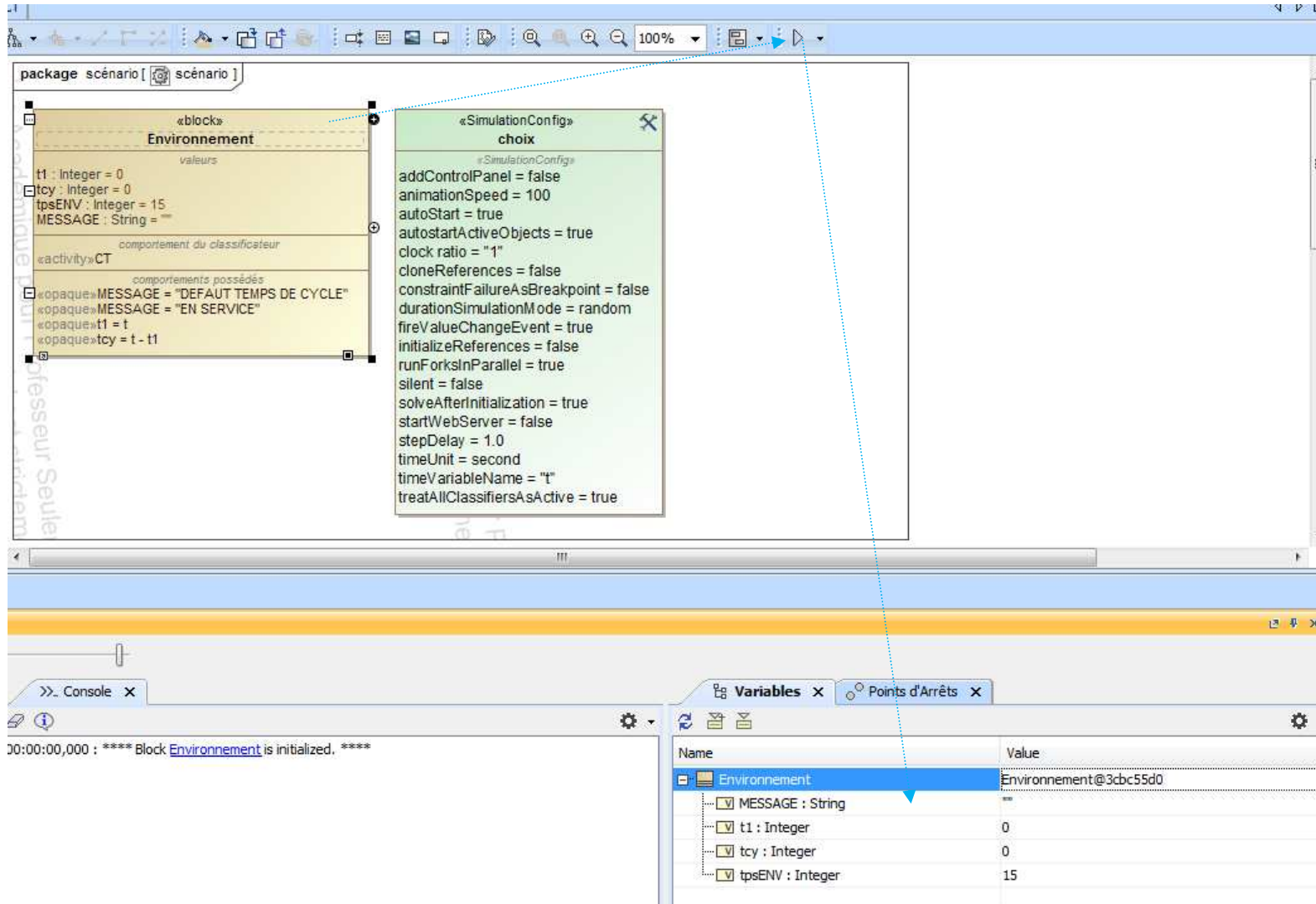
Blue dashed arrows indicate the flow of information and selection between the elements in the project tree and the configuration windows.

12) Glisser et déposer chaque comportement opaque



13) Créer l'instance instance1 dans le dossier scénario

Sélectionner le block Environnement et ensuite appuyer sur RUN pour voir la fenêtre de simulation s'afficher.



The screenshot displays the SysML software interface. The main workspace shows a package named 'scénario' containing a block named 'Environnement'. The block's properties are listed as follows:

- «block» Environnement
- valeurs
- t1 : Integer = 0
- tcy : Integer = 0
- tpsENV : Integer = 15
- MESSAGE : String = ""
- comportement du classificateur
- «activity» CT
- comportements possédés
- «opaque» MESSAGE = "DEFAULT TEMPS DE CYCLE"
- «opaque» MESSAGE = "EN SERVICE"
- «opaque» t1 = t
- «opaque» tcy = t - t1

Next to the block is a configuration window for the 'choix' block, which is a «SimulationConfig». The configuration parameters are:

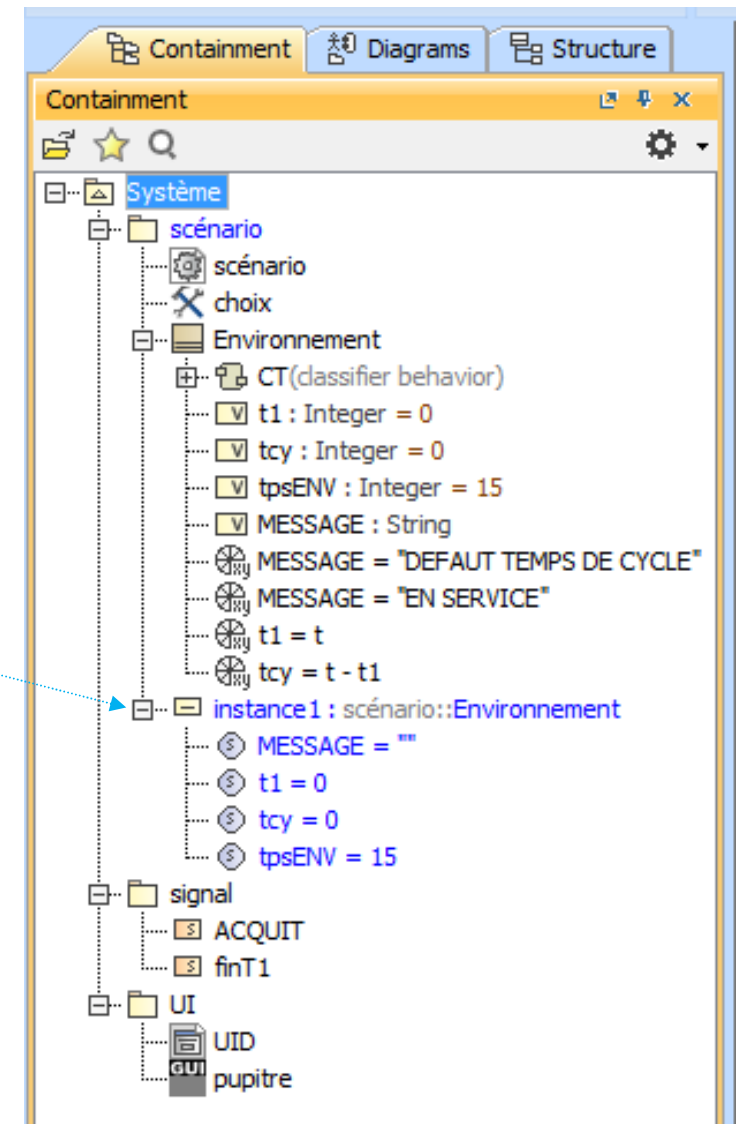
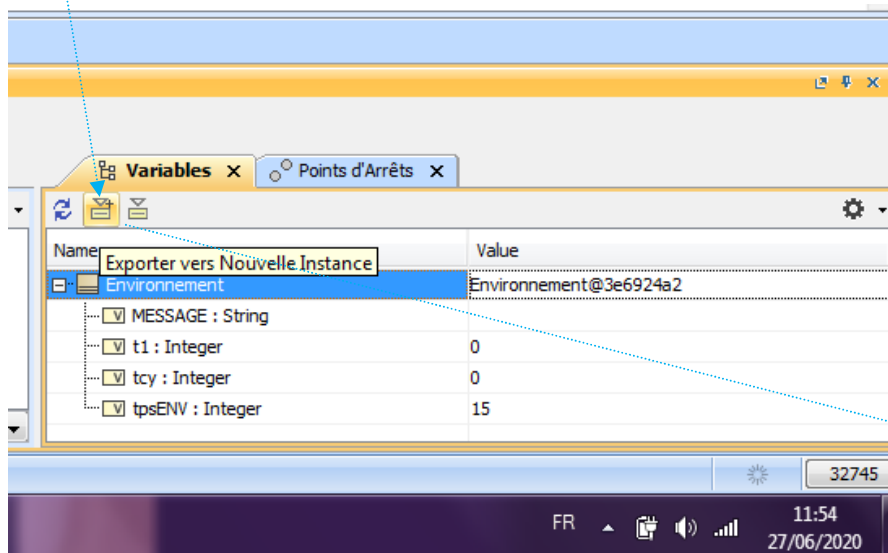
- «SimulationConfig» choix
- «SimulationConfig»
- addControlPanel = false
- animationSpeed = 100
- autoStart = true
- autostartActiveObjects = true
- clock ratio = "1"
- cloneReferences = false
- constraintFailureAsBreakpoint = false
- durationSimulationMode = random
- fireValueChangeEvent = true
- initializeReferences = false
- runForksInParallel = true
- silent = false
- solveAfterInitialization = true
- startWebServer = false
- stepDelay = 1.0
- timeUnit = second
- timeVariableName = "t"
- treatAllClassifiersAsActive = true

At the bottom of the interface, the 'Variables' window is open, showing the instance 'Environnement' and its properties:

Name	Value
Environnement	Environnement@3cbc55d0
MESSAGE : String	""
t1 : Integer	0
tcy : Integer	0
tpsENV : Integer	15

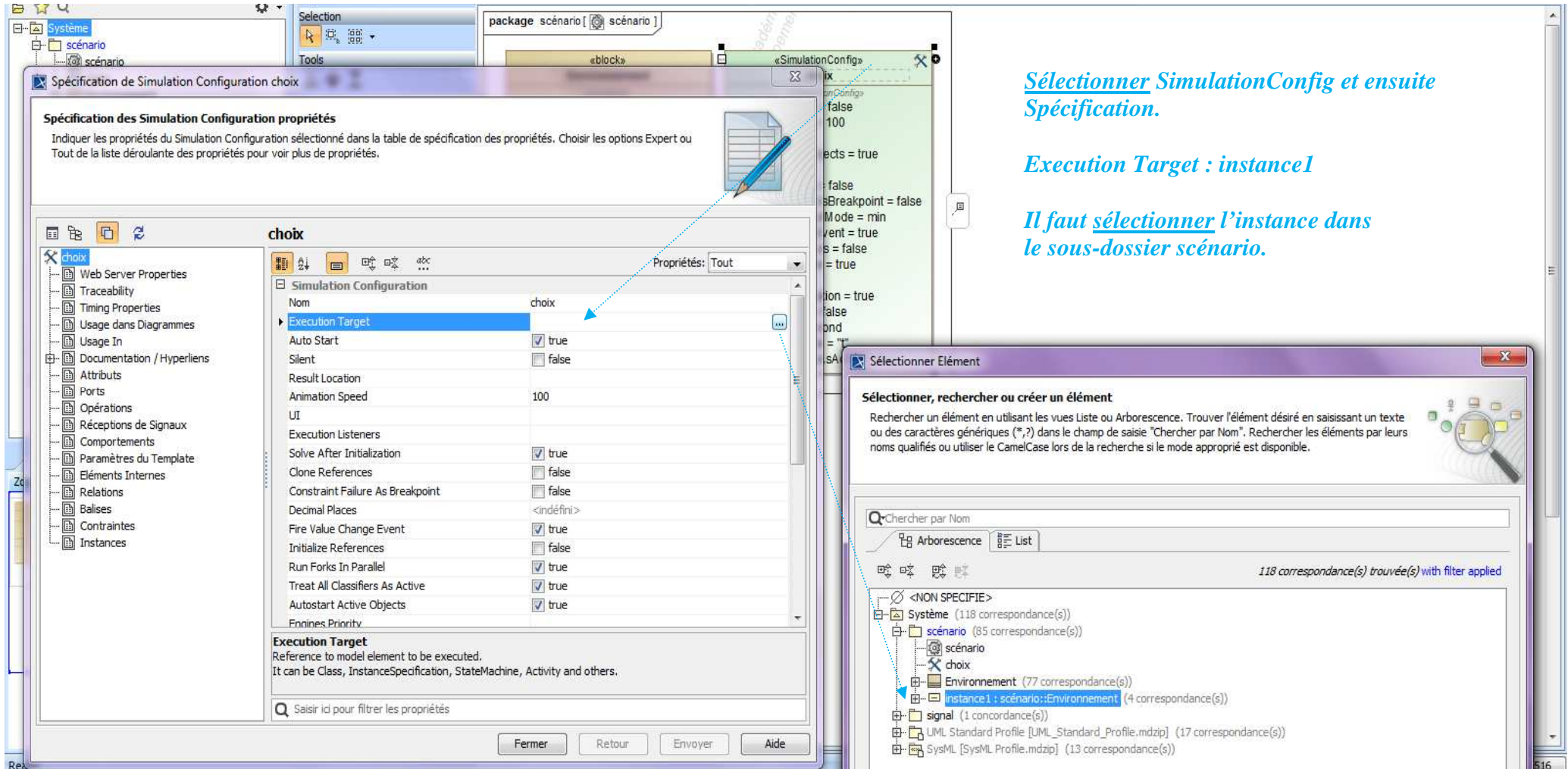
The console window at the bottom left shows the message: "00:00:00,000 : ***** Block Environnement is initialized. *****"

Exporter vers une nouvelle instance



Sélectionner le block Environnement dans la fenêtre de simulation et ensuite appuyer sur l'icône « Exporter vers Nouvelle instance. Mettre l'instance dans le sous-dossier scénario et donner lui le nom de instance1.

14) Configurer la simulation (l'instance instance1)



Spécification de Simulation Configuration choix

Spécification des Simulation Configuration propriétés
Indiquer les propriétés du Simulation Configuration sélectionné dans la table de spécification des propriétés. Choisir les options Expert ou Tout de la liste déroulante des propriétés pour voir plus de propriétés.

choix

Propriétés	Tout
Simulation Configuration	
Nom	choix
Execution Target	choix
Auto Start	<input checked="" type="checkbox"/> true
Silent	<input type="checkbox"/> false
Result Location	
Animation Speed	100
UI	
Execution Listeners	
Solve After Initialization	<input checked="" type="checkbox"/> true
Clone References	<input type="checkbox"/> false
Constraint Failure As Breakpoint	<input type="checkbox"/> false
Decimal Places	<indéfini>
Fire Value Change Event	<input checked="" type="checkbox"/> true
Initialize References	<input type="checkbox"/> false
Run Forks In Parallel	<input checked="" type="checkbox"/> true
Treat All Classifiers As Active	<input checked="" type="checkbox"/> true
Autostart Active Objects	<input checked="" type="checkbox"/> true
Finalizes Priority	

Execution Target
Reference to model element to be executed.
It can be Class, InstanceSpecification, StateMachine, Activity and others.

Q Saisir ici pour filtrer les propriétés

Fermer Retour Envoyer Aide

Sélectionner Élément

Sélectionner, rechercher ou créer un élément
Rechercher un élément en utilisant les vues Liste ou Arborescence. Trouver l'élément désiré en saisissant un texte ou des caractères génériques (*,?) dans le champ de saisie "Chercher par Nom". Rechercher les éléments par leurs noms qualifiés ou utiliser le CamelCase lors de la recherche si le mode approprié est disponible.

Chercher par Nom

Arborescence List

118 correspondance(s) trouvée(s) with filter applied

- <NON SPECIFIE>
- Système (118 correspondance(s))
 - scénario (85 correspondance(s))
 - scénario
 - choix
 - Environnement (77 correspondance(s))
 - instance1 : scénario::Environnement (4 correspondance(s))
 - signal (1 concordance(s))
 - UML Standard Profile [UML_Standard_Profile.mdzip] (17 correspondance(s))
 - SysML [SysML_Profile.mdzip] (13 correspondance(s))

Sélectionner SimulationConfig et ensuite Spécification.

Execution Target : instance1

Il faut sélectionner l'instance dans le sous-dossier scénario.



Le logiciel MagicDraw utilise le langage interprété pour exécuter la simulation.
Ce n'est pas un langage compilé.

15) Simulation ($tcy = 16\text{ s}$ et $tpsENV = 15\text{ s}$)

The screenshot displays the MagicDraw 18.5 interface with a SysML Activity Diagram (CT) titled 'coordination des tâches opératives (CT)'. The diagram shows a flow starting from a start node, through a decision diamond, to a task 'T2 Approvisionner (7 s. 7 s)', then to 'T3 Déposer (2 s. 3 s)', which branches into 'T1 Piler (5 s. 5 s)' and 'T4 Remener le bras (2 s. 5 s)'. Both lead to a 'finT1' signal. The flow then goes to a message box ':MESSAGE="EN SERVICE"', followed by another decision diamond, then ':t1 = t', another 'finT1', ':t1 = t - t1', a third decision diamond, ':MESSAGE="DEFAULT TEMPS DE CYCLE"', and finally 'ACQUIT'.

The simulation console shows the following log:

```

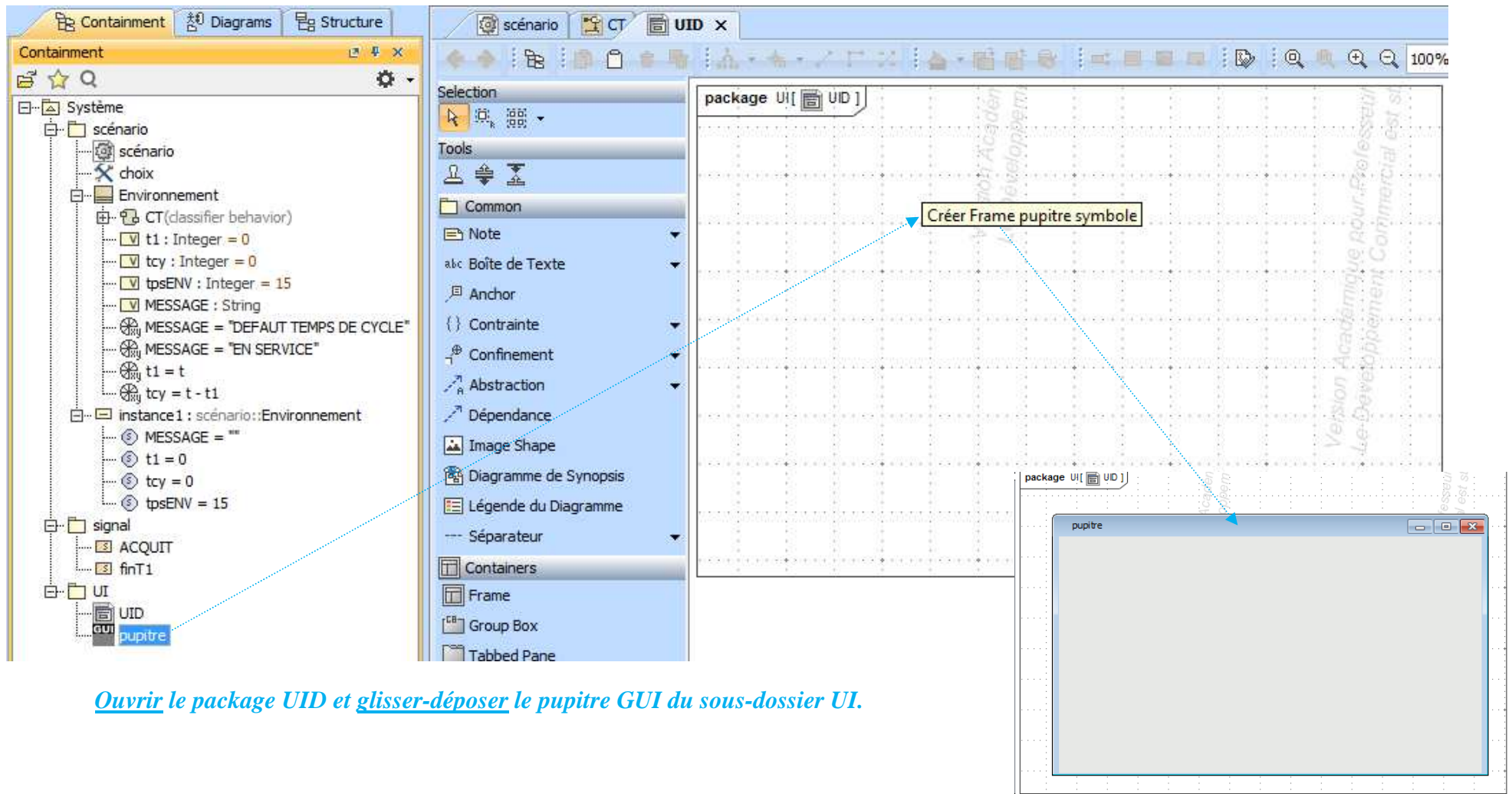
00:00:00,000 : ***** spécification d'Instance instance_1 is started! *****
00:02:17,721 WARN: the signal finT1 has not been consumed and removed from the Environnement@4:
00:02:27,509 : ***** Activité CT execution is terminated in 2 minutes 19 seconds 322 milliseconds. *****
00:02:27,530 : ***** Spécification d'Instance instance_1 execution is terminated. *****
00:00:00,000 : ***** Spécification d'Instance instance_1 is initialized. *****
00:00:00,000 : ***** Spécification d'Instance instance_1 is started! *****
  
```

The Variables table shows the following values:

Name	Value
Environnement	instance_1 : Environnement@c1f08a5
MESSAGE : String	DEFAULT TEMPS DE CYCLE
t1 : Integer	72
tcy : Integer	16
tpsENV : Integer	15

A blue callout box points to the 'MESSAGE="DEFAULT TEMPS DE CYCLE"' entry in the variables table, with the text: "Le défaut temps de cycle est détecté car le temps de cycle est supérieur au temps enveloppe."

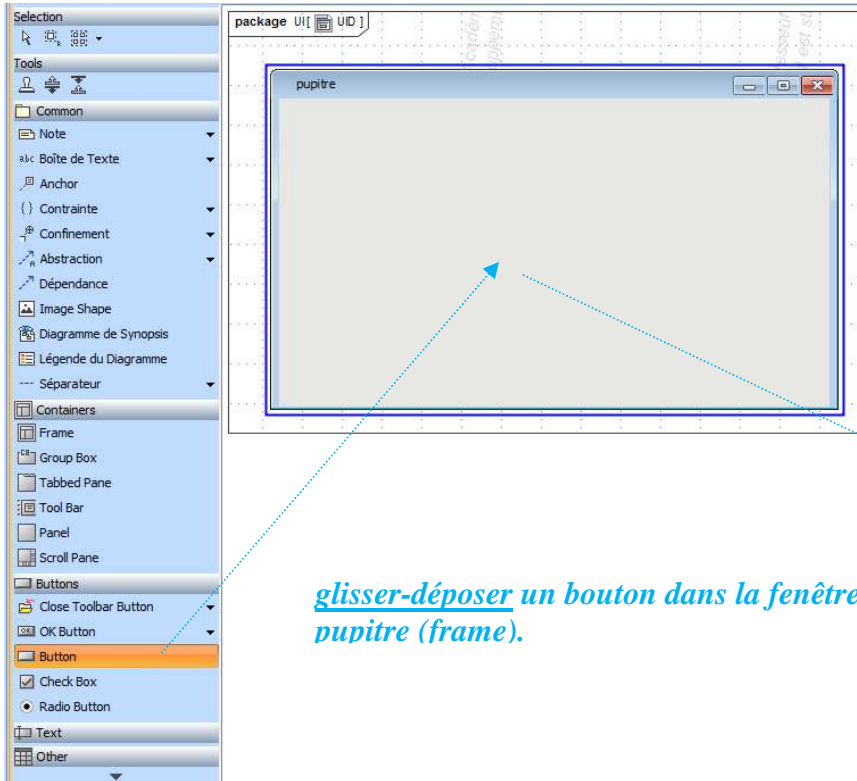
16) Création du pupitre (HMI)



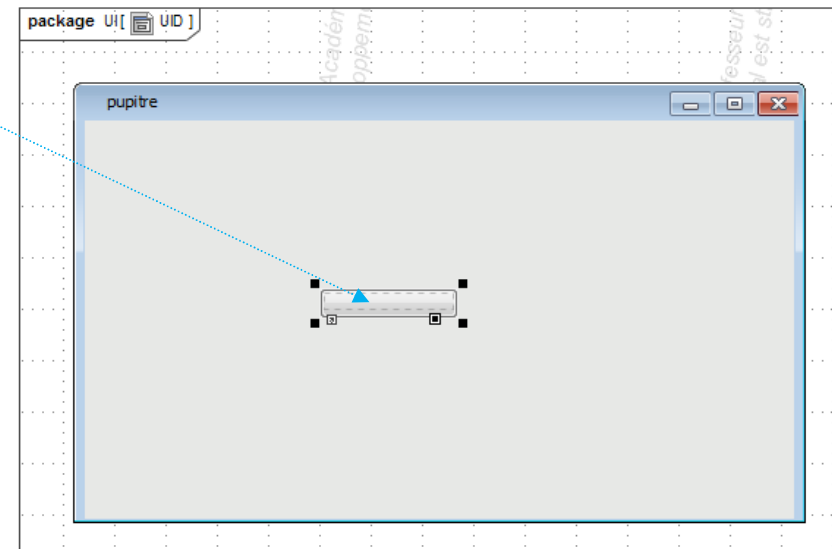
The screenshot displays the SysML software interface. On the left, the 'Containment' tree shows a project structure with folders for 'scénario', 'Environnement', 'signal', and 'UI'. Under 'UI', there is a sub-folder 'GUI' containing a 'pupitre' element. The central 'Tools' palette lists various SysML diagram elements, with 'Frame' highlighted. A callout box with the text 'Créer Frame pupitre symbole' has two arrows: one pointing to the 'Frame' tool and another pointing to a newly created 'pupitre' frame in the workspace. The workspace shows a 'package UI[UID]' with a grid background and a watermark that reads 'Version Académique pour Professeurs - Le Développement Commercial est si'.

Ouvrir le package UID et glisser-déposer le pupitre GUI du sous-dossier UI.

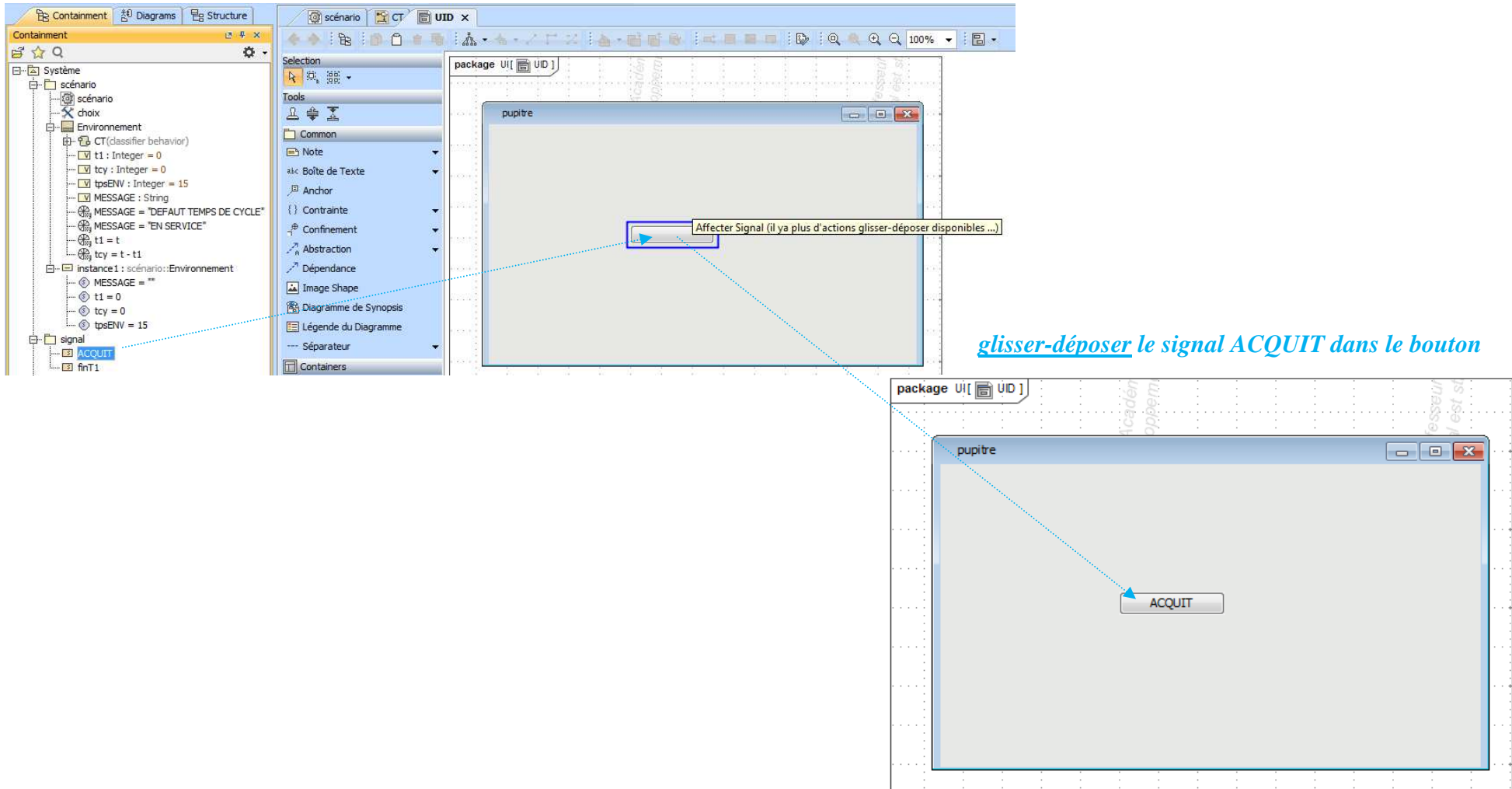
Création du bouton poussoir ACQUIT



glisser-déposer un bouton dans la fenêtre pupitre (frame).



Associer le signal ACQUIT au bouton



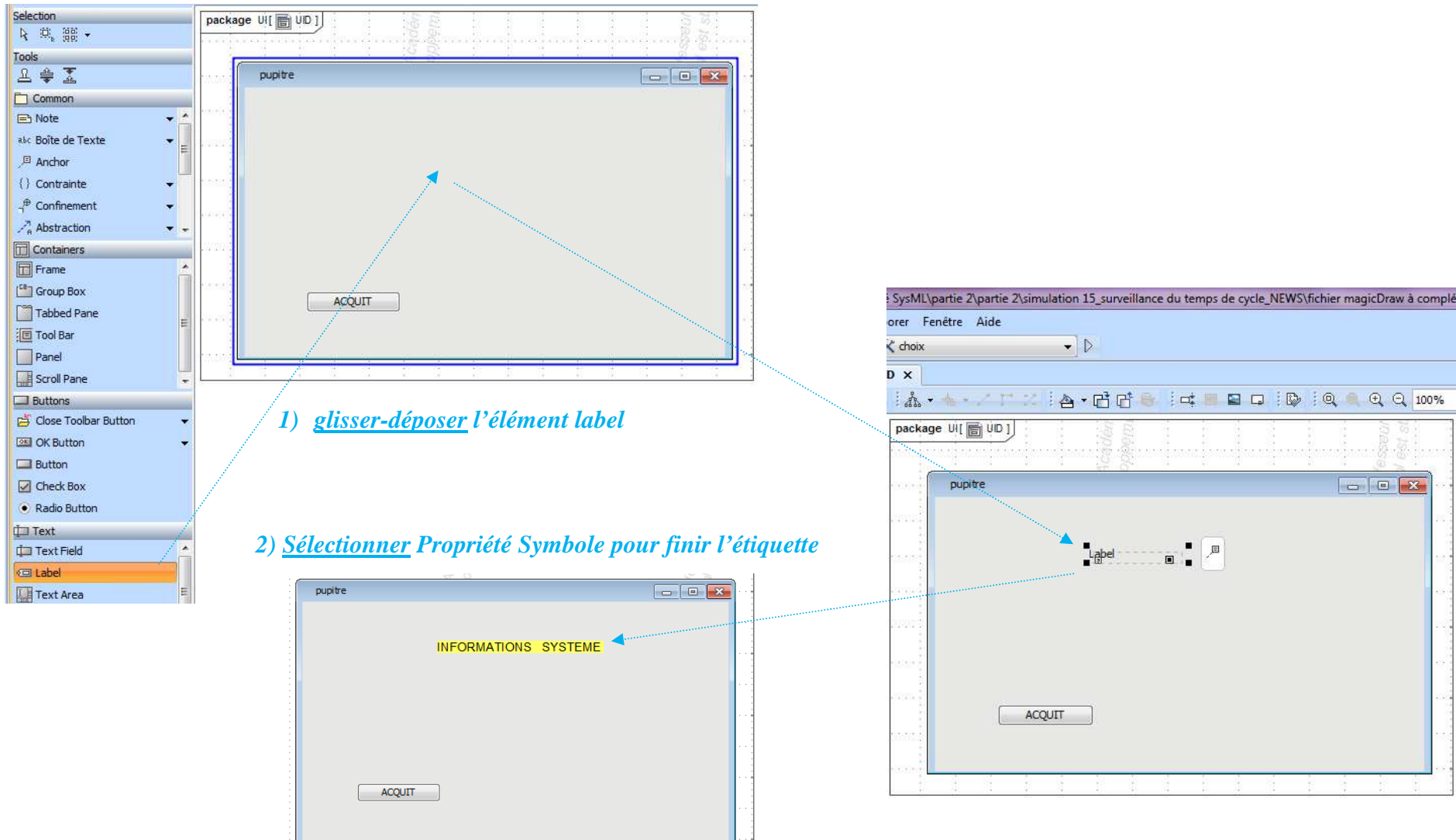
The image shows a SysML software interface with three main panels:

- Left Panel (Containment):** A tree view showing the project structure. Under 'signal', the element 'ACQUIT' is highlighted with a blue box.
- Middle Panel (Tools):** A list of tool icons for creating elements. A tooltip 'Affecter Signal (il ya plus d'actions glisser-déposer disponibles ...)' is visible over the 'Affecter Signal' icon.
- Right Panel (Diagram):** A diagram titled 'package UI [UID]' containing a 'pupitre' window. A button labeled 'ACQUIT' is visible on the window.

A blue dotted arrow points from the 'ACQUIT' signal in the left panel to the 'ACQUIT' button in the diagram. A second blue dotted arrow points from the 'Affecter Signal' tooltip to the button.

glisser-déposer le signal ACQUIT dans le bouton

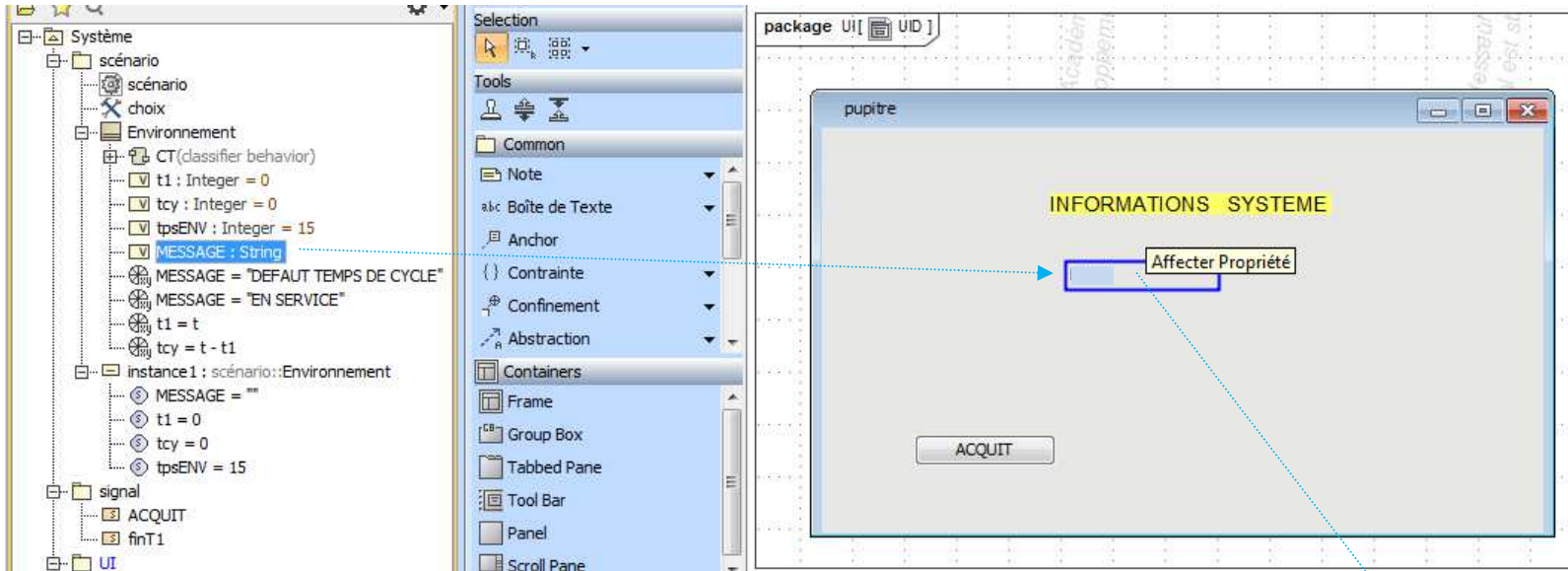
Création d'une étiquette (label)



1) glisser-déposer l'élément label

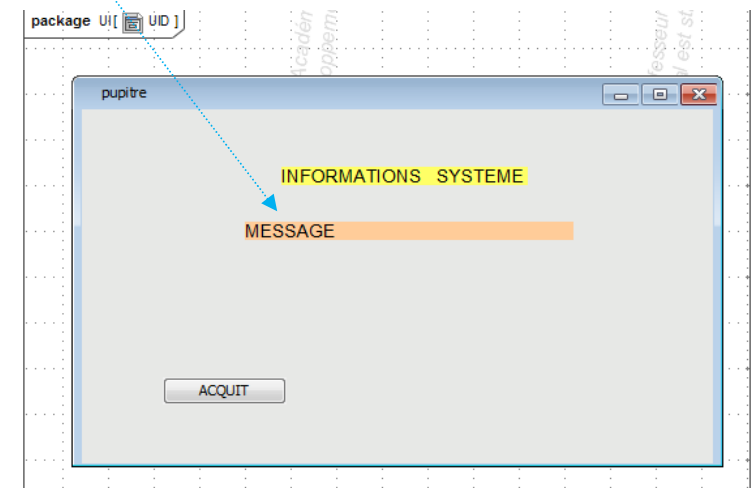
2) Sélectionner Propriété Symbole pour finir l'étiquette

Création de l'afficheur de messages

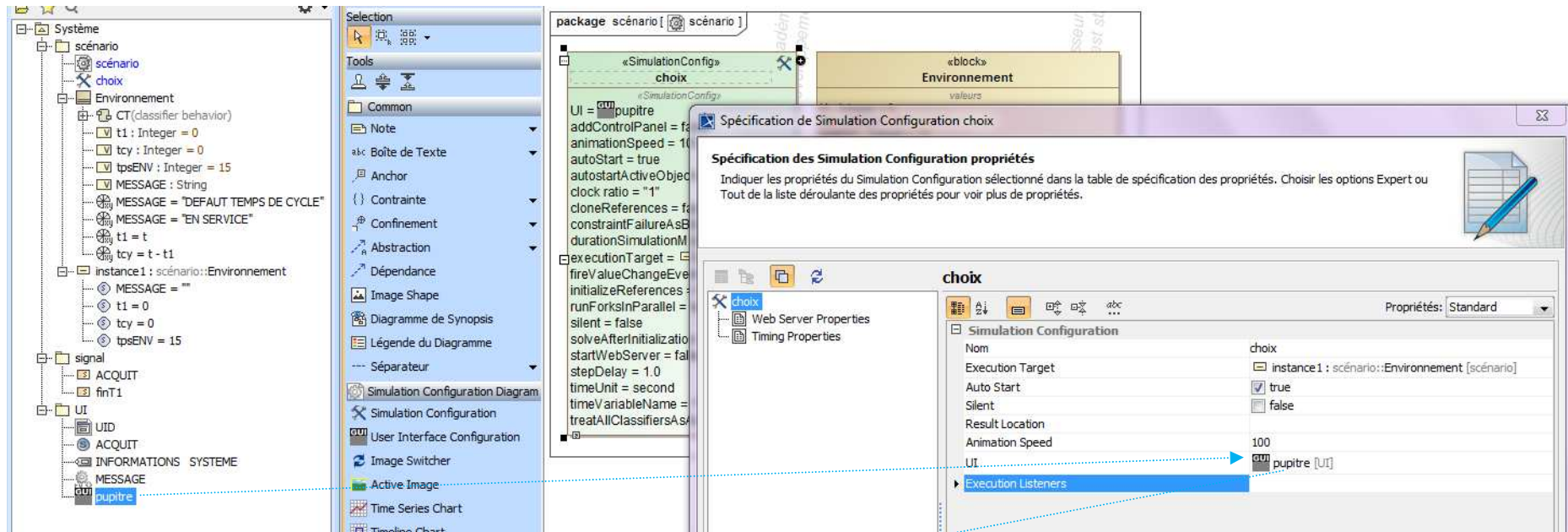


1) glisser-déposer la variable MESSAGE (value Property)

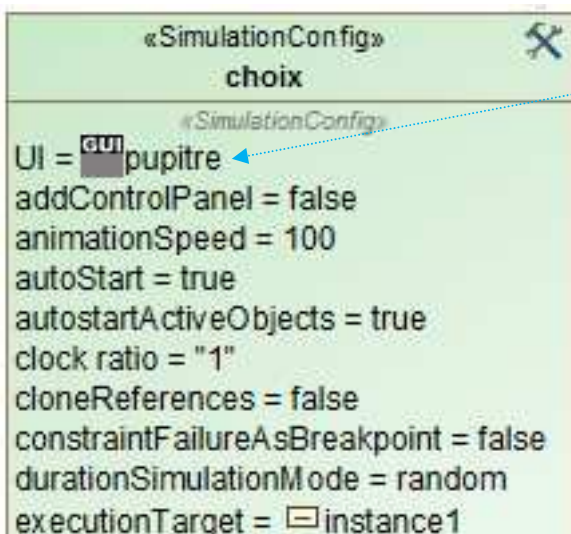
2) Sélectionner Propriété Symbole pour finir l'afficheur



17) Finir la configuration de la simulation (pupitre)





The screenshot displays the SysML software interface. On the left, a project tree shows the hierarchy: Système > scénario > choix > Environnement. The 'pupitre' element is selected under the 'UI' folder. The middle pane shows the 'Simulation Configuration Diagram' tool palette. The right pane shows the 'Spécification de Simulation Configuration choix' dialog box, which is used to specify properties for the 'choix' configuration. The 'UI' property is set to 'pupitre [UI]'.

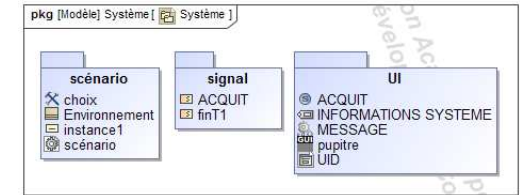


«SimulationConfig»
choix

«SimulationConfig»

UI =  pupitre

addControlPanel = false
animationSpeed = 100
autoStart = true
autostartActiveObjects = true
clock ratio = "1"
cloneReferences = false
constraintFailureAsBreakpoint = false
durationSimulationMode = random
executionTarget =  instance1



Simulation avec utilisation du pupitre (GUI)

The screenshot displays the SysML simulation environment. At the top, an activity diagram for 'coordination des tâches opératives (CT)' is shown. It features several tasks: T2 Approvisionner (7 s. 7 s), T3 Déposer (3 s. 3 s), T1 Piler (0 s. 6 s), and T4 Ramener le bras (2 s. 6 s). The diagram includes decision diamonds, flow arrows, and a final state 'ACQUIT'. A dashed box highlights a section of the diagram with the guard condition '[tcy < tpsENV]'. Below the diagram, a 'pupitre' (GUI) window is open, showing 'INFORMATIONS SYSTEME' and a 'DEFAUT TEMPS DE CYCLE' label. A 'ACQUIT' button is also visible. At the bottom, a 'Console' window shows the following log messages:

```
00:00:00,000 ; ***** Spécification d'Instance instance1 is initialized. *****
00:00:00,000 ; ***** Spécification d'Instance instance1 is started! *****
```

To the right of the console is a 'Variables' window with the following data:

Name	Value
Environnement	instance1 : Environnement@7d19998c
MESSAGE : String	DEFAUT TEMPS DE CYCLE
t1 : Integer	19
tcy : Integer	18
tpsENV : Integer	15



Simulation avec le pupitre (après acquittement du défaut)

The screenshot displays a SysML simulation environment. At the top left, an activity diagram is shown with several nodes: 'T1 Plier (5 s. 6 s)', 'T2 Approvisionner (7 s. 7 s)', 'T3 Deposer (3 s. 3 s)', and 'T4 Ramener le bras (2 s. 6 s)'. The diagram includes flow lines, decision diamonds, and message boxes. A message box contains ':MESSAGE="EN SERVICE"'. Below the diagram, a metadata box lists 'Author: Yannick Langer' and 'Modification date: 02/09/20 14:32'.

To the right of the diagram is a control panel window titled 'pupitre'. It features a yellow bar labeled 'INFORMATIONS SYSTEME' and an orange bar labeled 'EN SERVICE'. Below these bars is a button labeled 'ACQUIT'.

At the bottom of the interface, there is a 'Console' window showing the following log messages:

```
00:00:00,000 : **** Spécification d'Instance instance_1 is initialized, ****
00:00:00,000 : **** Spécification d'Instance instance_1 is started! ****
```

Next to the console is a 'Variables' window with a table of current values:

Name	Value
Environment	instance 1 : Environnement@7d19998c
MESSAGE : String	EN SERVICE
t1 : Integer	19
tcy : Integer	18
tpsENV : Integer	15

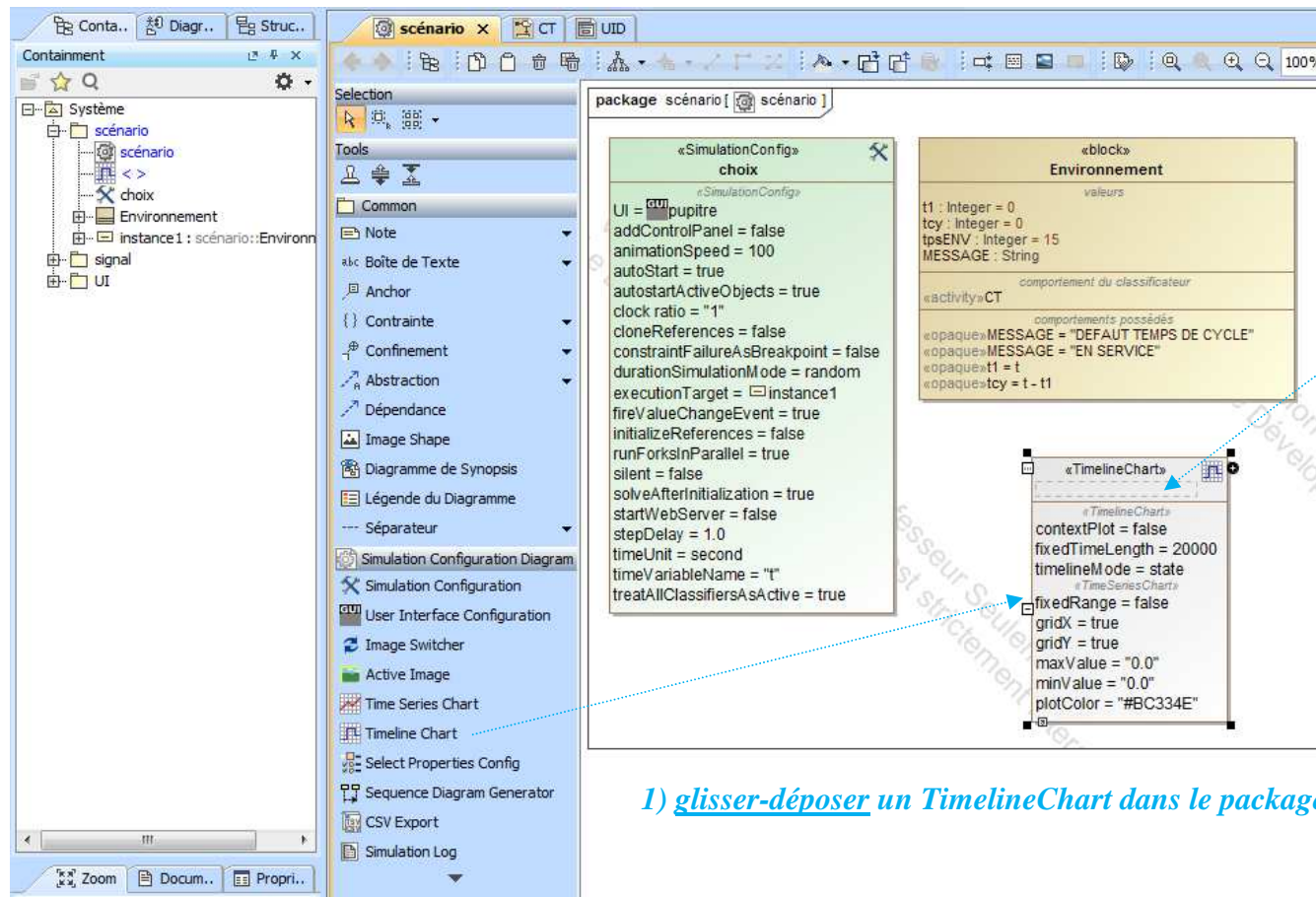
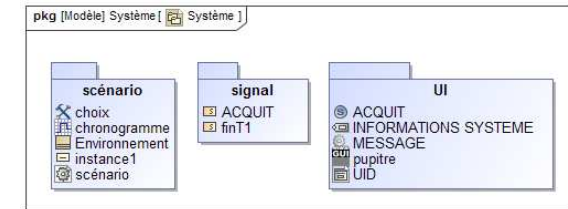
Modification du pupitre afin de visualiser le temps de cycle et le temps enveloppe

The screenshot displays the SysML simulation environment. At the top left is the activity diagram for 'coordination des tâches opératives (CT)'. It features several tasks: T1 (Plier, 6 s. 6 s), T2 (Approvisionner, 7 s. 7 s), T3 (Déposer, 3 s. 3 s), and T4 (Ramener le bras, 2 s. 6 s). The diagram includes a 'surveillance par temps enveloppe (tcy)' block and a 'finT1' block. The console window at the bottom left shows the execution log for 'instance_1', indicating that the activity execution terminated in 43 seconds 717 milliseconds. The cockpit window at the bottom right, titled 'pupitre', displays 'INFORMATIONS SYSTEME' with 'EN SERVICE' status. It shows 'TEMPS DE CYCLE' as 14 and 'TEMPS ENVELOPPE' as 15. A table at the bottom right lists the current state of the environment variables:

Name	Value
Environnement	instance_1 : Environnement@516fe062
MESSAGE : String	EN SERVICE
t1 : Integer	168
tcy : Integer	14
tpsENV : Integer	15



18) Rajout d'un chronogramme pour visualiser les durées aléatoires d'une tâche opérative



2) écrire le nom du TimelineChart

1) glisser-déposer un TimelineChart dans le package scénario



Sélectionner SimulationConfig et ensuite Spécification.

*UI : pupitre,
Chronogramme*

Ajouter le chronogramme dans la liste des éléments associés à la simulation

The screenshot illustrates the SysML software interface during the configuration of a simulation. The main workspace shows a package named 'scénario' containing a '«SimulationConfig» choix' block and an '«block» Environnement' block. A 'Spécification de Simulation Configuration choix' dialog is open, displaying the following properties:

```

UI = «GUI» pupitre
addControlPanel = false
animationSpeed = 100
autoStart = true
autostartActiveObjects = true
clock ratio = "1"
cloneReferences = false
constraintFailureAsBreak
  
```

A 'Sélectionner UI' dialog is also open, showing a search for 'pupitre [UI]' under the 'UI' category. The search results show '2 correspondance(s) trouvée(s) with filter applied' and lists 'Système (2 correspondance(s))', 'scénario (1 concordance(s))', 'chronogramme', and 'UI (1 concordance(s))'. The 'Ajouter' button is highlighted, indicating the selection of the 'UI' element.

The 'Spécification des Simulation Configuration propriétés' dialog is also visible, with the following text:

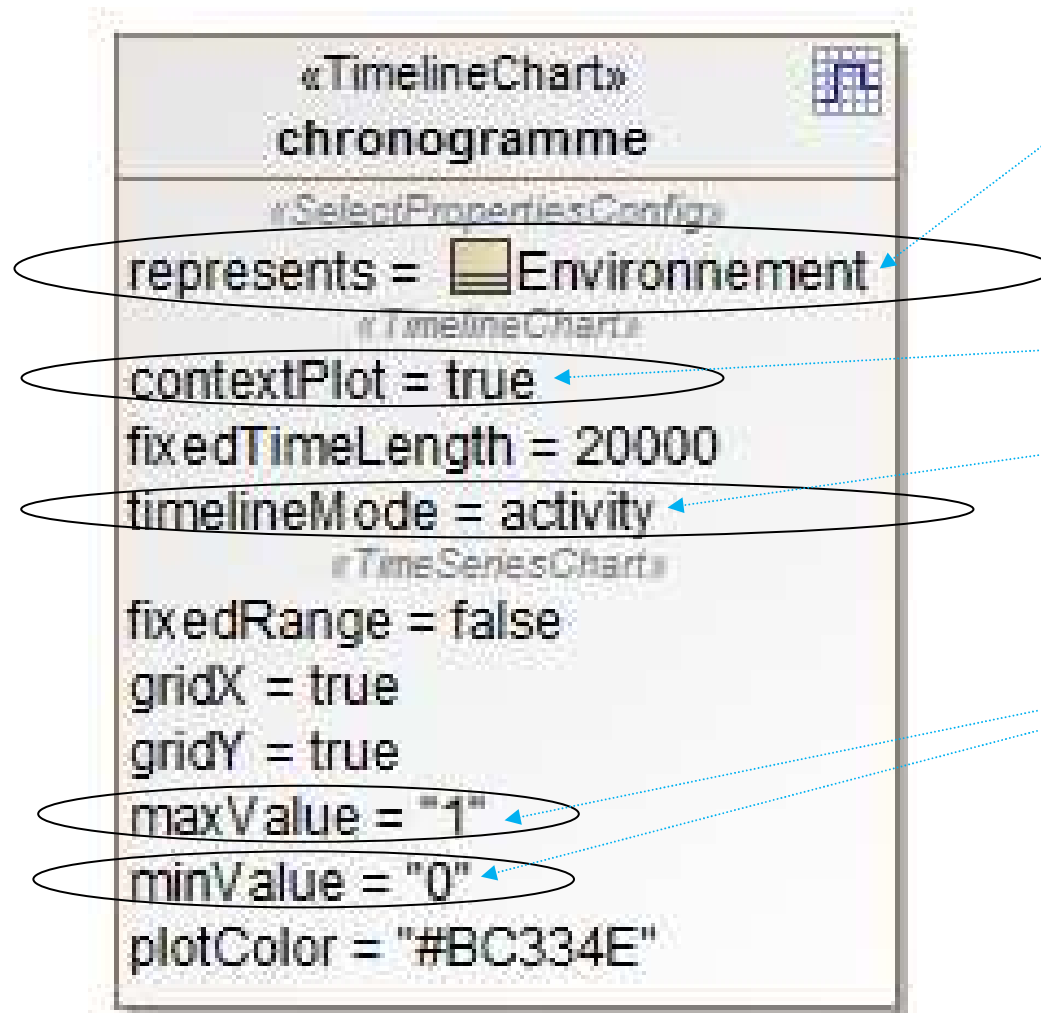
Indiquer les propriétés du Simulation Configuration sélectionné dans la table de spécification des propriétés. Choisir les options Expert ou Tout de la liste déroulante des propriétés pour voir plus de propriétés.

The 'choix' block's properties are shown in a table:

Simulation Configuration	
Nom	choix
Execution Target	instance 1 : scénario::Environnement [scénario]
Auto Start	<input checked="" type="checkbox"/> true
Silent	<input type="checkbox"/> false
Result Location	
Animation Speed	100
UI	«GUI» pupitre [UI]
Execution Listeners	

The 'UI' section of the table is highlighted in blue, indicating the selected element.

Il faut sélectionner chronogramme dans le sous-dossier scénario et ensuite Ajouter à la liste.

Configurer le chronogramme

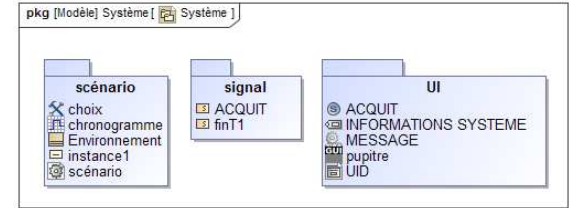
Sélectionner TimelineChart et ensuite Spécification.

Le chronogramme doit être inséré dans le block Environnement pour être simulable.

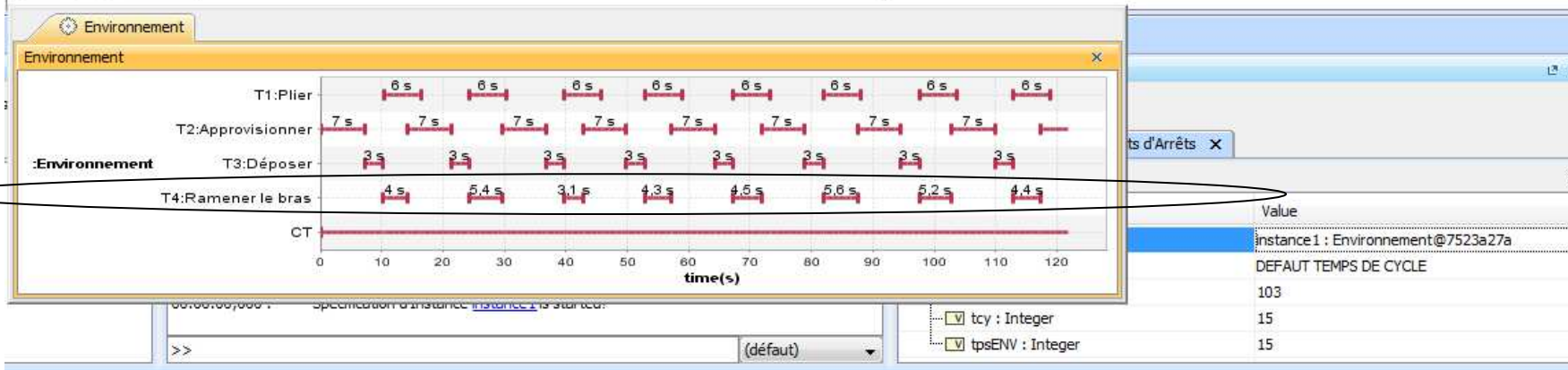
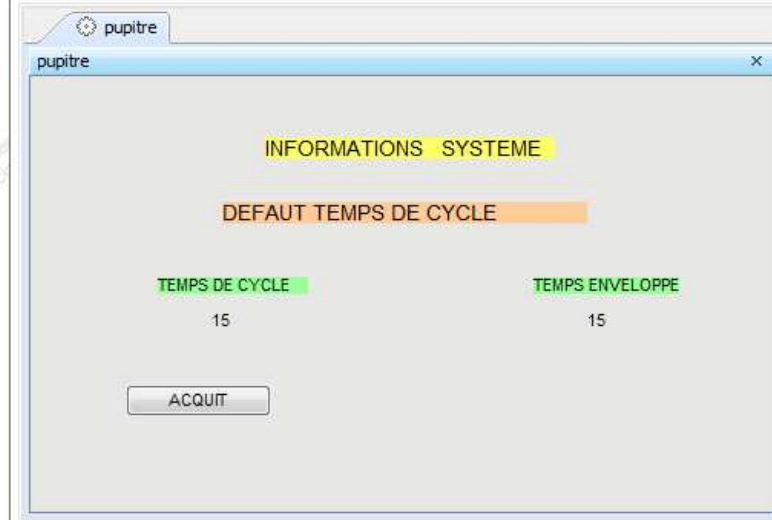
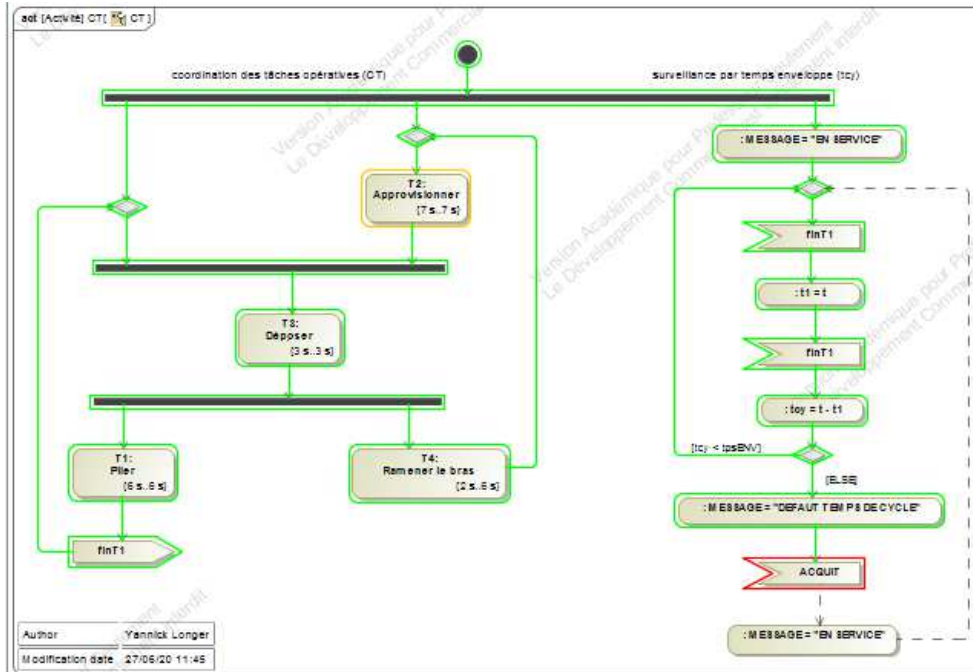
Pour pouvoir visualiser le chronogramme.

Pour visualiser les tâches opératives du diagramme d'activité CT.

Les valeurs minimum et maximum de l'axe des ordonnées.



Visualisation des durées aléatoires de la tâche opérative « Ramener le bras »





Simulation avec les variables t1, tcy et tpsENV de Type Réel

The screenshot displays a SysML simulation environment. On the left, a Windows calculator shows the result 15,5. The main area features an activity diagram for a robotic arm with tasks: T1 (Plier, 6s), T2 (Approvisionner, 7s), T3 (Déposer, 3s), and T4 (Ramener le bras, 6s). A control panel titled 'pupitre' shows 'INFORMATIONS SYSTEME' with 'TEMPS DE CYCLE (S)' at 15,5000 and 'TEMPS ENVELOPPE (...)' at 15,0000. A timeline at the bottom shows the execution of these tasks over 90 seconds, with a total cycle time t_{cy} indicated. A table on the right lists simulation parameters.

Equation for cycle time:
 $t_{cy} = -6 + 5.5 + 7 + 3 + 6 = 15.5 \text{ s}$

Value
instance 1 : Environnement@2deb31f2
DEFAULT TEMPS DE CYCLE
69,5340
tcy : réel
15,5000
tpsENV : Real
15,0000