HYDROTUR - SEGPAL
Simulateur pour turbines hydrauliques

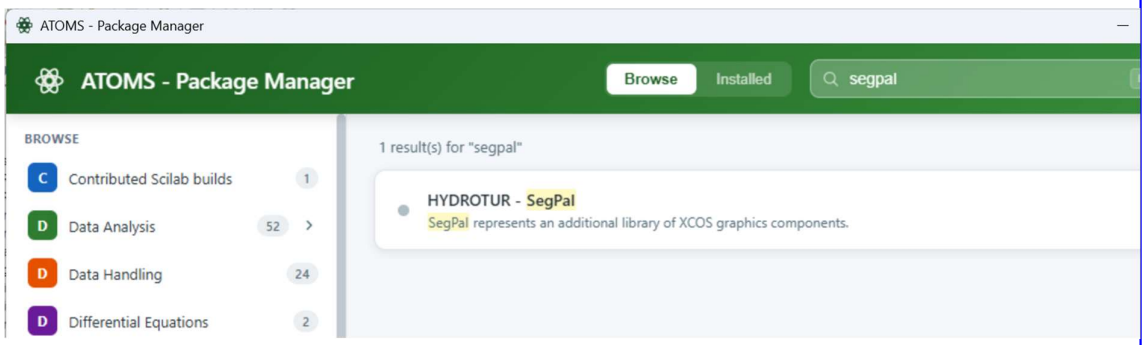
Bibliothèque de composants graphiques pour XCOS
Guide de référence - Version 3.1.1



par Pierre Perrichon

Scilab

MODIFICATIONS DU DOCUMENT SEGPAL

Description	Version
Version précédente	2.3
☞ **Les versions de Scilab 2025.1 et 2026.0 présentent un bug de fonctionnement empêchant l'affichage correct des valeurs saisies dans les boites fonctionnelles de SegPal** **La correction de cette erreur devrait être opérationnelle en version Scilab 2026.1.** **Ce dysfonctionnement peut être suivi à l'adresse suivante :** **https://gitlab.com/scilab/scilab/-/issues/17505**	
Les composants CLRseg, DerFil, PSB disposent en plus d'un mode Auto permettant leurs initialisations automatiques en fonction de leurs valeurs d'entrée. Ainsi, en mode Auto : • La sortie des filtres passe-bas CLRseg et PSB est initialisée automatiquement à la valeur d'entrée du composant • La sortie du dérivateur DerFil est automatiquement initialisée à 0	3.0.0
SegPal 3.1.1 est compatible avec le nouveau Module manager – ATOMS de Scilab 2027 , dans la gestion des pages d'aide de SegPal.  Cependant, les pages concernant le Module manager – ATOMS de Scilab 2027, ne sont pas reprises dans ce document. ...Les pages d'aide des composants SegPal ne sont installées que pour les versions de Scilab >= 2027 et mingw >= 10.3.1-3. Sinon, chargez le module ATOMS SegPal 3.0.1 ainsi que mingw 10.3.1.	3.1.1

SOMMAIRE

MODIFICATIONS DU DOCUMENT SEGPAL **2**
BIBLIOGRAPHIE **4**
SUPPORT TECHNIQUE - CONTACT **4**
LISTE DES DOCUMENTS HYDROTUR **5**
AVANT PROPOS **6**
TABLE DES INDEX **7**
1 INTRODUCTION **8**
2 FOURNITURE **9**
2.1 Installation de SegPal 9
2.2 Désinstallation de SegPal 10
3 CONSTRUCTION ET CHARGEMENT DE LA BIBLIOTHEQUE SEGPAL **11**
3.1 Avant-propos 11
3.2 Prérequis – Installation de la chaine de compilation MinGW dans Scilab- Modules ATOMS 11
3.3 Le constructeur builder.sce 13
3.4 Le chargeur loader.sce 13
3.5 Accès direct au répertoire d'installation de SegPal 13
4 ARCHITECTURE DES PROGRAMMES DE TEST **14**
4.1 Sélection et configuration du solver XCOS Runge-Kutta 14
4.1.1 Choix du solver 14
4.1.2 Réglage des temps de simulation 14
4.2 Sorties graphiques 15
4.2.1 Principe de numérotation des fenêtres graphiques 15
4.2.2 Gestion des légendes associées à une fenêtre graphique 15
4.3 Lancement d'un programme de test 17
5 COMPOSANTS SPECIFIQUES DE LA BIBLIOTHEQUE SEGPAL **18**
5.1 Vue panoramique des composants additionnels HYDROTUR – SegPal 18
5.2 Description des composants 18
6 AIDE EN LIGNE **55**
6.1 Obtenir de l'aide en ligne pour chaque composant 55
6.2 Changement de langue 55
ANNEXES **56**
A. LISTING TYPE APRES EXECUTION DU CONSTRUCTEUR BUILDER.SCE **56**
LISTE DES FIGURES **57**

BIBLIOGRAPHIE

[1] Scilab Enterprises - Philippe Roux, Scilab - De la théorie à la pratique - I.Les fondamentaux, D-Booker, 2013.

[2] Scilab Enterprises - Yvon Degré, Serge Steer, Scilab - De la théorie à la pratique - II-Modéliser et simuler avec XCOS, D-Booker, 2014.

[3] Scilab Enterprises - Laurent Berger, Scilab - De la théorie à la pratique - III. Le traitement du signal, D-Booker, 2014.

[4] IEC 60308, Turbines hydrauliques – Essais des systèmes de régulation, 2005.

[5] IEC 61362, Guide pour la spécification des systèmes de régulation des turbines, 2012.

[6] L. VIVIER, Turbines hydrauliques et leur régulation, PARIS: Editions Albin Michel, 1966.

[7] Y.Granjon, AUTOMATIQUE - Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état, NANCY: DUNOD - SCIENCES SUP, 2010.

[8] E.GODOY, Régulation industrielle, L'usine Nouvelle Série EEA, 2007.

[9] P. De LARMINAT, Automatique des systèmes linéaires - Tome 3 - Commande, Flammation Sciences, 1977.

[10] P. PERRICHON, «Eléments de synthèse pour la réalisation d'un régulateur de vitesse numérique industriel dans la conduite d'un groupe hydraulique,» Grenoble Université - INP - ENSE3, Grenoble, 2011.

[11] B. GREIVELDINGER, «Etude de la stabilité de réglage d'une centrale hydroélectrique en réseau séparé,» Ecole polytechnique de LAUSANNE, LAUSANNE, 2003.

Type de document	Références
Ingénierie Scilab	[1] [2] [3]
Références normatives CEI	[4] [5]
Littérature scientifique	[6] [7] [8] [9]
Documents universitaires	[10] [11]

SUPPORT TECHNIQUE - CONTACT

Mr Pierre PERRICHON
Ingénieur diplômé par l'Etat
Automatique & Informatique industrielle

Projet HYDROTUR

perrichon.pierre@wanadoo.fr

Figure 1 : Support technique du projet HYDROTUR

LISTE DES DOCUMENTS HYDROTUR

Titre du document
HYDROTUR – HydroSim - Guide d'installation et d'utilisation
HYDROTUR – HydroSim - Guide de programmation
HYDROTUR – HydroSim - Schémathèques des modèles et des circuits FRANCIS- KAPLAN - PELTON
HYDROTUR – HydroStab Solution - Études de stabilité des asservissements – Guide d'utilisation
HYDROTUR – HydroSim CALTUR- Calculation note CALTUR - Version 2.4 (en-fr) .xlsx
HYDROTUR – SEGPAL - Guide de référence – Bibliothèque additionnelle de composants XCOS

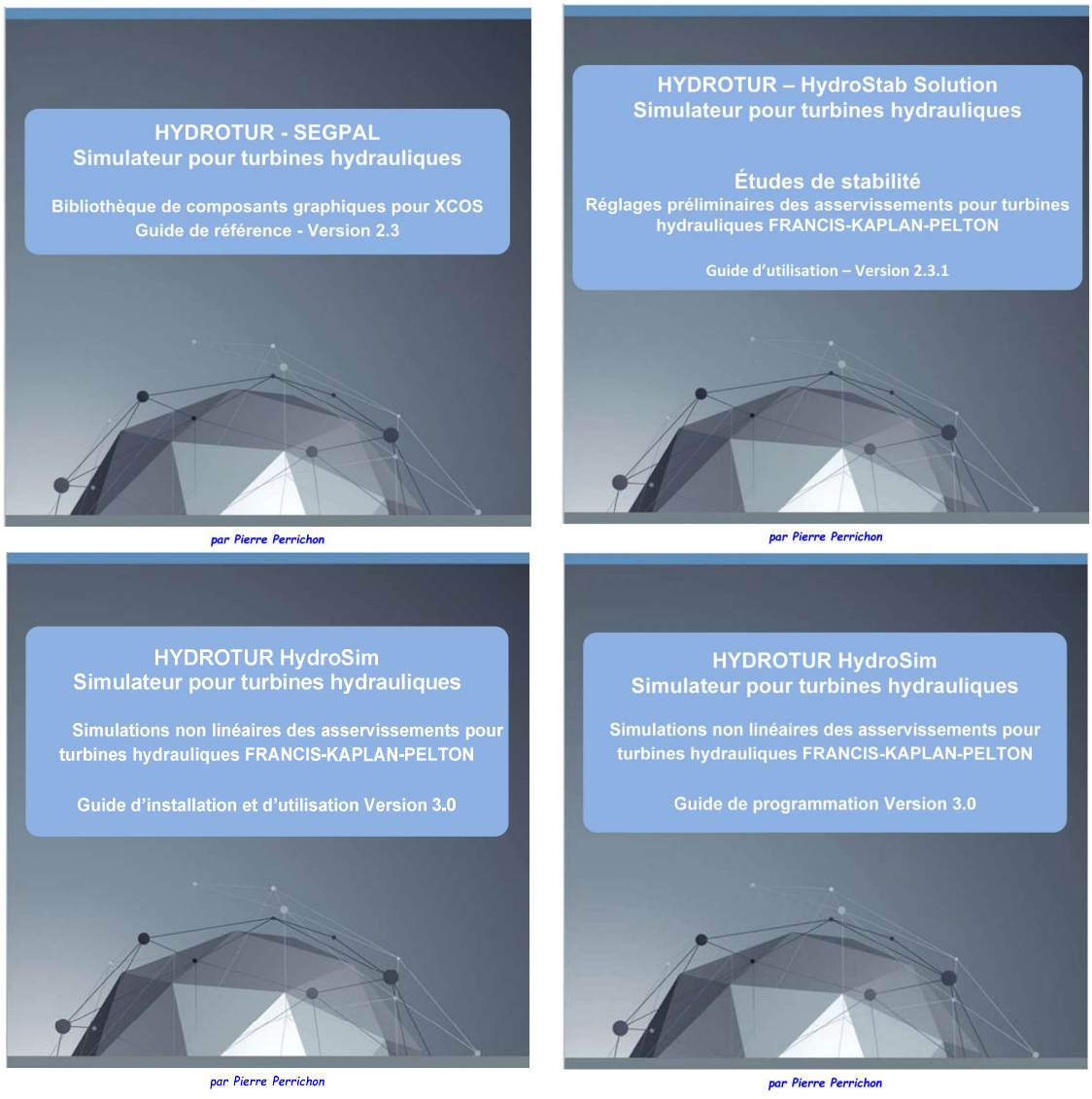


Figure 2 : Liste des principaux documents HYDROTUR

AVANT PROPOS

Le produit **HYDROTUR** réunit essentiellement trois composants logiciels créés pour aider à la simulation de machines tournantes dans le domaine de l'hydroélectricité, et se base sur l'étude de turbines hydrauliques de type FRANCIS, KAPLAN, PELTON.
Ainsi, **HYDROTUR** comprend les produits :

- **SEGPAL**, une bibliothèque d'extension des composants graphiques de Scilab-Xcos
- **HydroStab,** dédié au calcul de la stabilité d'un régulateur de vitesse pilotant une machine hydroélectrique, et réalisé avec des simulations linaires en petit mouvement des processus à analyser.
- **HydroSim,** une extension du produit **HydroStab**, se caractérisant par des simulations non linéaires des procédés étudiés, dans tous les modes de fonctionnement des turbines.

Ces composants sont écrits sous environnement Scilab-Xcos, et sont tous disponibles et téléchargeables en tant que modules de bibliothèques ATOMS de Scilab

TABLE DES INDEX

B

Busy.zcos 26

C

CLRseg 19

D

DerFil 20
DiracSync 22

E

EdgeTrigger 24

G

GainVar 27
GeneBF 30

H

Hysteresis_H 32

I

Interpln_H 33
IntLim 34
IntSPE 36

M

Memo 37

P

Pow 38
PSB 40

R

Rampe 41
Relais_H 43
RELATIONOP 46
Répartiteur_Jets1.zcos 45
Répartiteur_Jets2.zcos 46

S

Satur 47
SinuSync 48
Step2 50

T

TempoTrig 51
Time Delay 53

1 INTRODUCTION

SEGPAL représente une bibliothèque additionnelle de composants graphiques XCOS.

SEGPAL complète harmonieusement les palettes d'outils standards de XCOS, et a été spécialement conçue pour améliorer l'ergonomie et la pertinence des schémathèques et des simulateurs **HYDROTUR-HydroSim**.

SEGPAL est dédiée initialement au projet **HydroSim**, simulateurs pour turbines hydrauliques FRANCIS, PELTON, KAPLAN entièrement réalisés sous XCOS, mais peut être utilisée dans tout autre programme XCOS dès lors que la bibliothèque SEGPAL a été chargée.

Certains composants sont étudiés pour permettre des simulations en régime établi de procédés et donc en évitant des régimes transitoires indésirables au démarrage de la simulation.

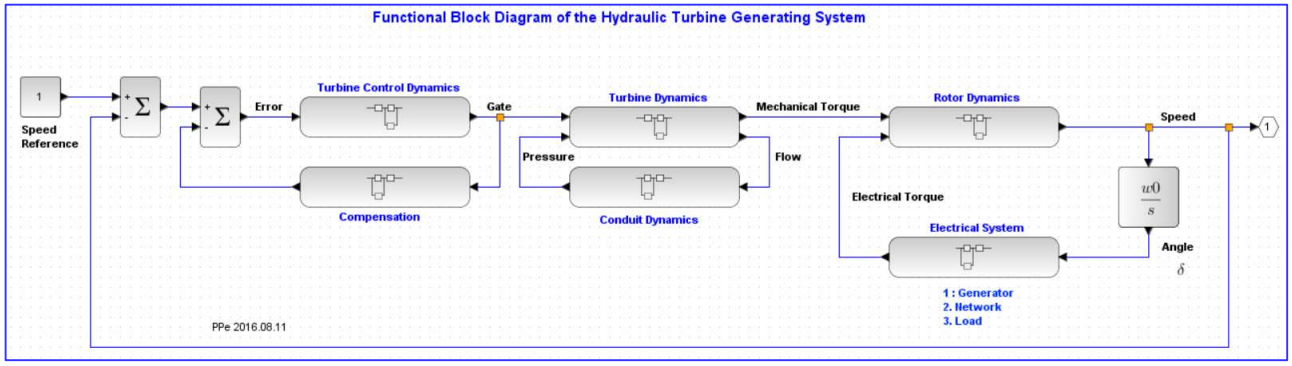


Figure 3 : Diagramme fonctionnel général d'un système de commande hydro-électrique

☞ Si SEGPAL n'est pas chargée, il n'est pas possible d'utiliser les modèles simulés de turbines, ou d'exécuter les programmes de démonstration intégrée dans cette fourniture.

Ce document décrit l'ensemble des composants présents dans la bibliothèque SEGPAL.

Chaque composant est associé à un programme de test XCOS basique, donnant un exemple de son utilisation.

Le tableau ci-dessous résume les principaux composants développés dans le cadre de cette bibliothèque :

Composant	Signification	SegPal\demos
CLRseq	Filtre passe bas d'ordre 1 avec initialisation à t=0	CLRseg.zcos CLRseg_Auto.zcos
DerFil	Dérivée filtrée avec condition initiale	DerFil.zcos DerFil_Auto.zcos
DiracSync	Génération d'un peigne de Dirac synchronisé sur une date d'amorçage	DiracSync.zcos
EdgeTrigger	Détecteur de front d'un signal carré d'entrée	EdgeTrigger.zcos
GainVar	Gain variable - Adaptation à la simulation de machines PELTON multi-jets	GainVar.zcos GainVar_V.zcos
GeneBF	Générateur de signaux basse fréquence - Perturbateur de signal	GeneBF.zcos
Hysteresis_H	Hystérésis multivariables	Hysteresis_H.zcos
Interpln_H	Interpolation linéaire multivariables	Interpln_H.zcos
IntLim	Intégrateur pur avec réinitialisation et saturations externes	IntLim.zcos
IntSPE	Intégrateur spécial avec conditions initiales et désaturation rapide	IntSPE.zcos
Memo	Retard pur	Memo.zcos
Pow	Elévation à la puissance d'un nombre positif	Pow.zcos

PSB	Filtre passe-bas d'ordre 1 avec réinitialisation et saturations externes	PSB.zcos
Rampe	Rampe Intégrateur avec réinitialisation et saturations externes	Rampe.zcos
Relais_H	Relais multiples en parallèle sur un signal d'entrée 1x1	Relais_H.zcos Repartiteur_jets1.zcos Repartiteur_jets2.zcos
RELATIONALOP_H	Opérations relationnelles multivoies	RELATIONALOP multivariables.zcos
Satur	Saturations externes multivariables	Satur.zcos Satur n lignes.zcos
SinuSync	Fonction Sinus avec synchronisation au temps d'amorçage	SinuSync.zcos Sinus amorti.zcos
Step2	Double échelon de durée programmable	Step2.zcos
TempoTrig	Temporisation retriggerable	TempoTrig.zcos
Time_Delay	Décalage temporel de l'entrée	Time_Delay.zcos

Figure 4 : Composants de la bibliothèque SegPal

2 FOURNITURE

2.1 Installation de SegPal

Le projet **HYDROTUR-SegPal** est fourni à partir d'un fichier « SegPal.zip », qu'il faut décompacter.

Le paquet peut être installé de différentes façons :

Mode	Méthode
1.	Par l'installeur de modules ATOMS de Scilab en pointant, HYDROTUR-SegPal dans le module « Xcos-Palettes »
2.	En entrant la commande atomsInstall("SegPal") dans la console Scilab
3.	Manuellement, en déposant et décompressant le fichier ZIP dans un répertoire défini par l'utilisateur, comme « HYDROTUR\SegPal\» par exemple (accès https://atoms.scilab.org/toolboxes/SegPal/3.0.0)

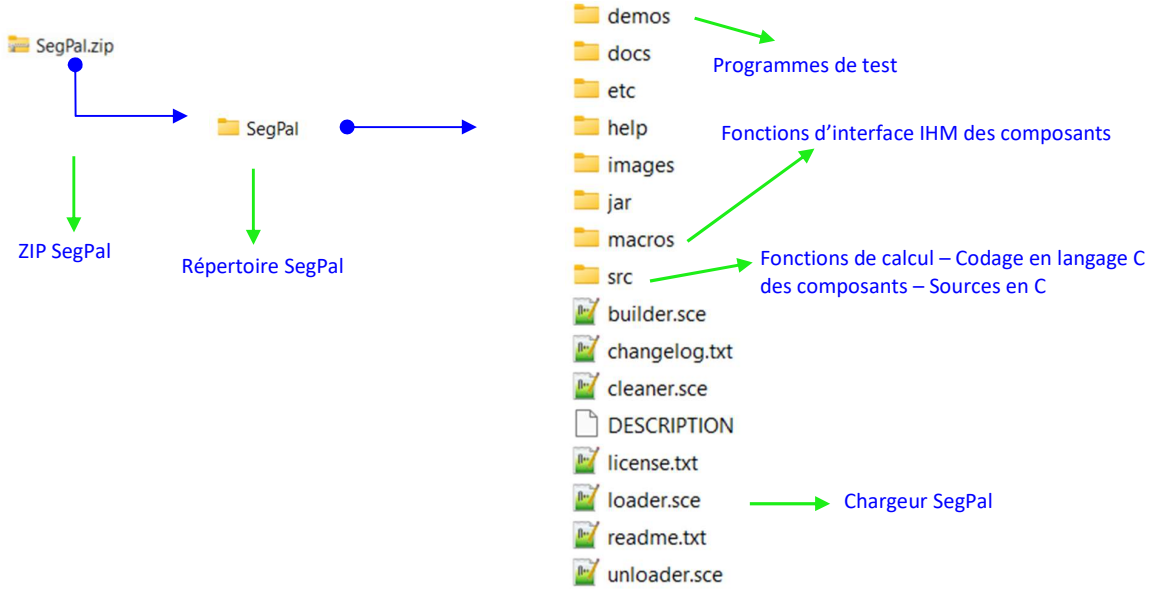


Figure 5 : Organisation du répertoire SEGPAL

Répertoire ou Fichier	Contenu
demos	Programmes de test de chacun des composants de la bibliothèque SegPal
docs	Documentation française/anglaise de SegPal au format pdf.
etc	Initialisation (fichier SegPal.start) et finalisation (fichier SegPal.quit). Scripts utilisés dans le chargement du module SegPal loader.sce ou son déchargement unloader.sce
help	Aide en ligne bilingue de chacun des composants L'aide en ligne s'obtient avec un clic droit sur un composant de la bibliothèque
macros	Macros (Fichiers « .sci ») Ensemble des fichiers sources écrits en langage Scilab, décrivant l'interface IHM des composants
src\c	Ensemble des fichiers sources écrits en langage C. Codes d'exécution de chaque composant.
builder.sce	Constructeur principal du module SegPal.
changelog.txt	Historique des changements de versions SegPal
cleaner.sce	Effacement des fichiers compilés «.bin » et « .o » dans les répertoires « macros et src\c ». A utiliser avec toute reconstruction avec l'utilitaire « builder.sce»
DESCRIPTION	Description sommaire de SegPal. Utilisé en cas de chargement local de SegPal. ***Réservé Concepteur***
licence.txt	Déclaration de conformité à la licence CeCILL Version 2.1
loader.sce	Chargement de SegPal dans Scilab. Ce fichier est créé de façon automatique lors de la régénération de la bibliothèque SegPal avec le constructeur « builder.sce »
readme.txt	Recommandation pour l'installation de SegPal sur l'ordinateur
unloader.sce	Déchargement de HydroSim dans la plateforme Scilab. Ce fichier est créé de façon automatique lors de la régénération de la bibliothèque HydroSim avec le constructeur « builder.sce »

Figure 6 : Principaux fichiers du répertoire SegPal

2.2 Désinstallation de SegPal

En mode 1 ou 2 (*voir Figure 5)*, SegPal peut être désinstallé par un clic sur l'icône ATOMS de Scilab , ou en tapant la commande **atomsGui()** dans la console Scilab, puis en choisissant le module SegPal :

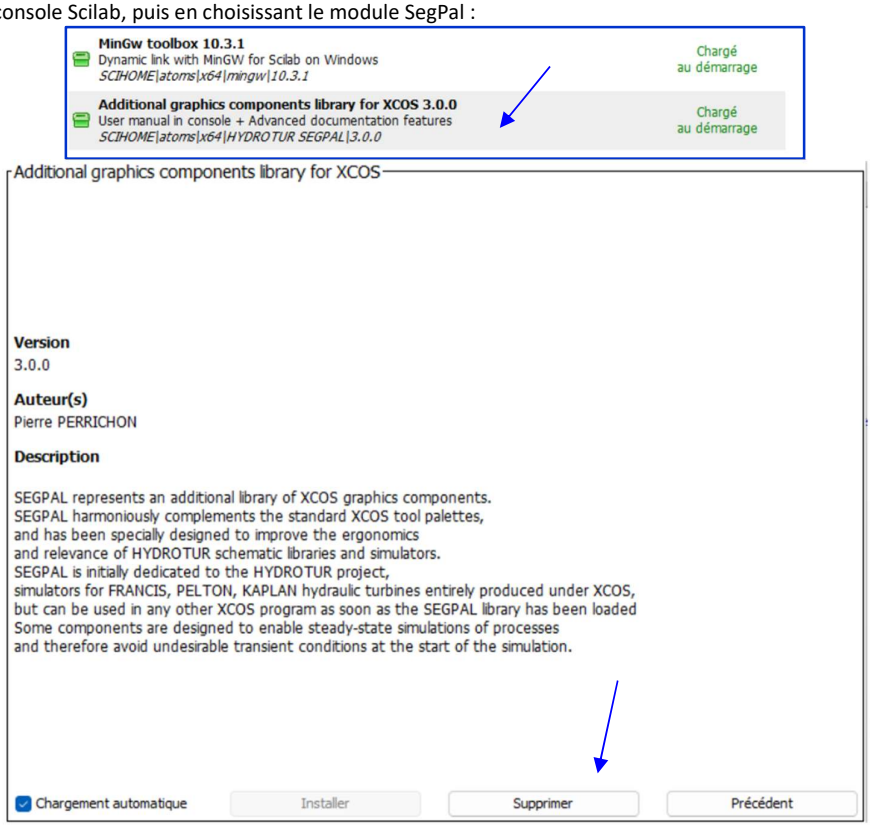


Figure 7 : Désinstallation de SegPal

3 CONSTRUCTION ET CHARGEMENT DE LA BIBLIOTHEQUE SEGPAL

3.1 Avant-propos

La construction de la bibliothèque **SEGPAL** nécessite une bonne compréhension de l'ouvrage [2][1].

Son utilisation ne nécessite que la connaissance du présent manuel « **HYDROTUR - SEGPAL - Guide de référence** », et des composants qu'il intègre.

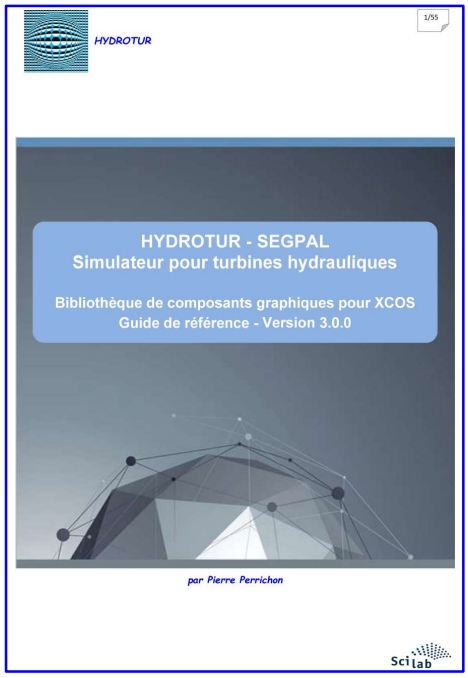




Figure 8 : Ouvrage Modéliser et simuler avec XCOS

3.2 Prérequis – Installation de la chaine de compilation MinGW dans Scilab- Modules ATOMS

Les codes sources des exécutifs liés aux boites fonctionnelles sont principalement écrits en lange C, et disponibles dans le répertoire SegPal\scr\c.

Il est donc nécessaire de disposer d'un compilateur GNU C/C++, installé sur la machine de l'utilisateur.
Pour ce faire, lancer le gestionnaire de modules ATOMS dans Scilab et sélectionner le module MinGW dans la liste des modules :

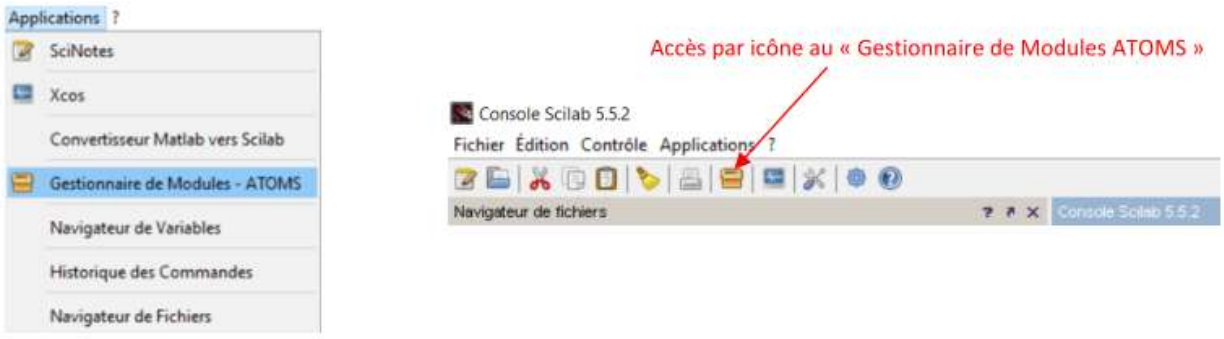
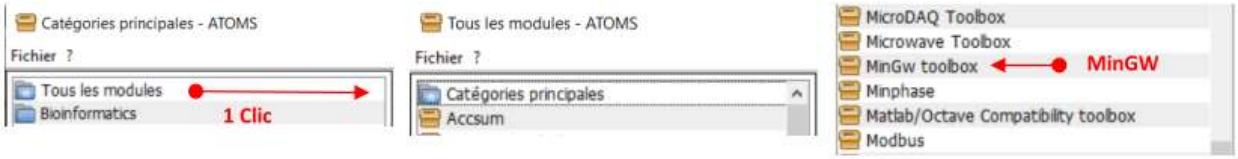


Figure 9 : Accès aux Modules ATOMS des bibliothèques Scilab

[1] Ce livre peut être commandé sur le NET aux éditions D-Booker.

1. Faire un clic sur l'icône « Tous les modules » pour obtenir l'affichage « Catégories principales »



2. Dans la liste déroulante classée par ordre alphabétique, sélectionner le composant « MinGW » :

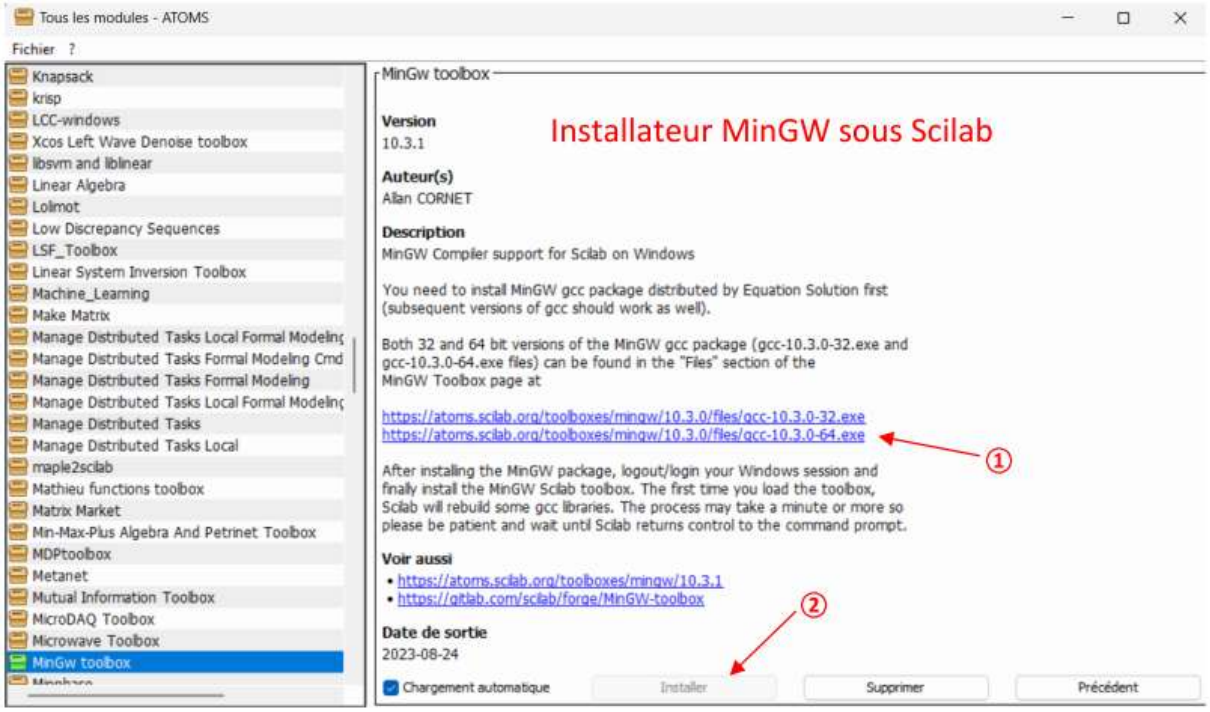


Figure 10 : Installateur MinGW sous Scilab

3. Récupérer le compilateur 64 bits MinGW dans la version indiquée en ① et l'installer dans le répertoire choisi par l'opérateur :

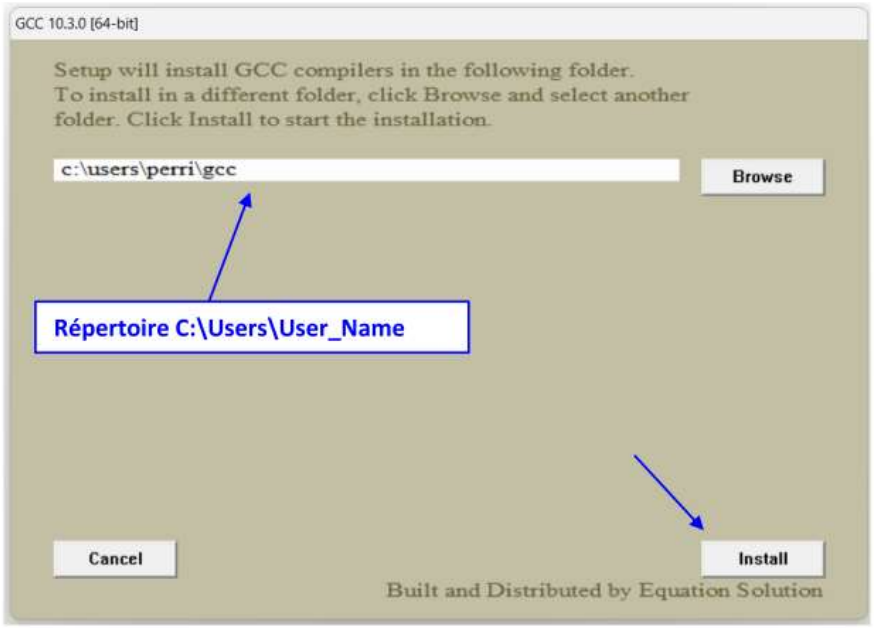


Figure 11 : Installation du compilateur gcc

En général, sauf modification de l'opérateur, un répertoire par défaut est créé sur « C:\Users\User_Name ».

En fin d'installation, on peut contrôler la bonne installation de « gcc » :

- Ouvrir une nouvelle session Scilab
- Saisir dans la console Scilab la commande « **powershell("gcc --version")** »

```
--> powershell("gcc --version")
 ans  =

  "gcc.exe (GCC) 10.3.0"
```

Figure 12 : Vérification de l'installation du compilateur-linker GCC Version 10.3.0 64 bits

4. Finir l'installation de MinGW en cliquant sur « Installer », comme indiqué en ② sur la *Figure 10*
5. Fermer la session Scilab et relancer une nouvelle session pour terminer l'installation

3.3 Le constructeur builder.sce

Le fichier script builder.sce, situé dans le répertoire SegPal, crée la bibliothèque SegPal et fournit tous les fichiers utiles à son utilisation :

- Compilation de l'ensemble des macros .sci, associées au sous-répertoire macros de SegPal\macros
- Compilation de l'ensemble des sources en langage C associées aux boites fonctionnelles, dans le répertoire SegPal\src\c
- Création des fichiers d'aide en langue française et anglaise, permettant de disposer d'une aide en ligne sur chacun des composants par un simple clic droit sur un composant.

De plus, le constructeur builder.sce fournit et rajoute les fichiers suivants dans les répertoires SegPal :

- clearner.sce Annule et efface tous les fichiers créés par le constructeur builder.sce
- loader.sce Chargement de la bibliothèque SegPal dan Scilab.
- unloader.sce Déchargement de la bibliothèque SegPal dans Scilab

Un listing, obtenu par copie d'écran après lancement du constructeur buider.sce dans Scilab, est fourni en *Annexe A*

3.4 Le chargeur loader.sce

Le chargeur **loader.sce** est créé par l'interface **builder.sce**, comme indiqué en §3.3

L'exécution de ce script charge la bibliothèque **SegPal** dans **Scilab**.

En cas de succès, on obtient dans la console Scilab la liste des opérations réalisées :

```
Start SegPal Version 3.0.0 : Composants supplémentaires pour la bibliothèque graphique XCOS
        Load macros
        Load palette
        Load simulations functions
        Load help

-->
```

Figure 13 : Chargement de la bibliothèque SegPal dans Scilab – Utilisation du fichier loader.sce

3.5 Accès direct au répertoire d'installation de SegPal

Pour accéder directement au répertoire d'installation de Segpal, présenté en *Figure 5*, saisir dans la console Scilab les 2 instructions suivantes :

```
global SCI_SegPal
chdir(SCI_SegPal)
```

4 ARCHITECTURE DES PROGRAMMES DE TEST

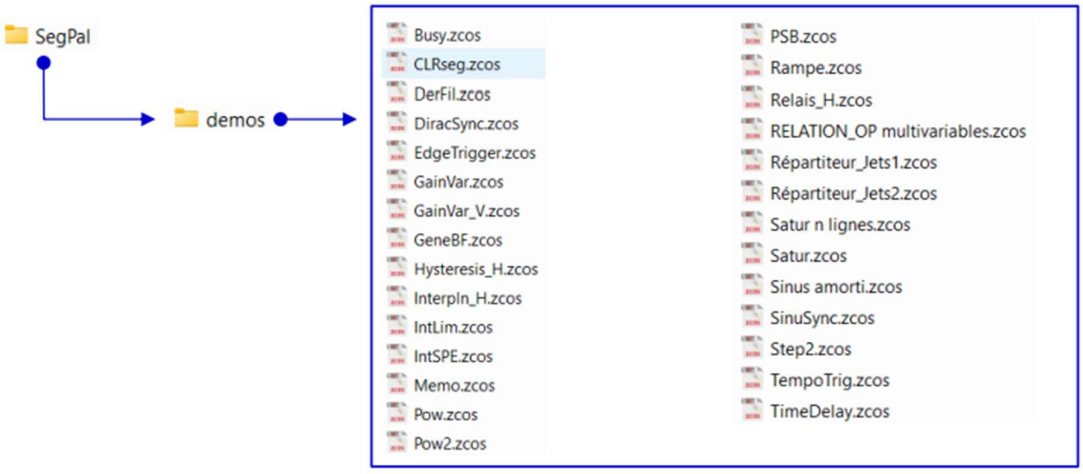


Figure 14 : Aperçu des programmes de test unitaire de la bibliothèque SegPal[2]

4.1 Sélection et configuration du solver XCOS Runge-Kutta

4.1.1 Choix du solver

Les programmes utilisent la configuration définie par défaut de **HYDROTUR HydroSim**.
Ce dispositif est décrit dans le **manuel d'installation et d'utilisation HYDROTUR**, et peut être vérifié en accédant au menu ***Simulation*** ➔ ***Setup*** de **XCOS**.

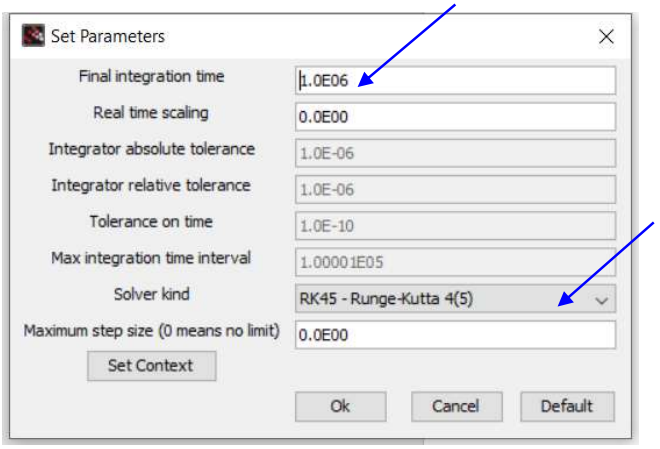


Figure 15 : Paramétrage du solver Runge-Kutta

La configuration fixe ici une durée maximale de temps de simulation à 10^6 s.

4.1.2 Réglage des temps de simulation

La durée effective de la simulation est ensuite ajustée dans chaque programme, en utilisant la variable TSim (via **Simulation➔ Set Context**) Cette variable est utilisée dans chaque bloc **END** associée à chaque programme de test.

[2] La liste présentée ici, n'est pas exhaustive. Consulter le répertoire « **demos** » pour obtenir la liste complète.

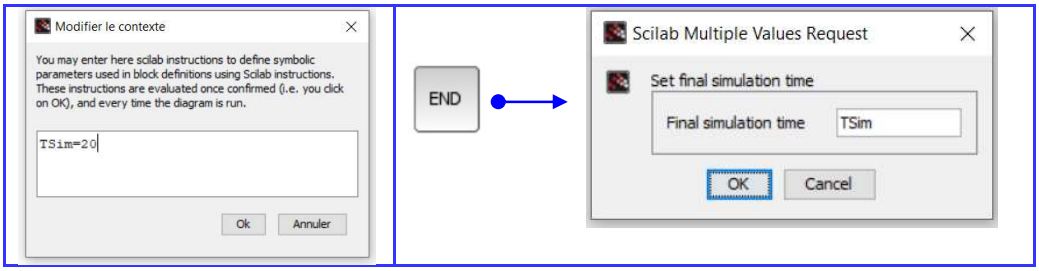


Figure 16 : Réglage du temps de simulation TSim

4.2 Sorties graphiques

4.2.1 Principe de numérotation des fenêtres graphiques

Chaque programme de test intègre une sortie graphique multiplexée :

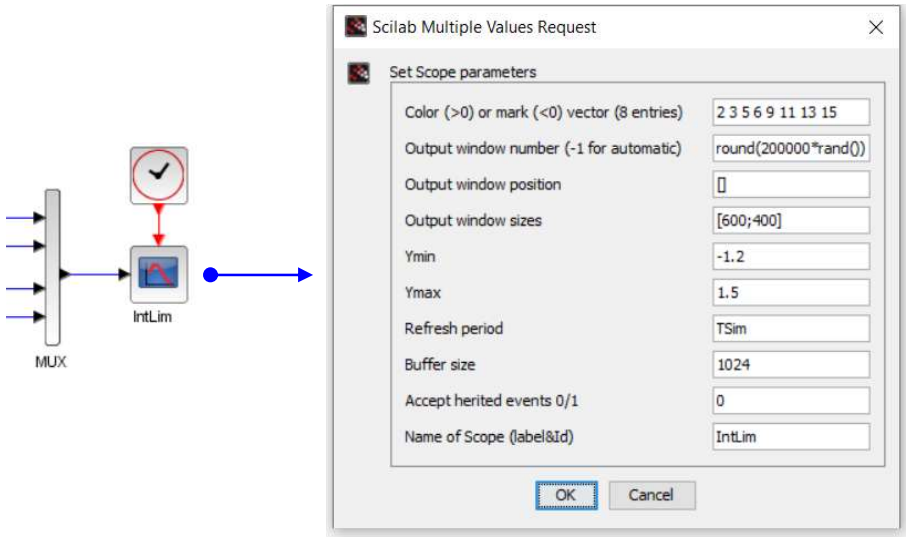


Figure 17 : Principe de numérotation des fenêtre graphiques

Afin de garantir l'unicité de chaque fenêtre graphique, lors du lancement d'un programme de test, la numérotation de la fenêtre est générée à partir du calcul d'un nombre aléatoire, basé sur la formule «**round(200000*rand())»,** soit l'entier arrondi à la valeur la plus proche du nombre flottant 200000*rand().

4.2.2 Gestion des légendes associées à une fenêtre graphique

Une légende est automatiquement insérée dans la fenêtre graphique d'un programme de test, à chaque fin d'exécution d'une simulation.
Ce dispositif est généré an temps t=TSim, par une suite d'instructions graphiques dans XCOS, adaptés au programme de test :

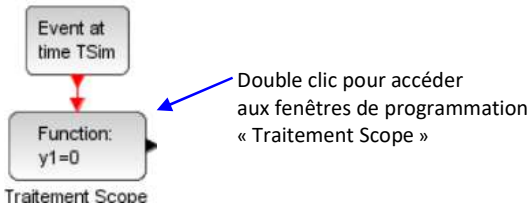


Figure 18 : Principe de l'insertion de légende dans les programmes de test

La programmation de la fonction “Traitement Scope” est accessible par un double clic dans le composant “Function”, et est rappelée dans le tableau ci-dessous :

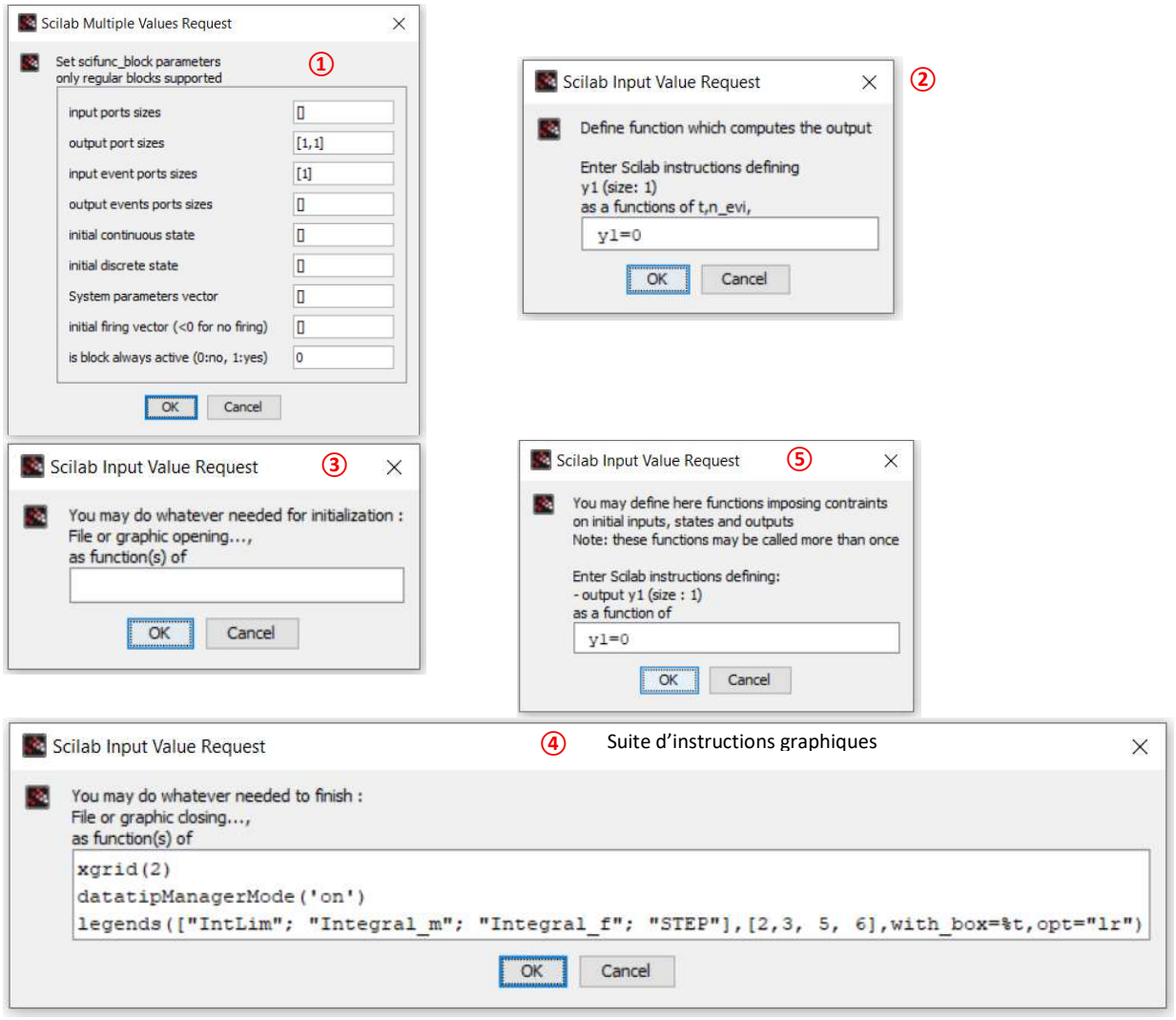


Figure 19 : Fenêtres de programmation de la fonction "Traitement Scope" – Composant **IntLim**

La fenêtre ④ fournit les instructions nécessaires à la génération d’une légende dans la fenêtre du tracé graphique :

xgrid(2)	Rajoute une grille dans la fenêtre graphique de couleur bleue
datatipManagerMode(“on”)	Démarrage automatique du mode datatip dans la fenêtre graphique
legends(…)	Noms affichés des voies ; Couleurs d’affichage with_box=%t rajout d’une boite entourant la légende opt=”lr” – Position de la légende. Ici low (l) right (r), soit légende en bas à droite du graphique

☞ Le lecteur obtiendra des informations complémentaires sur la fonction “legends” en entrant ‘**help legends**” dans la console Scilab, ou bien “**legends Scilab**” dans un moteur de recherche WEB.

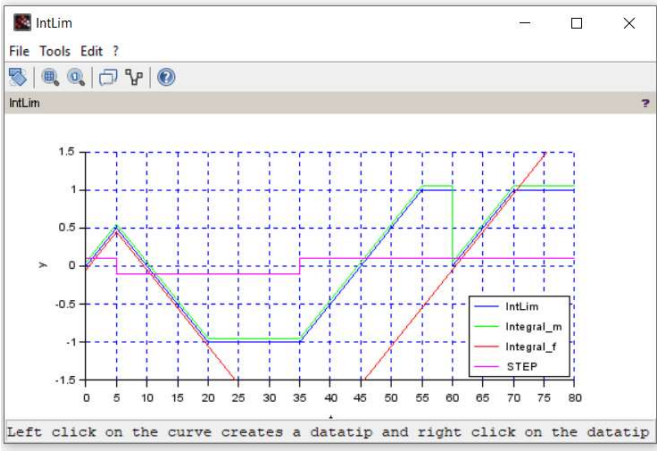


Figure 20 : Fenêtre graphique du programme de test associé au composant **IntLim**

4.3 Lancement d'un programme de test

Un programme de test peut être exécuté dès qu'il été chargé dans une fenêtre XCOS.

Pour ce faire, positionner le gestionnaire de fichiers de Scilab sur le répertoire des utilitaires, double-cliquer sur le programme de test pour afficher son contenu dans une fenêtre XCOS :

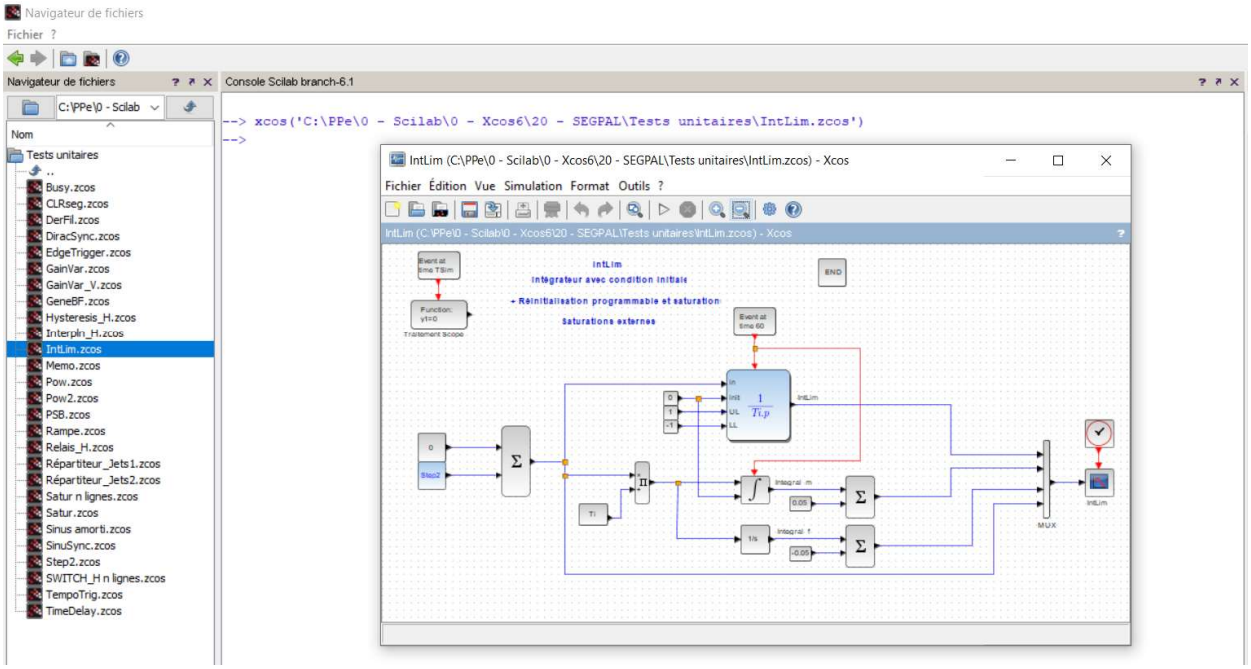


Figure 21 : Chargement et exécution d'un programme de test

Contrairement au lancement des simulateurs de turbines de **HydroSim** qui s'exécute en général à partir d'un fichier "sce", le programme de test s'exécute directement en cliquant l'outil dédié dans la barre des menus XCOS:

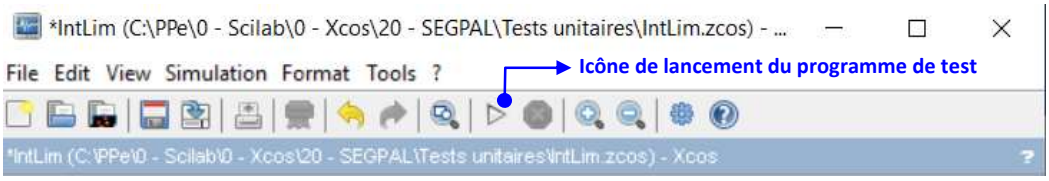


Figure 22 : Icône de lancement d'un programme de test

5 COMPOSANTS SPECIFIQUES DE LA BIBLIOTHEQUE SEGPAL

5.1 Vue panoramique des composants additionnels HYDROTUR – SegPal

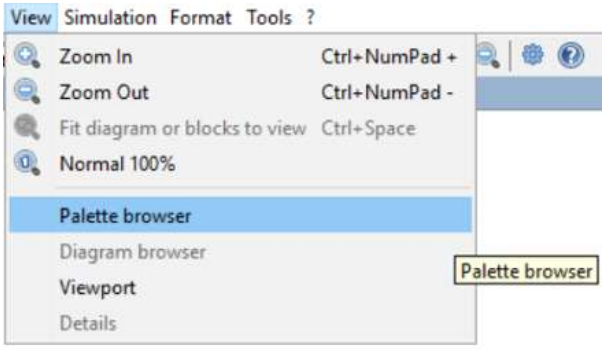


Figure 23 : Accès à la palette **SegPal** dans une fenêtre graphique XCOS

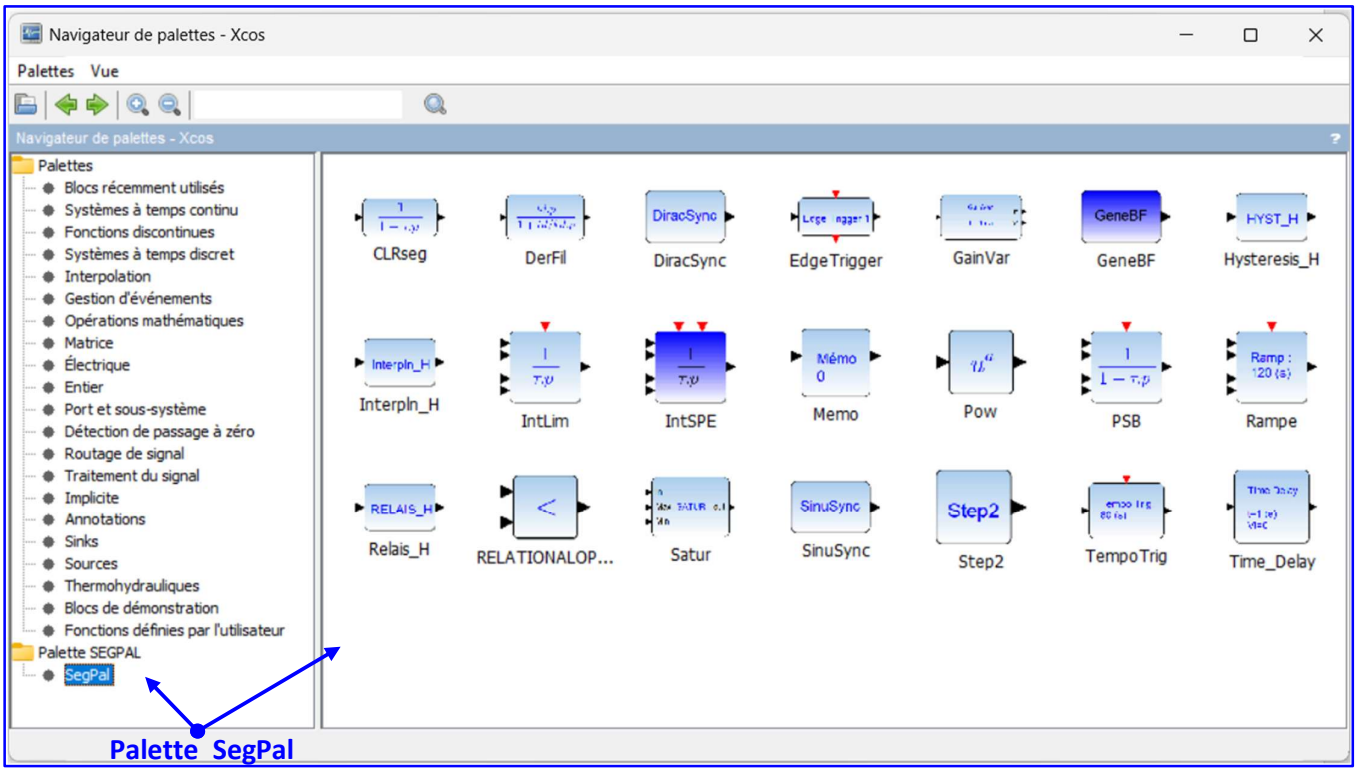


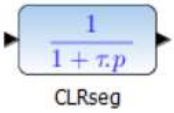
Figure 24 : Vue panoramique des composants additionnels **HYDROTUR – SegPal**

5.2 Description des composants

CLRseg

Filtre passe-bas d'ordre 1 avec initialisation du filtre à t=0

Palette

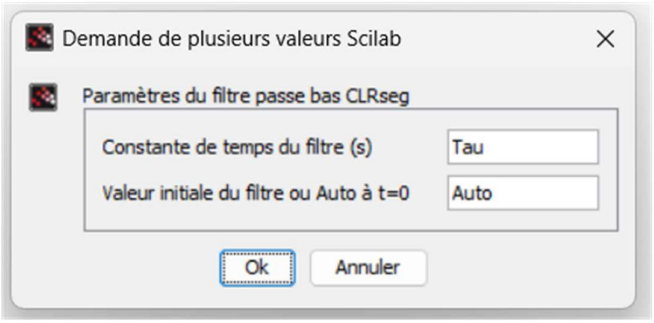


Description

Le bloc CLRseg représente un filtre passe-bas du premier ordre.
La valeur initiale du bloc est programmable

- En mode normal, le filtre CLRseg est initialisé en fonction de la valeur initiale indiquée dans sa boîte fonctionnelle
- En mode automatique "Auto", le filtre est initialisé automatiquement en fonction de sa valeur d'entrée, et maintient sa sortie égale à sa valeur entrée.

Interface opérateur



Formes alternatives

Fonction d'interface

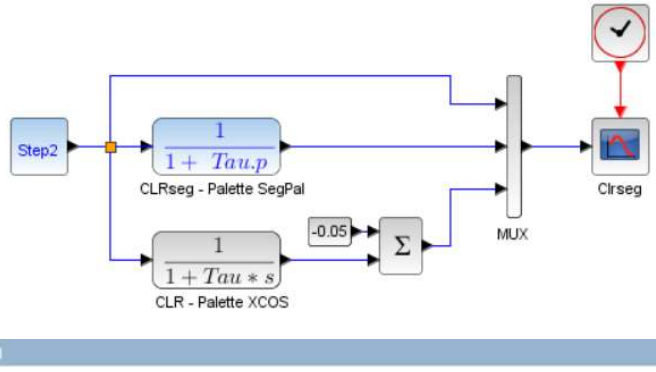
SegPal\macros\CLRseg.sci

Fonction de calcul

SegPal\src\c\CLRsegC.c

Programmes de test

- SegPal\demos\CLRseg.zcos



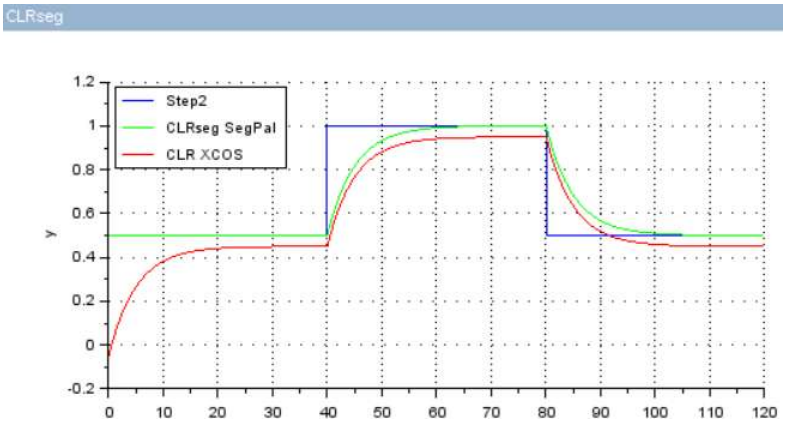


Figure 25 : Programme de test CLRseg.zcos

- SegPal\demos\CLRseg_Auto.zcos

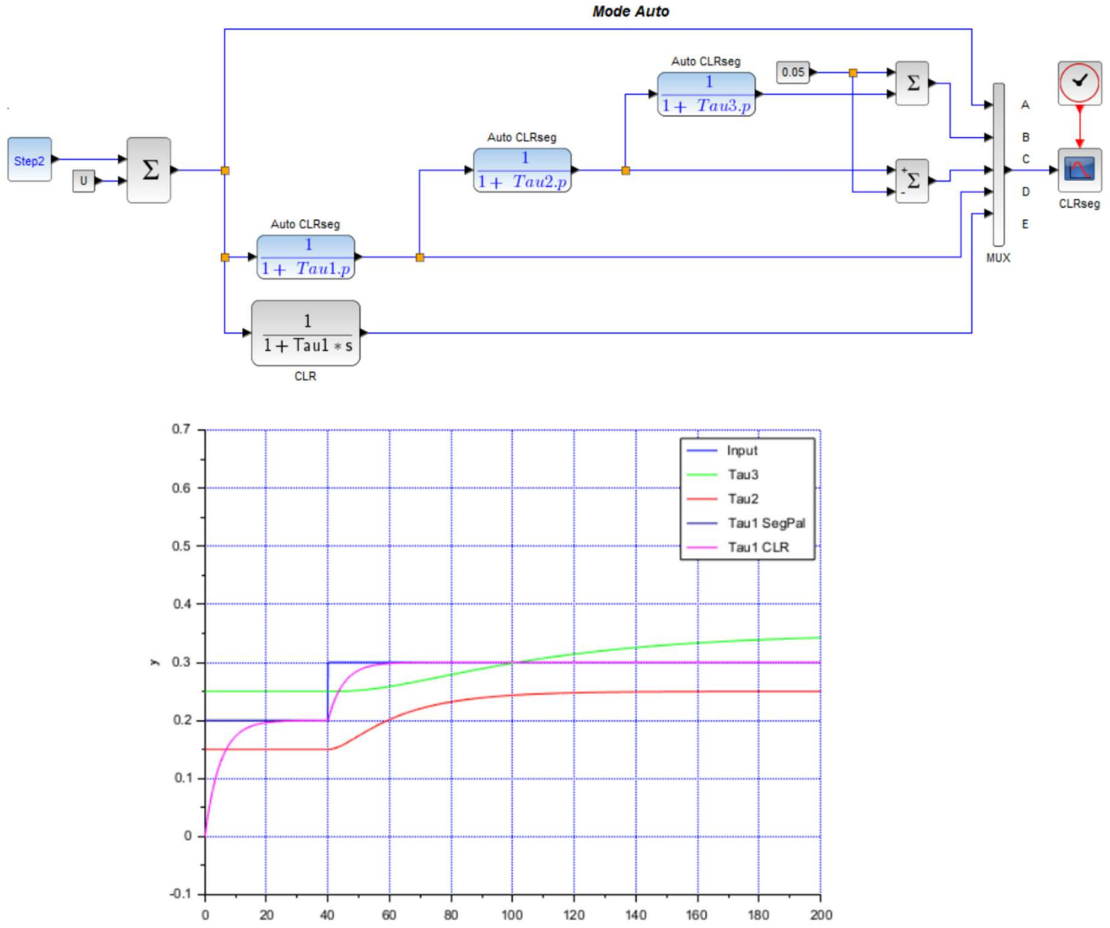
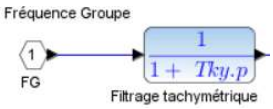


Figure 26 : Programme de test CLRseg_Auto.zcos

Remarques



Le bloc CLRseg est, par exemple, (*voir **HydroSim***) utilisé dans les modèles REGxx du régulateur de vitesse pour filtrer la vitesse du groupe.
En fonction de l'état du disjoncteur, la valeur d'initialisation vaut 0 si le groupe est à l'arrêt, ou le nominal si la simulation démarre disjoncteur fermé, groupe couplé au réseau.

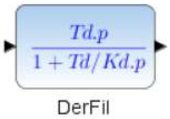
Ce dispositif permet le lancement de la simulation sans à-coup, et en régime établi.

Voir aussi Composants avec mode Auto PSB, DerFil

DerFil

Dérivée filtrée avec condition initiale

Palette



Description

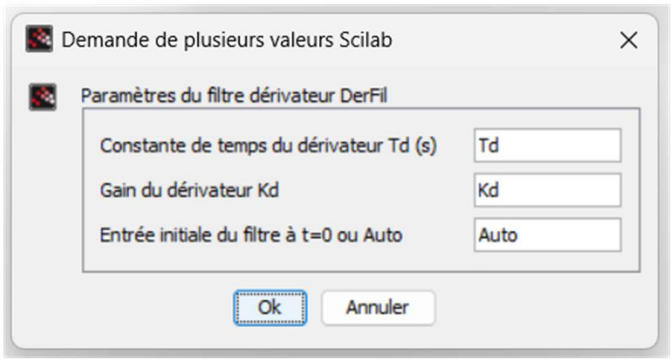
Le bloc DerFil représente une dérivée filtrée. La constante de temps Td et le gain Kd du dérivateur sont programmables. Il est possible, si elle est connue, de programmer l'entrée initiale du filtre à t=0 afin d'obtenir une dérivée nulle au lancement de la simulation.

Avec la remarque suivante :

$$\frac{T_d.p}{1+\frac{T_d}{K_d}.p} = \frac{K_d.T_d.p}{K_d+T_d.p}$$

, l'action dérivée peut être annulée en programmant $K_d = 0$, si nécessaire.

Interface opérateur



Formes alternatives

Fonction d'interface SegPal\macros\DerFil.sci

Fonction de calcul SegPal\src\c\DerFilC.c

Programmes de test SegPal\demos\DerFil.zcos , SegPal\demos\DerFil_Auto.zcos

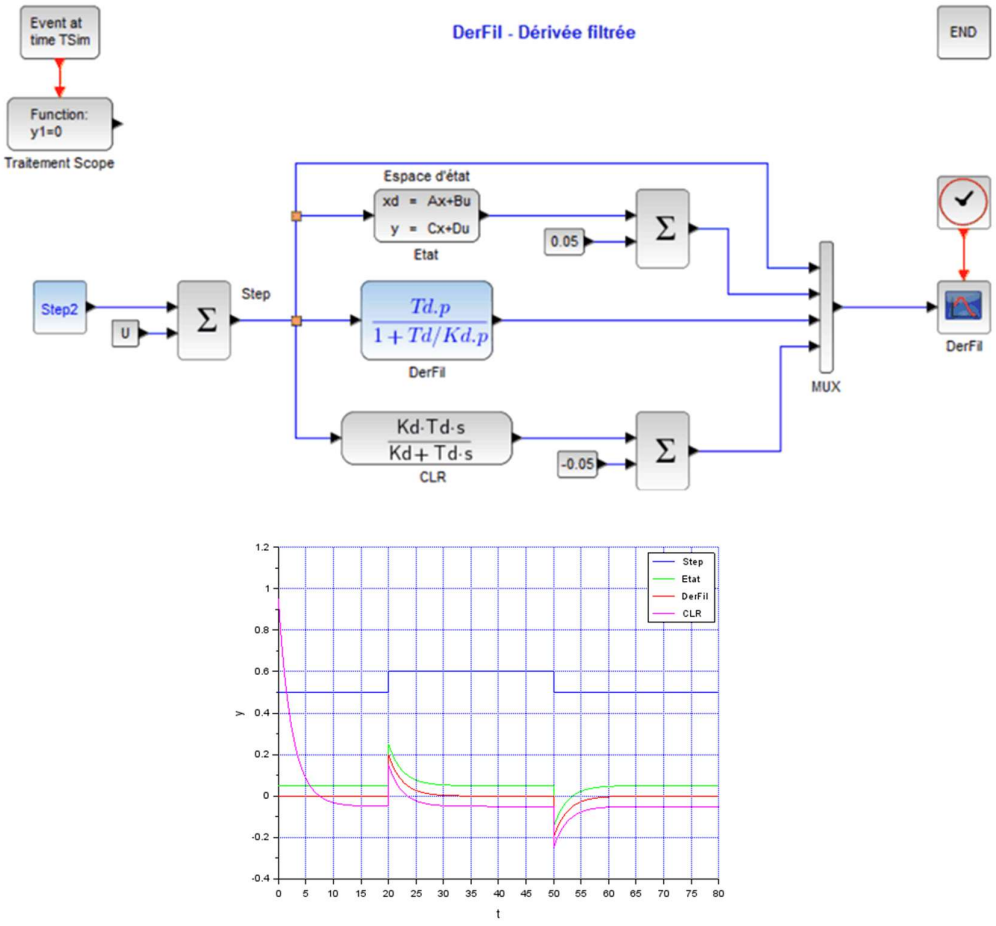


Figure 27 : Programme de test DerFil.zcos

Remarques

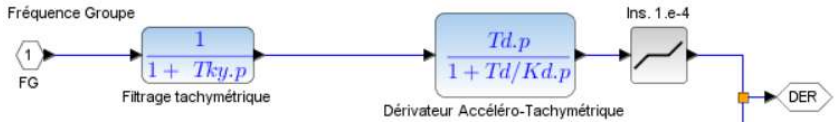


Figure 28 : Accéléro-tachymètre dans les régulateurs de vitesse **HydroSim**

Le bloc DerFil est par exemple utilisé dans les modèles REGxx du régulateur de vitesse pour représenter le dérivateur accéléro-tachymétrique permettant d'obtenir de l'avance de phase dans le réglage de la boucle de régulation.
En fonction de l'état du disjoncteur, la valeur d'initialisation vaut 0 si le groupe est à l'arrêt, ou le nominal si la simulation démarre disjoncteur fermé, groupe couplé au réseau.
Ce dispositif permet le lancement de la simulation sans à-coup, et en régime établi.

L'exemple produit en *Figure 27* montre trois constructions possibles d'un même filtre dérivateur.
La représentation d'état sous forme matricielle (A, B, C, D) est calculée dans le préambule au lancement de la simulation (***Simulation*** ➔ ***Set Context***) :

```
TSim=80  // Temps de simulation

Td=5  // Constante de temps du dérivateur
Kd=2  // Gain du dérivateur

U=0.5  // Valeur initiale du filtre

//-----------------------------------------------------
s=%s;
A=0;B=0;C=0;D=0;X0=0;
if Kd<>0 then
 H=Kd*Td*s/(Kd+Td*s)
 Sys=tf2ss(H) // Transfer to state-space

 A=Sys.A  // Matrice d'état [A,B,C,D]
 B=Sys.B
 C=Sys.C
 D=Sys.D
 X0=-D*U/C // Conditions initiales
end
```

Figure 29 : Context du programme de test DerFil.zcos

Les représentations d'état et le filtre dérivateur DerFil produisent un résultat identique, avec, en particulier, une initialisation à 0 de l'action dérivée.
La fonction standard CLR de Scilab ne permet pas d'obtenir ce résultat, d'où une dérivée non nulle à t=0.

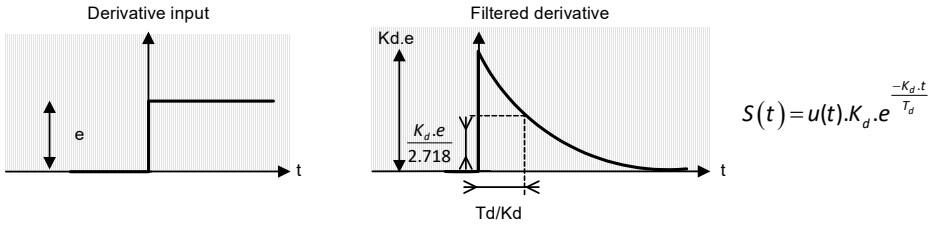


Figure 30 : Rappel de principe du dérivateur filtré

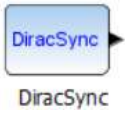
Voir aussi Composants avec mode Auto

- CLRseg
- PSB

DiracSync

Génération de peigne de Dirac synchronisé sur une date d'amorçage

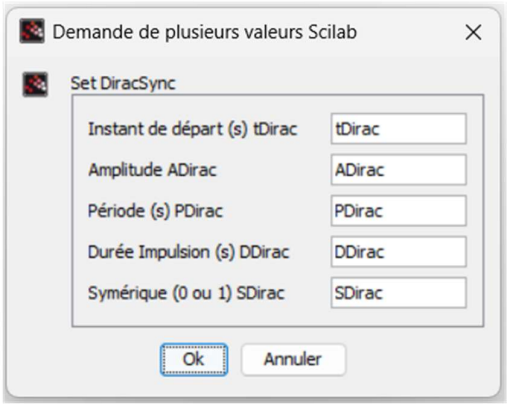
Palette



Description

Le bloc DiracSync permet la génération d'un peigne de Dirac, utilisé généralement en perturbateur du signal de vitesse, afin de tester ou de quantifier les performances de la régulation de vitesse.

Interface opérateur



Formes alternatives

-

Fonction d'interface

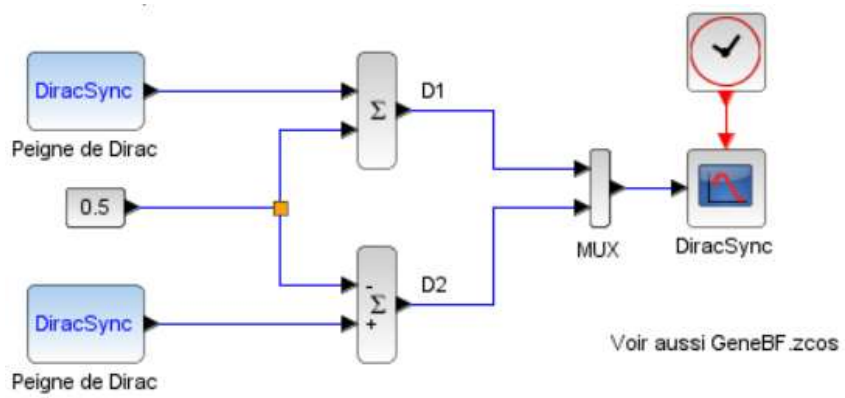
SegPal\macros\DiracSync.sci

Fonction de calcul

SegPal\scr\c\DiracSyncC.c

Programme de test

SegPal\demos\DiracSync.zcos



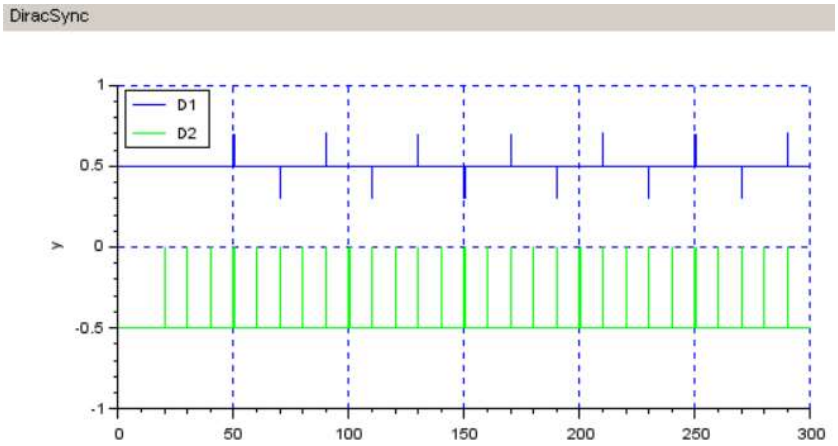


Figure 31 : Programme de test DiracSync.zcos

Remarques

L'option « Symétrie » permet d'inverser le sens du Dirac à chaque période d'échantillonnage (voie D1 dans le graphe ci-dessus).

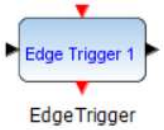
Le bloc DiracSync est similaire au bloc PULSE  , standard dans la palette Sources de XCOS.

L'interface est ici simplifiée, et adaptée au projet **HydroSim**

EdgeTrigger

Détecteur de front d'un signal carré d'entrée

Palette



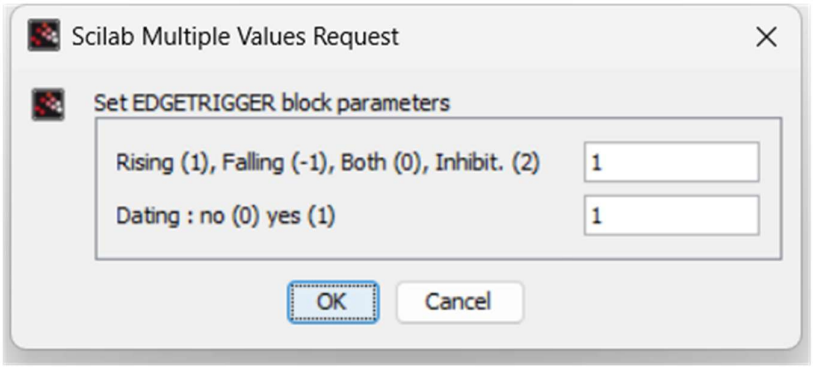
Description

Le bloc EdgeTrigger permet le comptage des fronts détectés sur un signe carré d'entrée, et fournit en sortie la datation des évènements enregistrés.

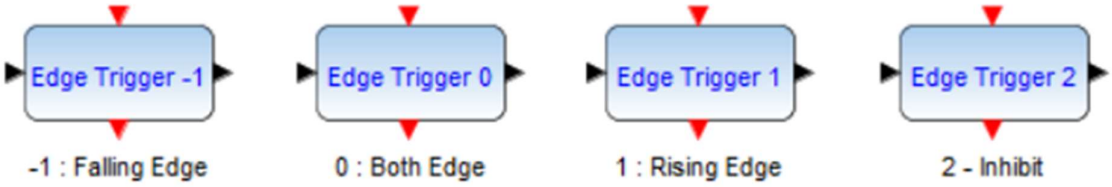
Il fournit également un signal de resynchronisation à l'apparition de chaque évènement.

La fonction compte, suivant l'option programmée, les fronts montant ou descendant du signal d'entrée, ou tous les fronts.

Interface opérateur



Formes alternatives

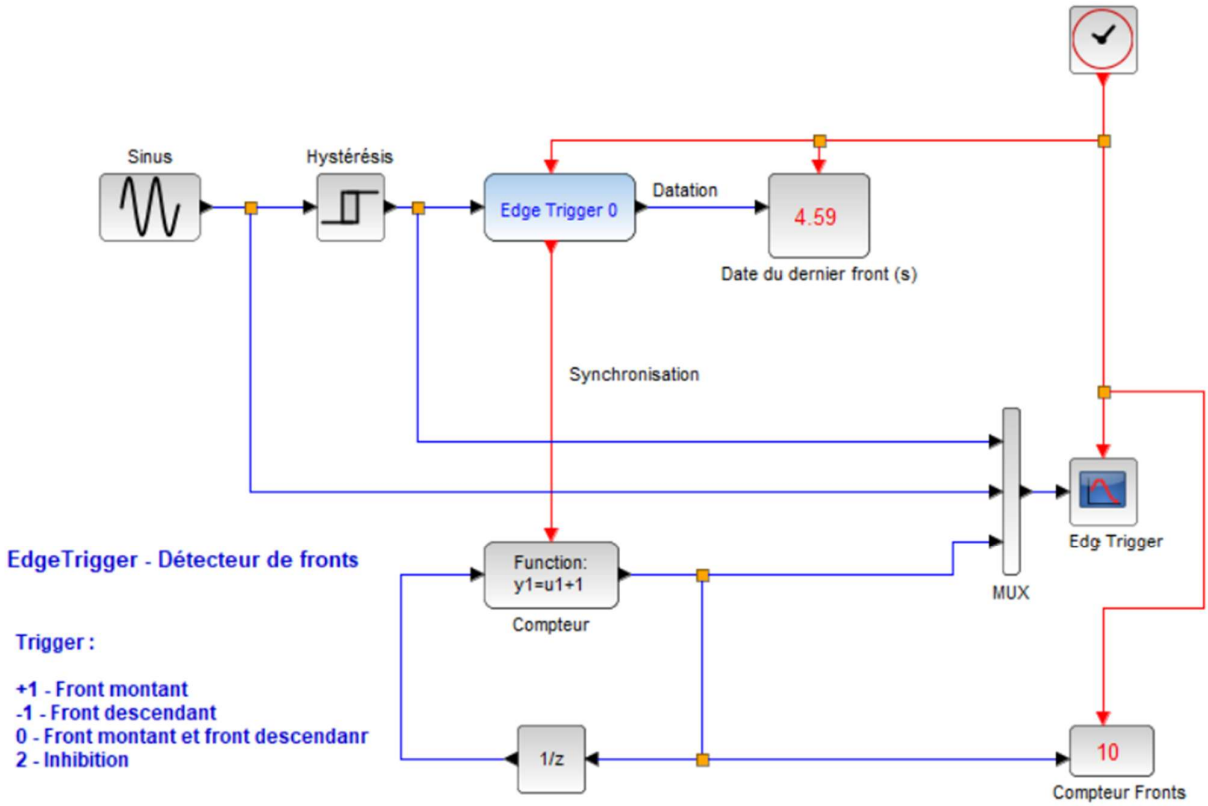


-

Fonction d'interface SegPal\macros\EdgeTrigger.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\EdgeTriggerC.c

Programme de test SegPal\demos\EdgeTrigger.zcos



Edge Trigger

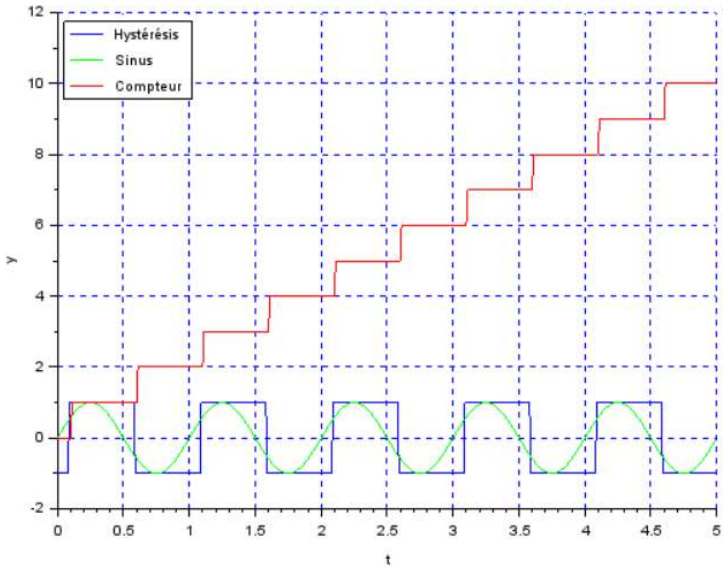


Figure 32 : Programme de test EdgeTrigger.zcos

Remarques

Une application de la fonction bloc EdgeTrigger est également indiquée dans le programme de test Busy.zcos.

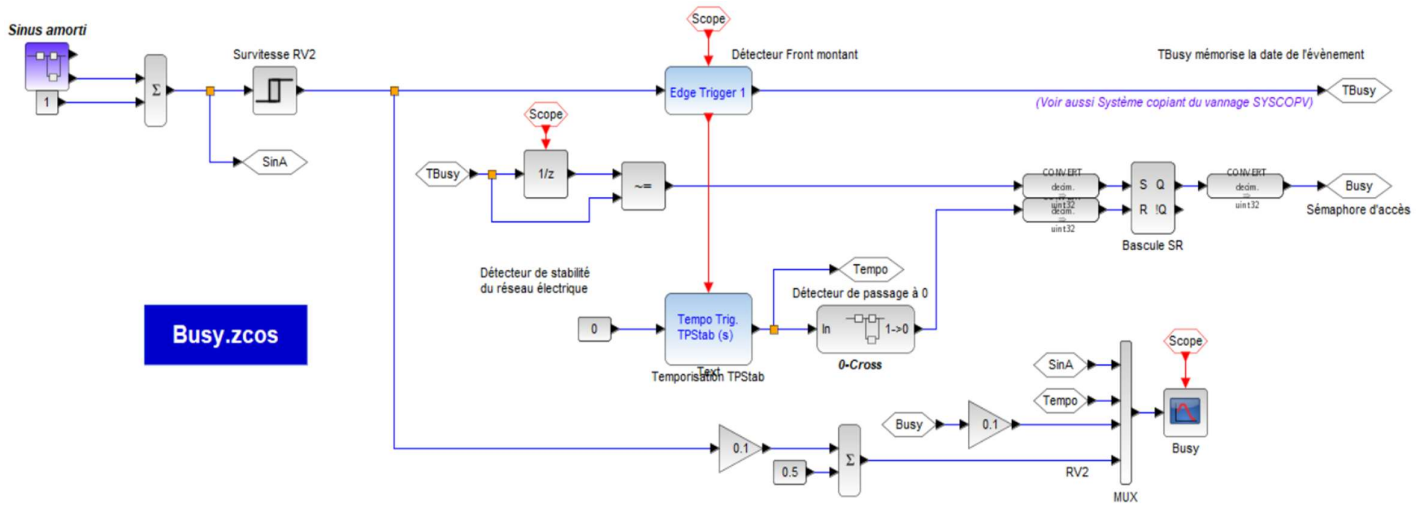


Figure 33 : Programme de test Busy.zcos (1/2)

Le programme de test « **Busy.zcos**» représente une pré-étude permettant de détecter une instabilité sur la fréquence réseau, à la suite d'une perturbation du signal de vitesse, elle-même générée par un échelon de charge sur le réseau.

Dans ce programme, on génère une sinusoïde amortie sinus **sin(x)/x** en entrée. Durant le transitoire, une bascule RS « Busy » est armée tant que des oscillations persistent dans une bande programmable.

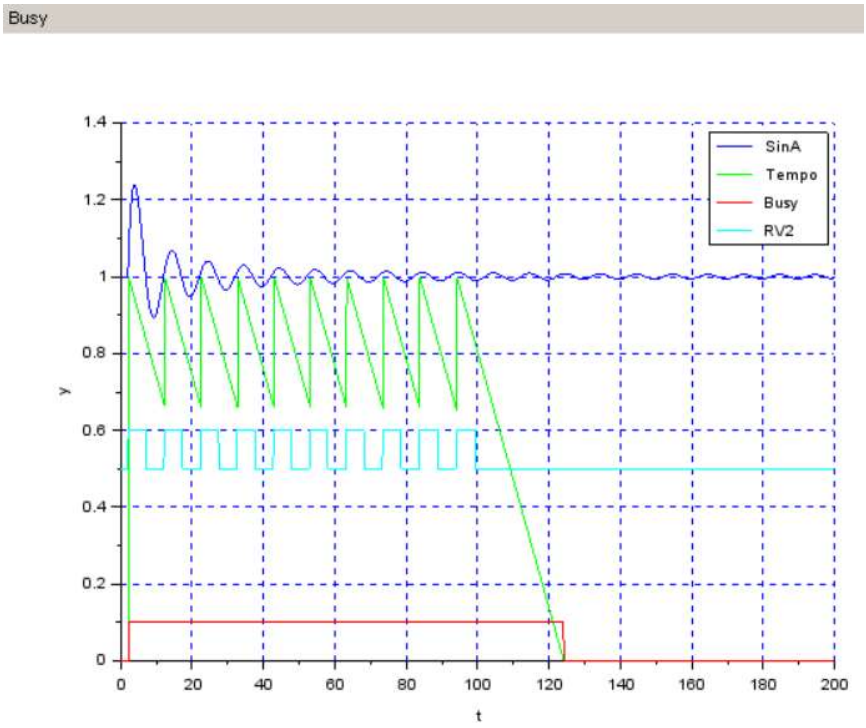


Figure 34 : Programme de test Busy.zcos (2/2)

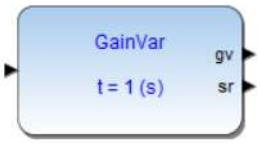
La bascule RS est remise à 0 lorsque le réseau est à nouveau détecté stable, avec la tolérance programmable.

☞ **Voir aussi TempoTrig, Relais de resynchronisation Sync1**

GainVar

Répartiteur de jet - Rampe de commutation appliquée à la consigne de position d'un injecteur pour une machine PELTON multi-jets.

Palette

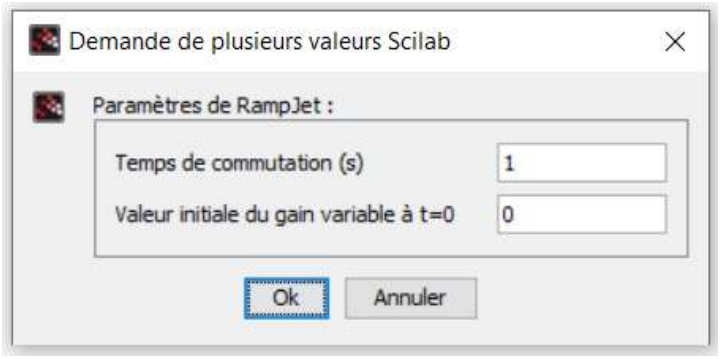


Description

Le composant GainVar est dédié aux **turbines PELTON à axe vertical**, lorsque l'option programmable RepOnOff=1 engage la fonction Répartiteur. Dans le cas contraire, le répartiteur de jets est inopérant.

Les principes du répartiteur de jets et son fonctionnement sont décrits dans le document [10], (*Répartiteur de jets pour machines PELTON page 73/240*), ainsi que dans le document « **HydroSim - Guide de programmation** »

Interface opérateur



Formes alternatives

-

Fonction d'interface

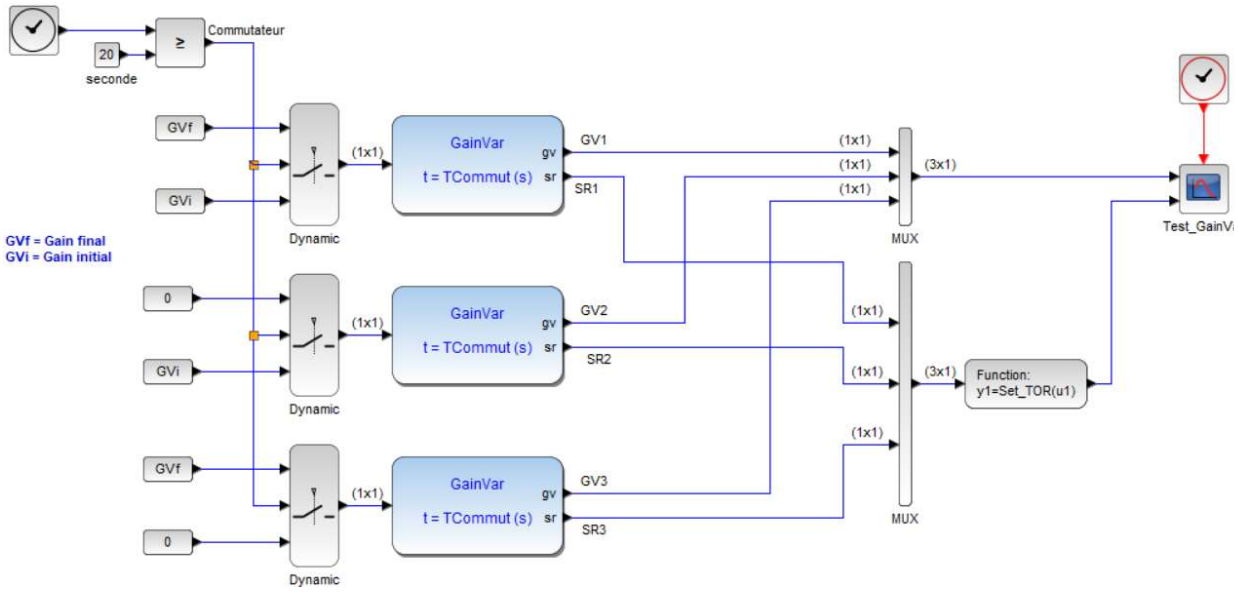
SegPal\macros\GainVar.sci

Fonction de calcul

SegPal\scr\c\GainVarC.c

Programmes de test

SegPal\demos\GainVar.zcos et GainVar_V.zcos



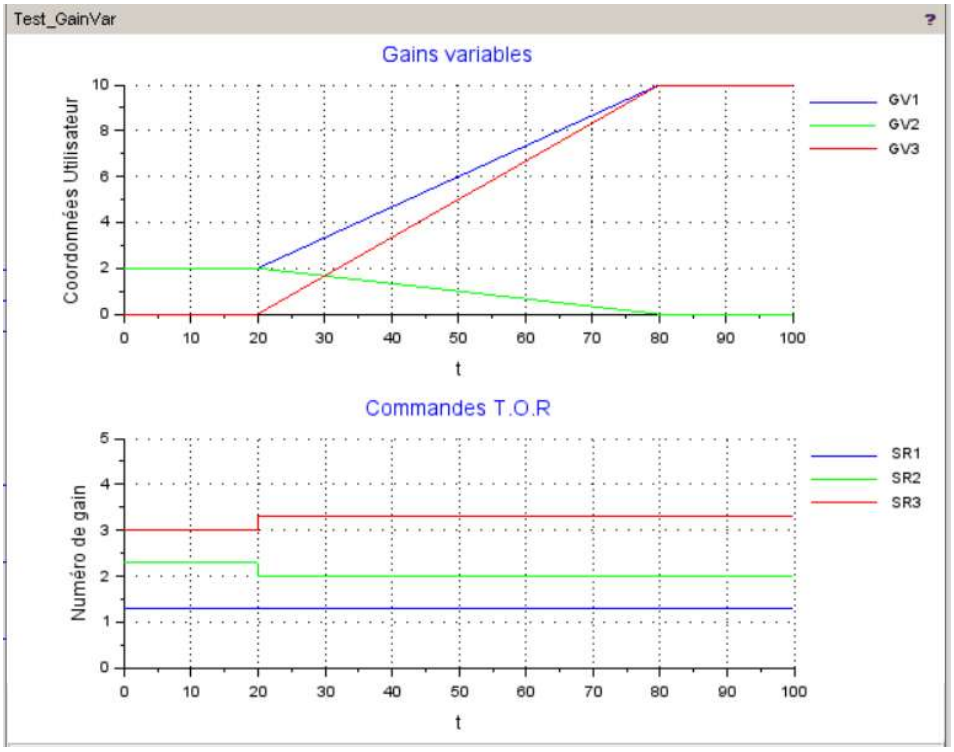
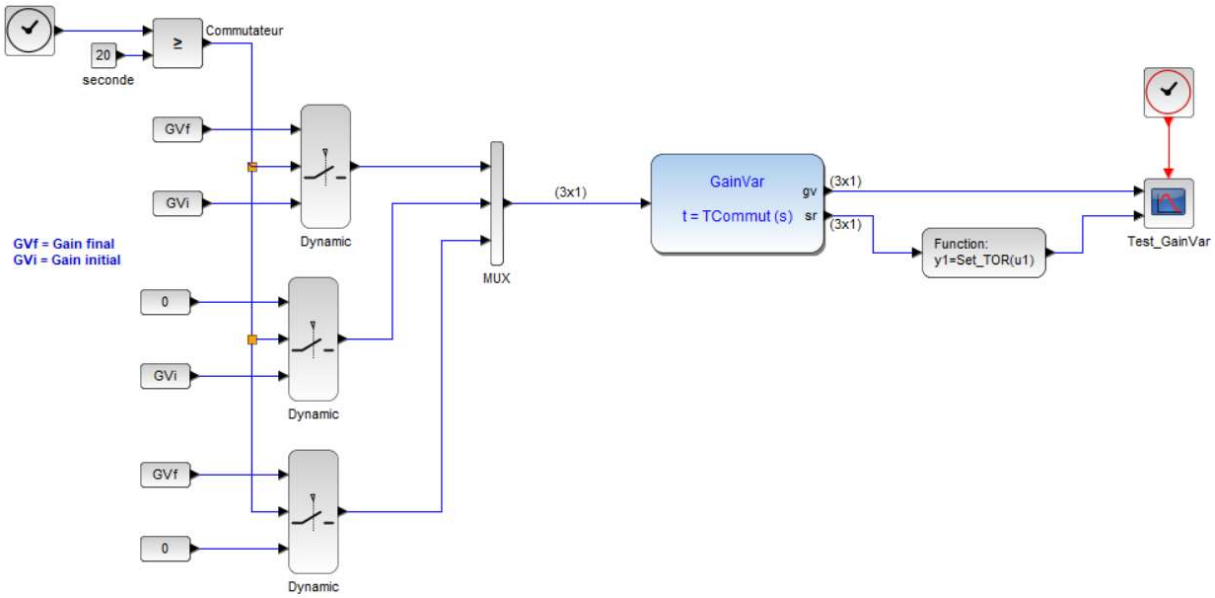


Figure 35 : Programme de test GainVar.zcos – Implantation monovariable



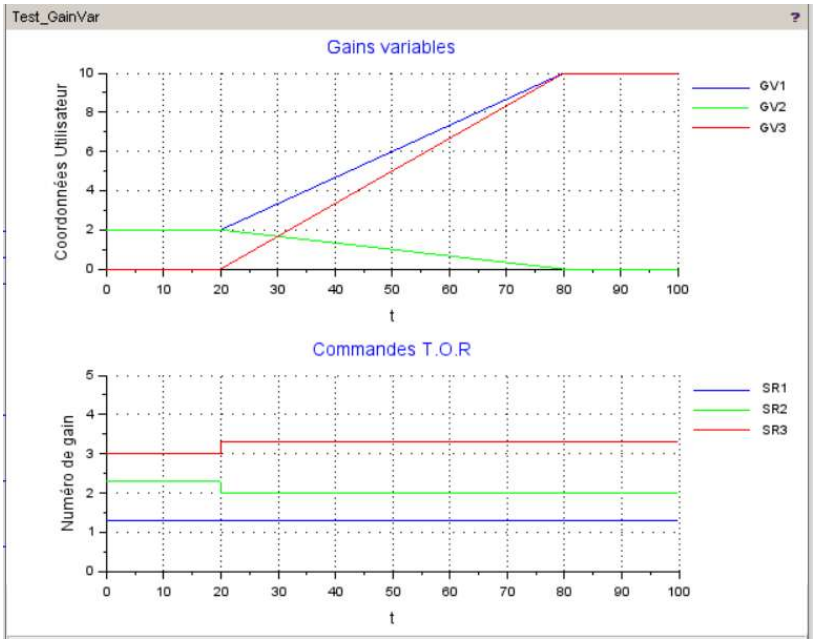


Figure 36 : Programme de test GainVar_V.zcos – Implantation multivariables

Remarques

Lors d'une commutation de jets, l'objectif du composant GainVar est d'adapter et de garantir les constantes de temps des lois de manœuvres des injecteurs, pour qu'ils ouvrent, ou ferment, dans un temps identique, à contrainte de débit (ou de puissance) constant.

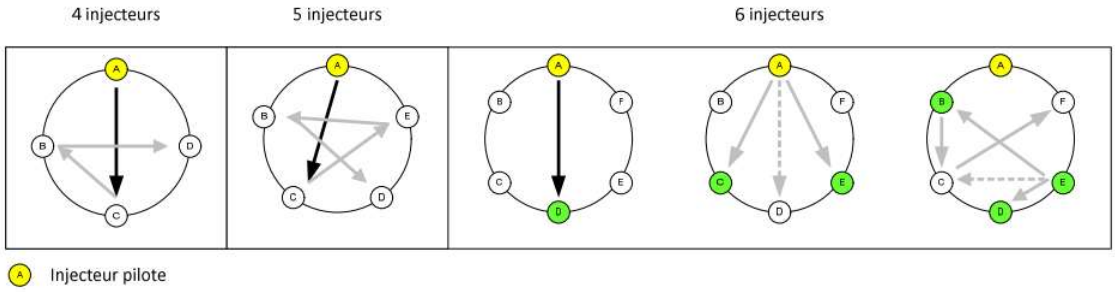


Figure 37 : Principe des commutations de jets, avec respect des calculs des efforts radiaux sur la roue PELTON

Dans les schémas **HydroSim** des turbines PELTON, le gain variable module la consigne de l'injecteur dans les systèmes copiants SYSCOP des positionneurs.

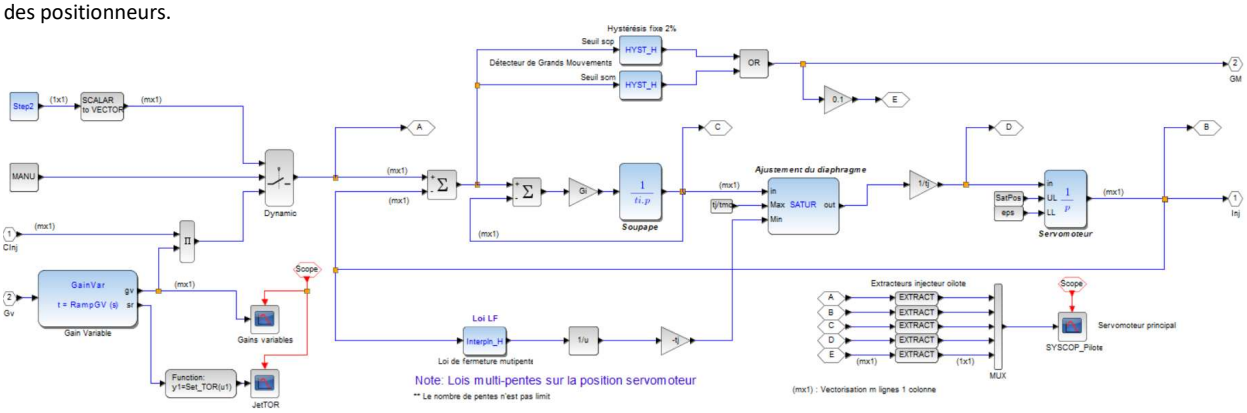


Figure 38 : Extrait des systèmes copiant SYSCOP_I des injecteurs (voir schémathèque PELTON) – Implantation multivariables

GeneBF — Générateur de signaux basse fréquence – Perturbateur

Palette



Description

GeneBF représente l'équivalent d'un SuperBlock utilisant les composants STEP_FUNCTION (Xcos Scilab), DiracSyn, et SinuSync.

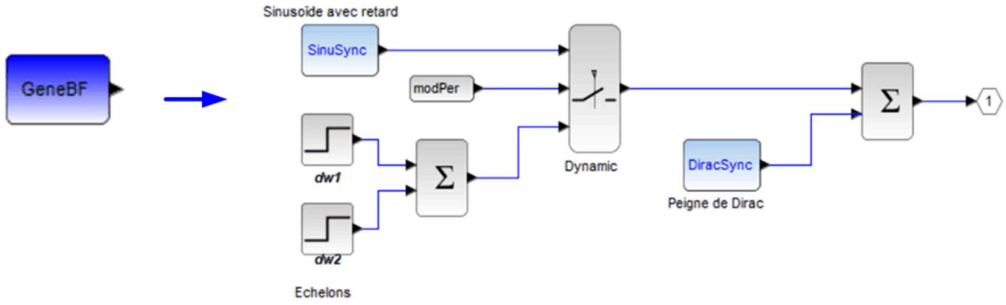


Figure 39 : Equivalence du générateur GeneBF avec un SuperBlock

Le générateur (ou perturbateur) est utilisé dans les folios "Réseau" des simulations **HydroSim**, dans le but de générer des perturbations :

- Sur le signal de Vitesse du groupe
- Sur la consigne de charge du groupe

Interface Opérateur

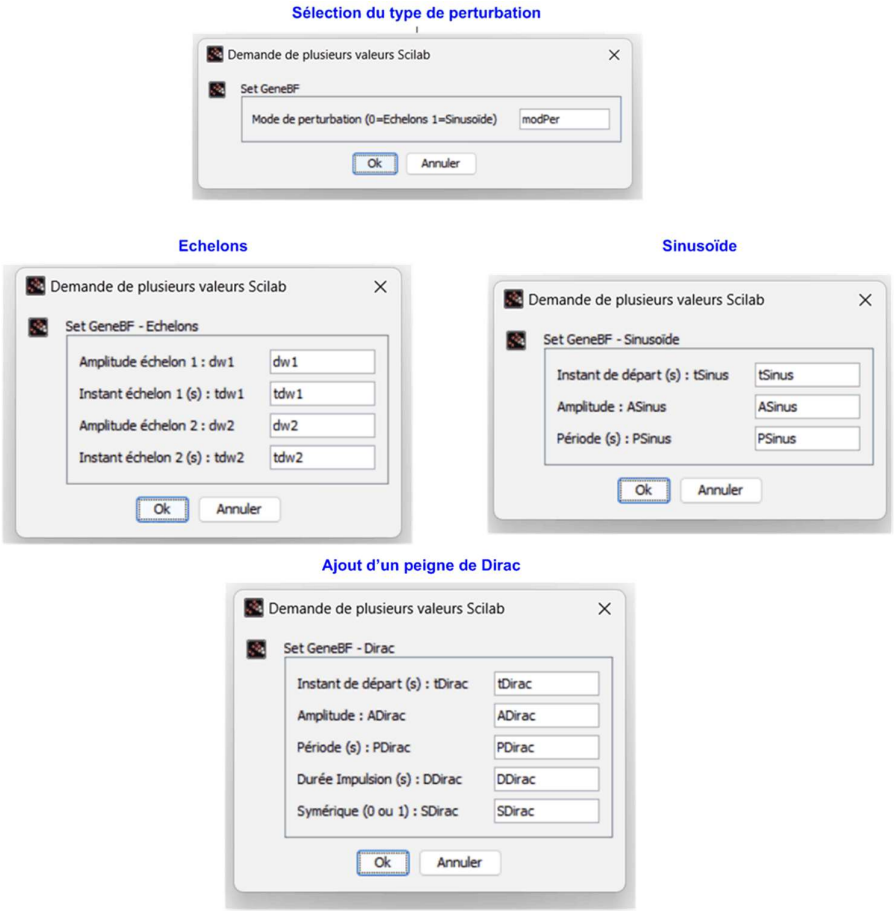


Figure 40 : Interface opérateur du générateur GeneBF

☞ Le lecteur consultera aussi :

- Le document « **HydroSim - Guide de programmation** » situé dans le répertoire «HydroSim\docs\ »

Formes alternatives -

Fonction d'interface SegPal\macros\GeneBF.sci

Fonction de calcul SegPal\src\c\GeneBFC.c

Programme de test SegPal\demos \GeneBF.zcos

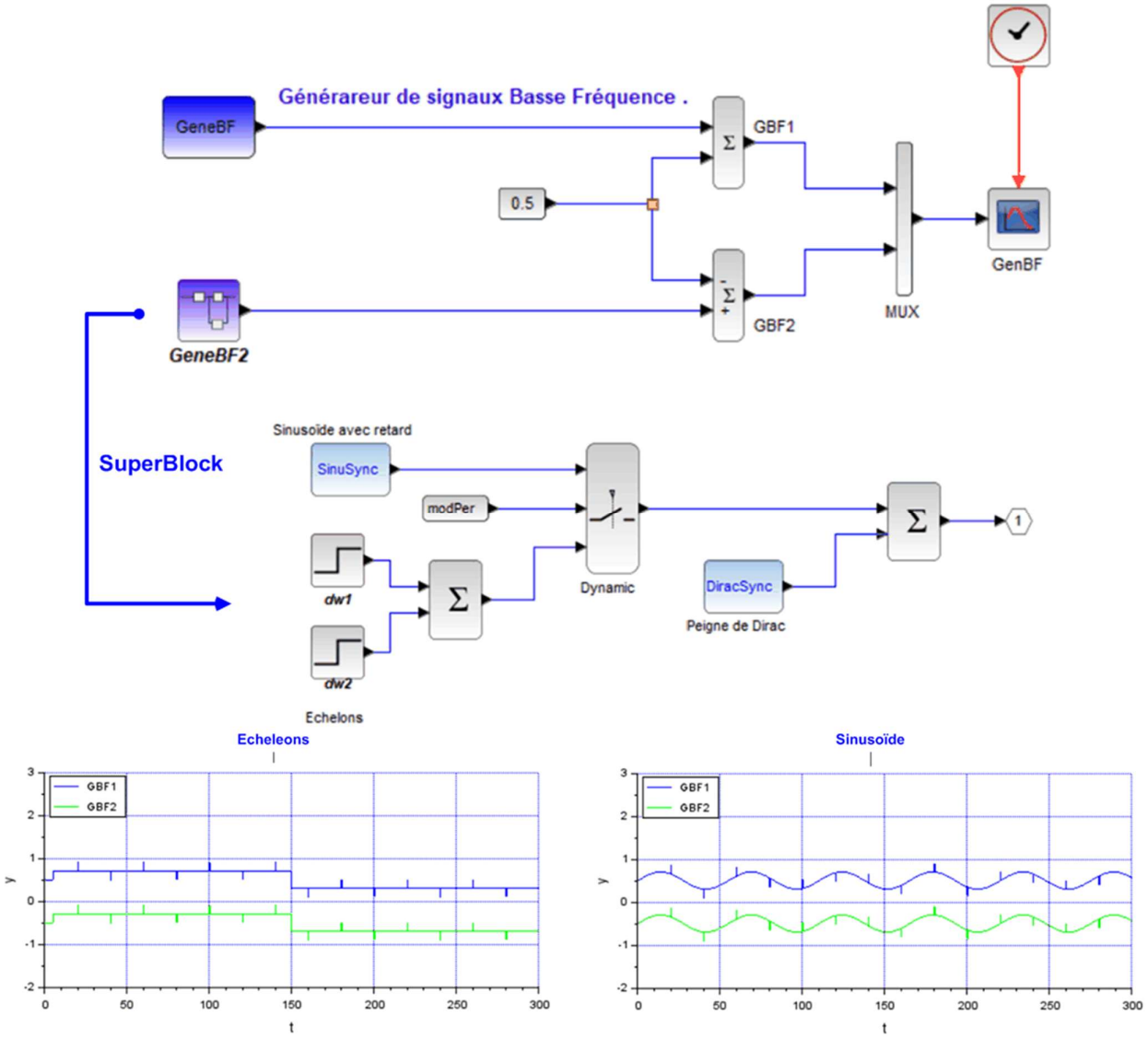
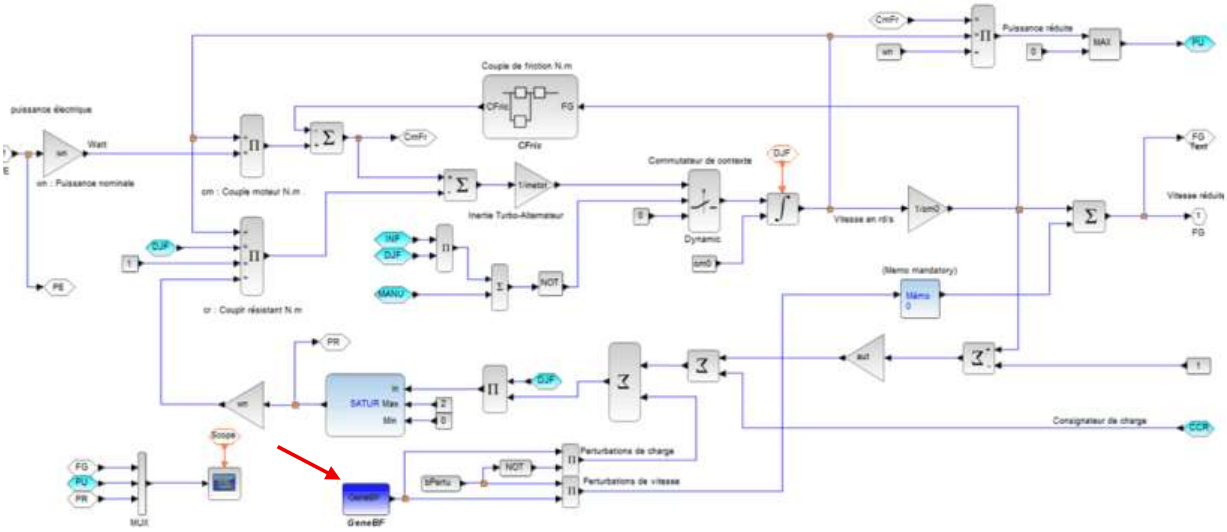


Figure 41 : Programme de test du générateur GeneBF.zcos

Remarque Utilisation du perturbateur GeneBF dans les modules "Réseau" des **simulateurs HydroSim\TURBINES**

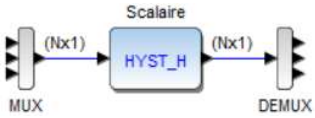


igure 42 : Extrait des systèmes copiant SYSCOP_I des injecteurs (voir schémathèque PELTON) – Implantation multivariables

Hysteresis_H

Hystérésis multivariables

Palette



Description

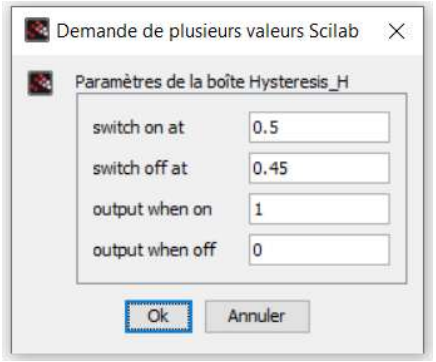
Le composant **Hysteresis_H** permet à ses sorties de commuter entre deux valeurs scalaires spécifiées.

Quand les relais sont fermés, ils le restent jusqu'à ce que les entrées correspondantes descendent en dessous de la valeur du paramètre « *Switch off at* ».

Quand les relais sont ouverts, ils le restent jusqu'à ce que les entrées correspondantes excédent la valeur du paramètre « *Switch on at* ».

Le bloc accepte une entrée multivariable Nx1 et génère une sortie de type Nx1 également.

Interface opérateur



Formes alternatives -

Fonction d'interface SegPal\macros\ Hysteresis_H.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\ Hysteresis_HC.c

Programme de test SegPal\demos\ Hysteresis_H.zcos

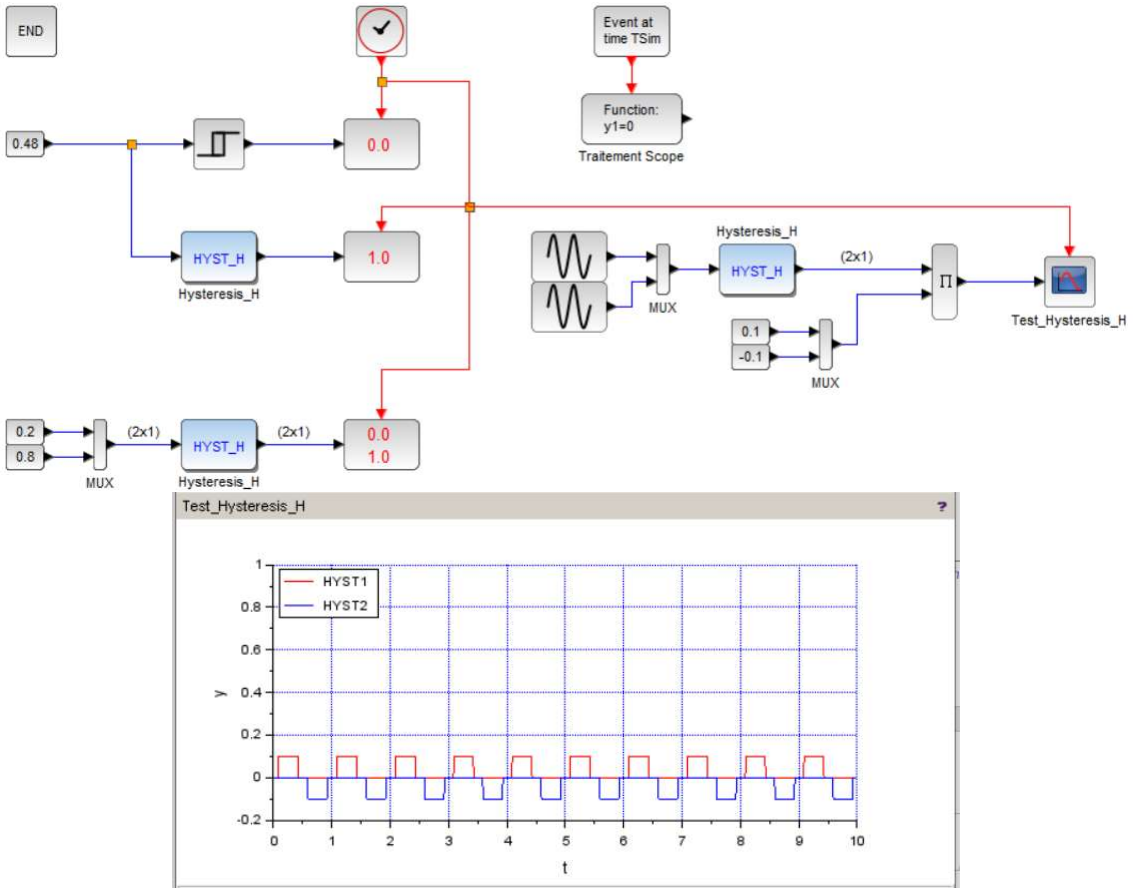


Figure 43 : Programme de test Hysteresis_H.zcos

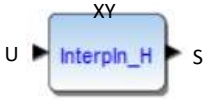
Voir aussi :

Figure 18
Relais_H

Interpln_H

Interpolation linéaire multivariables

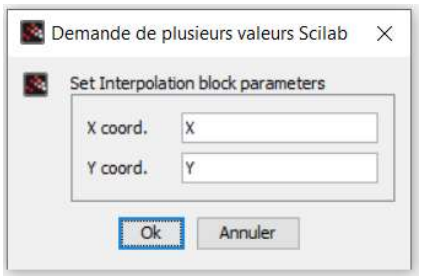
Palette



Description

Soit un espace XY décrivant un ensemble de points dans le plan, **avec des abscisses croissantes**, et X un ensemble d'abscisses, cette fonction renvoie dans le vecteur de sortie S les ordonnées correspondantes, calculées par interpolation linéaire des données U d'entrées.

Interface opérateur



Les vecteurs X et Y peuvent être soit 2 vecteurs ligne, soit 2 vecteurs colonne de même dimension.

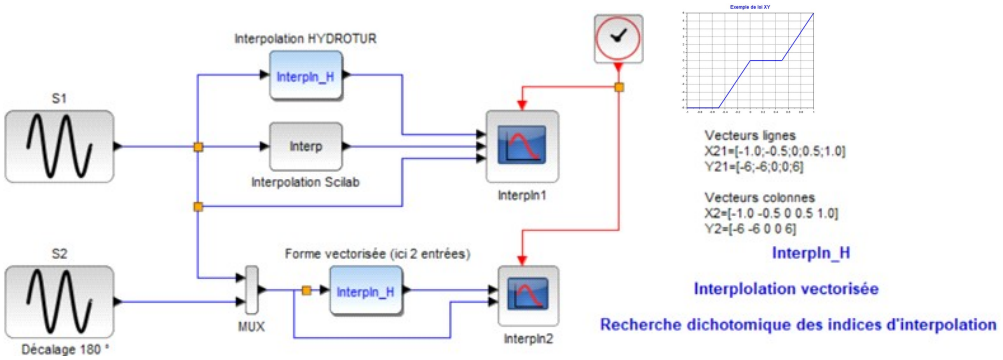
Rappel : les abscisses X doivent être strictement croissantes.

Formes alternatives -

Fonction d'interface SegPal\macros\Interpln_H.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\Interpln_HC.c

Programme de test SegPal\demos\Interpln_H.zcos



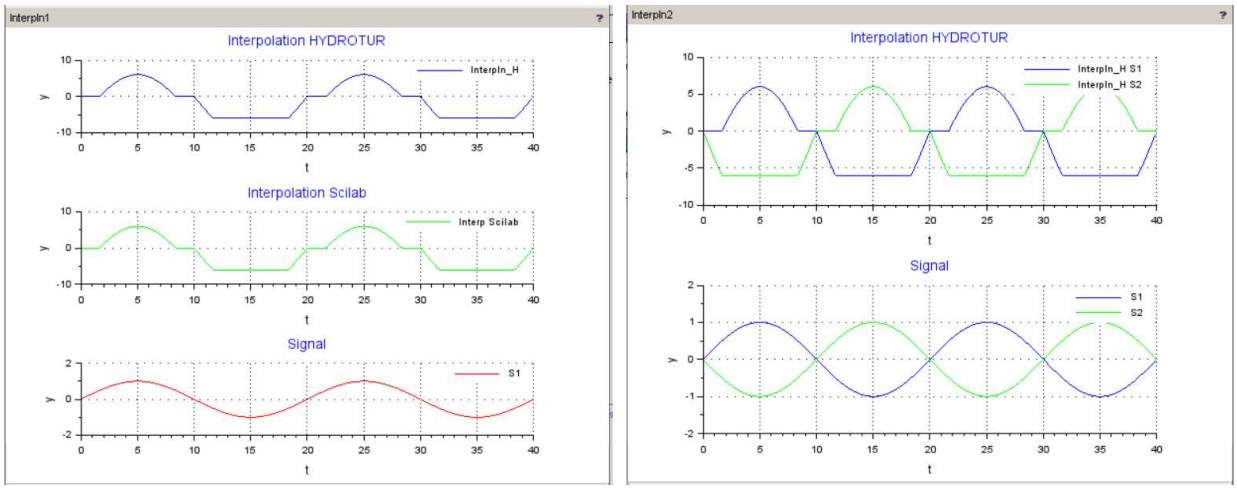
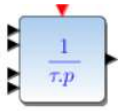


Figure 44 : Programme de test Interpln_H.zcos

IntLim

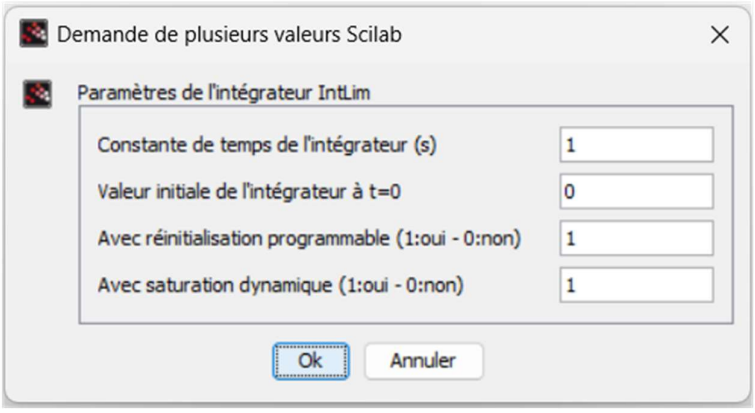
Intégrateur pur avec réinitialisation et saturations externes

Palette



Description Le bloc IntLim intègre son signal d'entrée. Il comprend, sur option, des dispositifs de contrôle de saturation, ou de réinitialisation événementielle.
La valeur initiale du bloc est également programmable.

Interface opérateur



Formes alternatives



Fonction d'interface SegPal\macros\IntLim.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\IntLimC.c

Programme de test SegPal\demos\IntLim.zcos

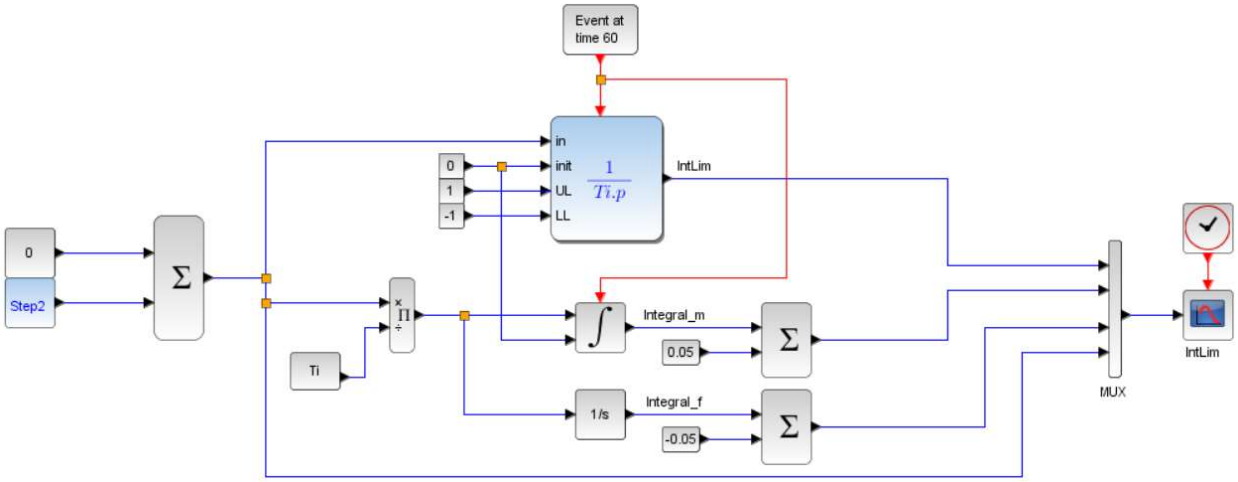


Figure 45 : Comparaison des intégrateurs IntLim (**SepPal**) et Integral_m, Integral_f (**Scilab-Xcos**)

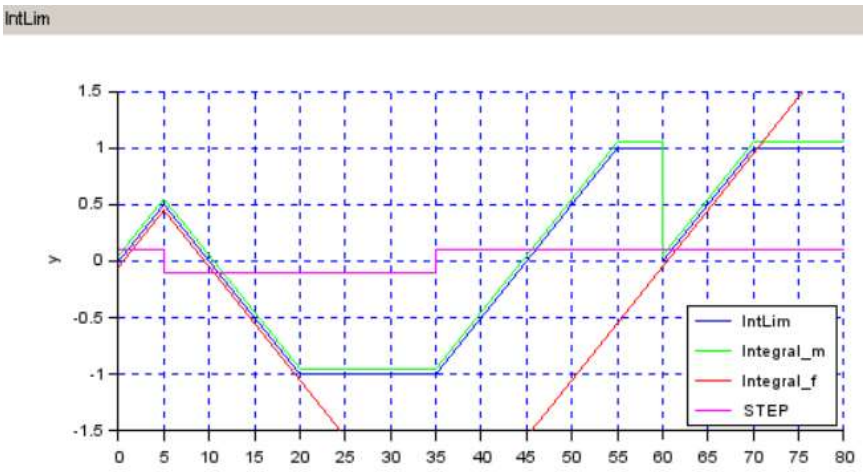


Figure 46 : Programme de test IntLim.zcos

Remarques L'intégrateur IntLim est principalement utilisé dans les blocs PID REGxx des régulateurs de vitesse **HydroSim**.

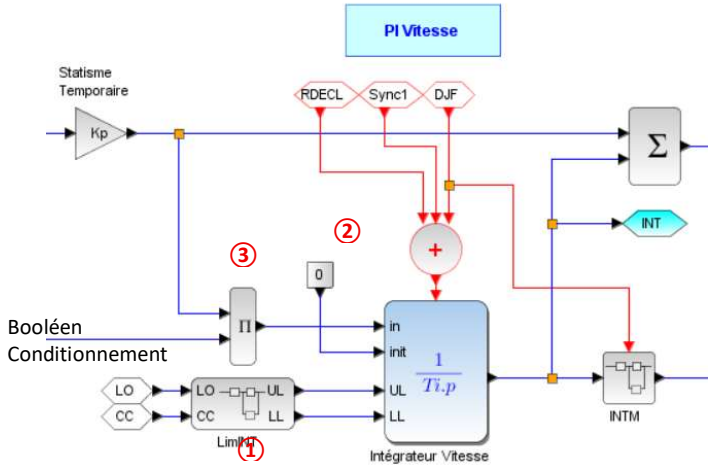


Figure 47 : Intégrateur IntLim dans le régulateur de vitesse **HydroSim**

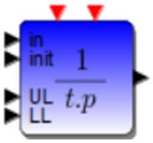
Celui-ci comprend, dans cette version :

- Un dispositif de saturations externes, variables en fonction de la charge imposée au groupe turbo-alternateur (sous-bloc LimINT) ①
- Un mécanisme de remise à 0 dès réception d'un évènement : ② ③
  - ✓ **RDECL** : Relais de déclenchement du groupe
  - ✓ **DJF** : Fermeture du disjoncteur de groupe
  - ✓ **Sync1** : Resynchronisation sur écart de vitesse important

IntSPE

Intégrateur spécial avec réinitialisation, saturations externes, et désaturation rapide

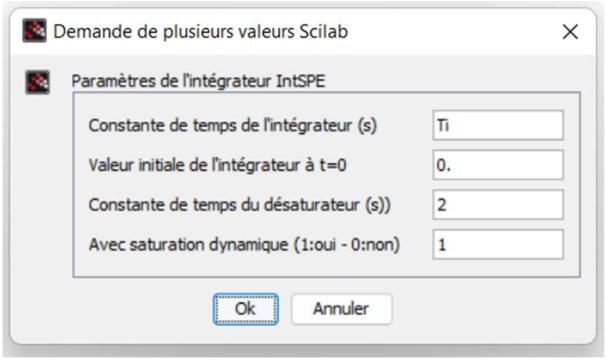
Palette



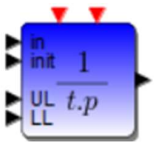
Description

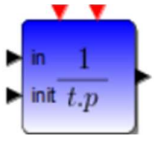
Le bloc IntSPE intègre son signal d'entrée. Il comprend, sur option, des dispositifs de contrôle de saturation, ou de réinitialisation événementielle.
La valeur initiale du bloc est également programmable.
Le bloc se différencie du bloc « **IntLim** » par une possibilité de désaturation évènementielle. Le temps de désaturation (remise à 0) est programmable.
A l'apparition de l'évènement « Désaturation », **InsSPE** mémorise la valeur de l'intégrateur, et fait tendre celui-ci vers 0 dans le temps programmé.

Interface opérateur



Formes alternatives





Fonction d'interface

SegPal\macros\IntSPE.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\IntSPEC.c

Programme de test SegPal\demos\IntSPE.-zcos

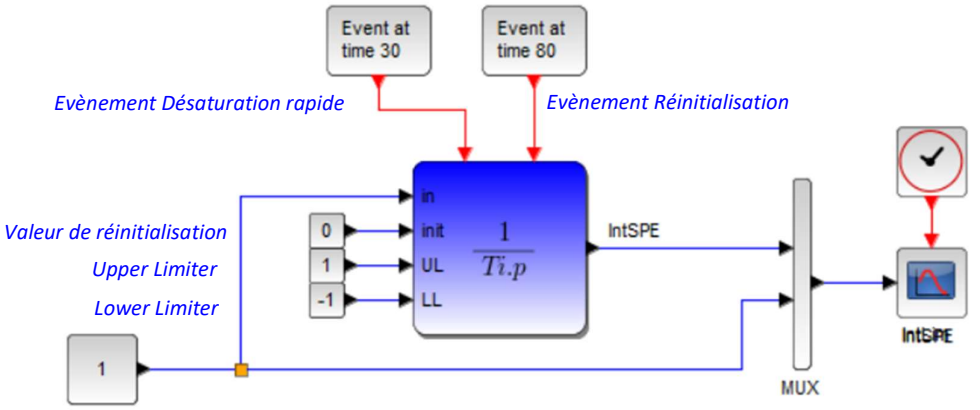


Figure 48 : Intégrateur à fuite IntSPE

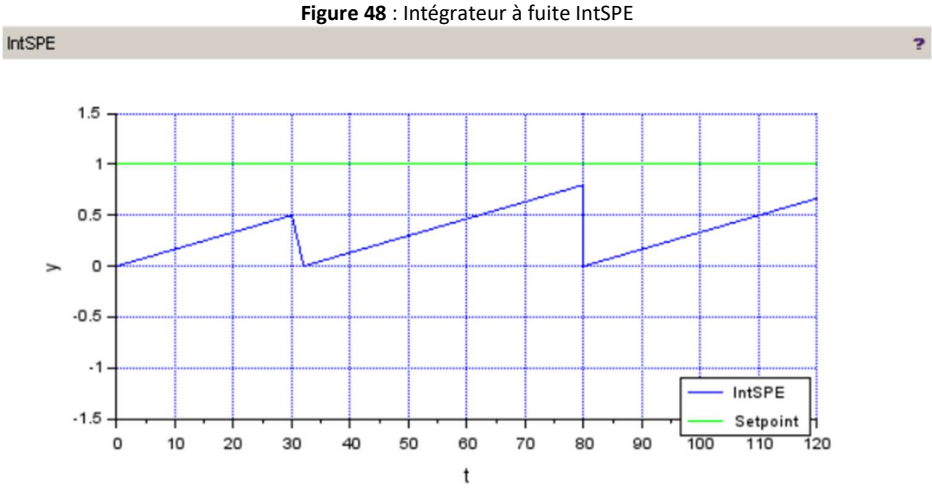


Figure 49 : Programme de test IntSPE.zcos

Remarques La constante de temps du désaturateur ne peut être inférieure à 0.1 s.

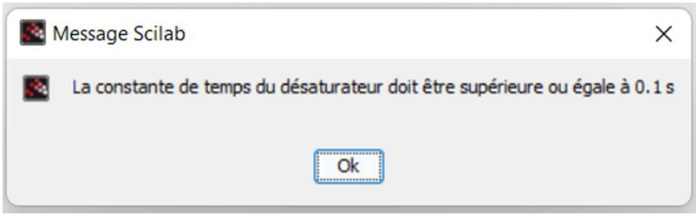
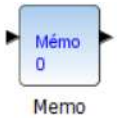


Figure 50 : Contrôle du temps de désaturation de l'intégrateur InsSPE

Memo

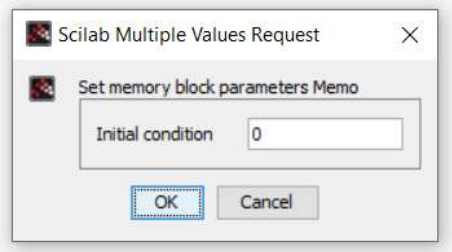
Retard pur

Palette



Description Le bloc Memo retarde son entrée d'une période d'échantillonnage du solver.
La(es) valeur(s) initiale(s) du bloc est (sont) programmable(s), at affichée (s) dans le composant XCOS

Interface opérateur



Formes alternatives -

Fonction d'interface SegPal\macros\Memo.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\MemoC.c

Programme de test SegPal\demos\Memo.zcos

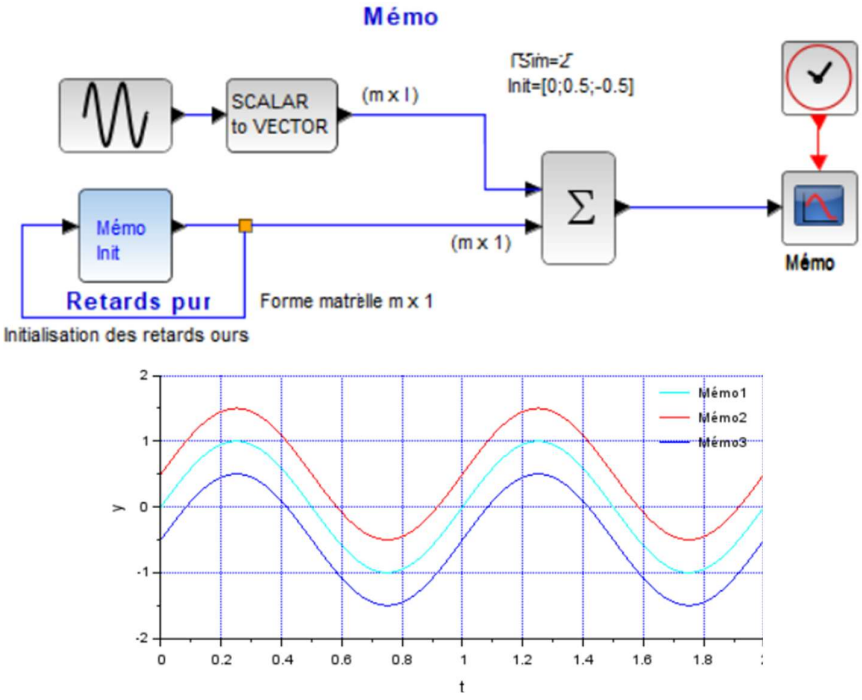


Figure 51 : Programme de test Memo.zcos

Remarques



Le bloc Memo est utilisé dans le bloc TURBADDUC du modèle FR5 (**HydroSim**), pour initialiser le débit initial lors du lancement de la simulation à t=0 s.
Ce dispositif permet le lancement de la simulation sans à-coup, et en régime établi.

Pow

Elévation à la puissance d'un nombre positif

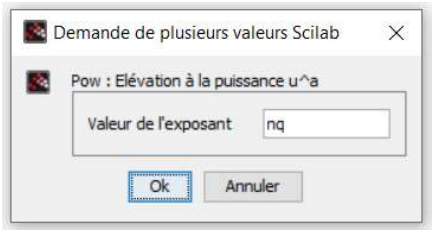
Palette



Description

Le bloc Pow élève son entrée « u » positive, à la puissance « a ».
La valeur numérique ou symbolique de l'exposant s'affiche dans l'interface du bloc.

Interface opérateur



Formes alternatives -
Fonction d'interface SegPal\macros\ Pow.sci
Fonction de calcul SegPal\scr\c\ ExponentC.c

Programme de test SegPal\demos\ Pow.zcos - Pow2.zcos

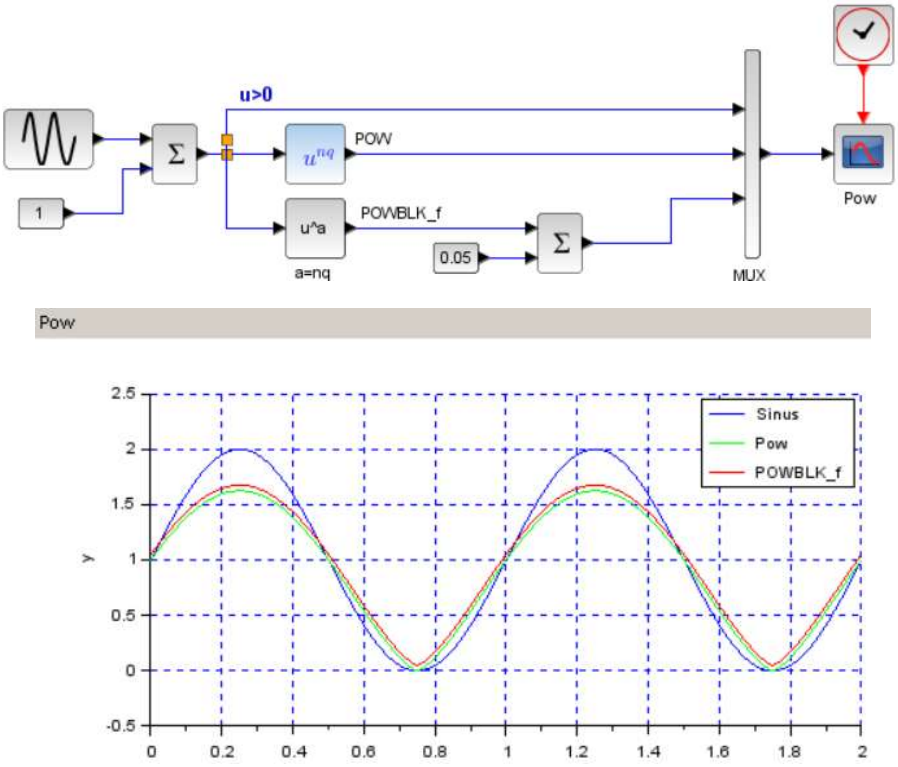


Figure 52 : Programme de test Pow.zcos

Remarques

Le bloc Pow est utilisé dans le bloc TURBADDUC des modèles FR2 ou PELTON (**HydroSim**) pour donner une image de la relation Débit/Ouverture avec un facteur d'approximation nq=0.7.

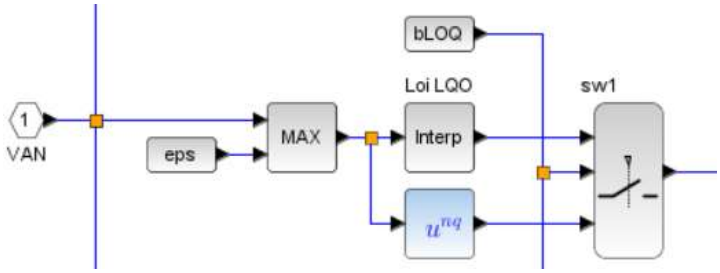
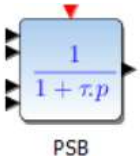


Figure 53 : Approximation de la loi Débit/Ouverture dans TURBADDUC modèle FR2 (**HydroSim**)

PSB

Filtre passe-bas d'ordre 1 avec réinitialisation et saturations externes

Palette

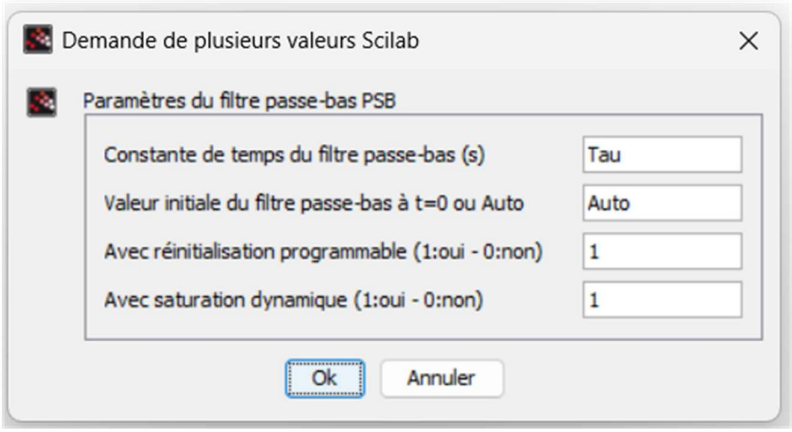


Description

Le bloc PSB représente un filtre passe-bas d'ordre 1. Il comprend, sur option, des dispositifs de contrôle de saturation, ou de réinitialisation événementielle.
La valeur initiale du bloc est également programmable.

- En mode normal, le filtre PSB est initialisé en fonction de la valeur initiale indiquée dans sa boîte fonctionnelle
- En mode automatique "Auto", le filtre est initialisé automatiquement en fonction de sa valeur d'entrée, et maintient sa sortie égale à sa valeur entrée.

Interface opérateur



Formes alternatives



-

Fonction d'interface

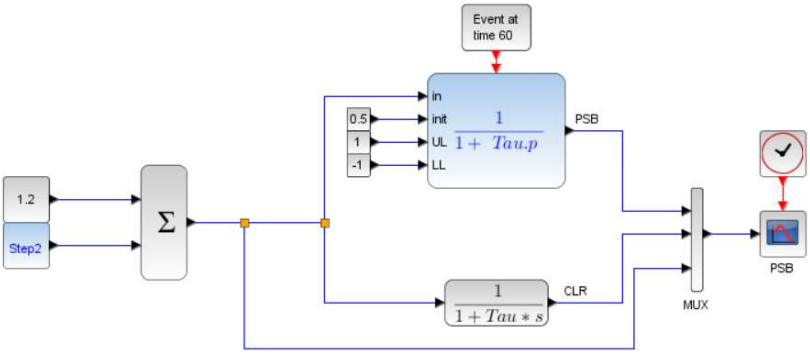
SegPal\macros\ PSB.sci

Fonction de calcul

SegPal\scr\c\ PSBC.c

Programme de test

SegPal\demos\ PSB.zcos



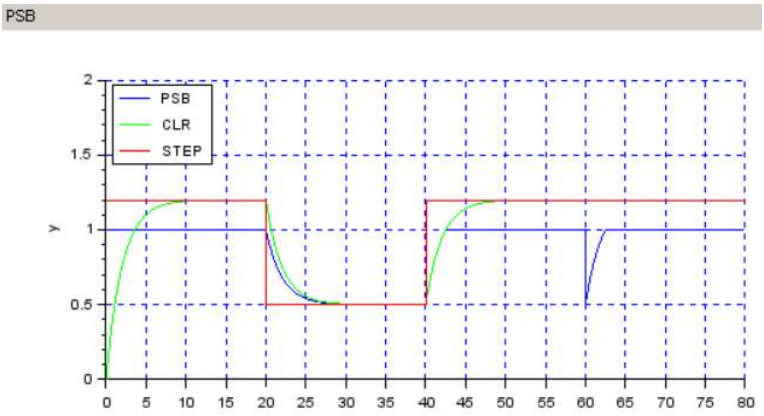


Figure 54 : Programme de test PSB.zcos

Remarques

Le composant PSB améliore son équivalent CLR dans la mesure où PSB démarre en régime établi du filtre

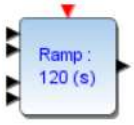
Voir aussi Composants avec mode Auto

- CLRseg
- DerFil

Rampe

Rampe intégrateur avec réinitialisation et saturations externes

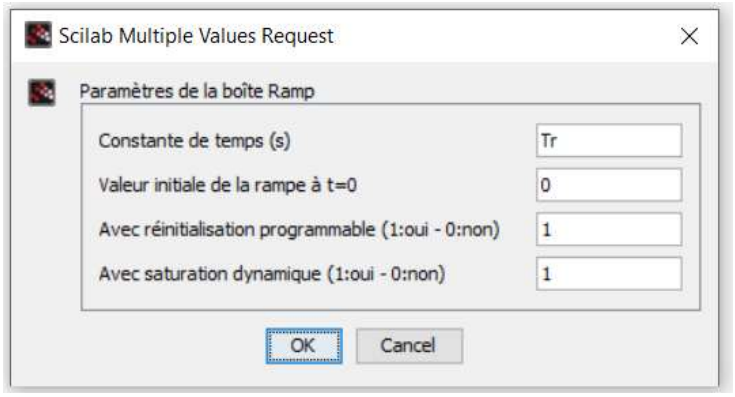
Palette



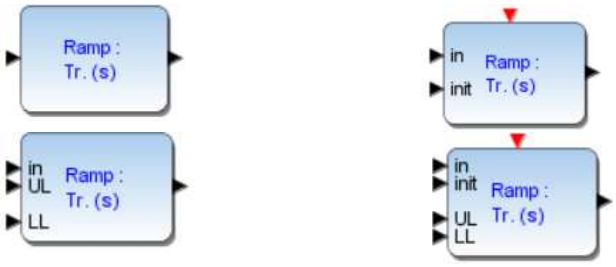
Description

Le composant Rampe génère un signal incrémental, paramétré par sa constante de temps, soit le temps défini pour faire progresser le signal de sortie de 0% à 100% de sa valeur.

Interface opérateur



Formes alternatives



-

Fonction d'interface SegPal\macros\ Rampe.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\ RampeC.c

Programme de test SegPal\demos\ Rampe.zcos

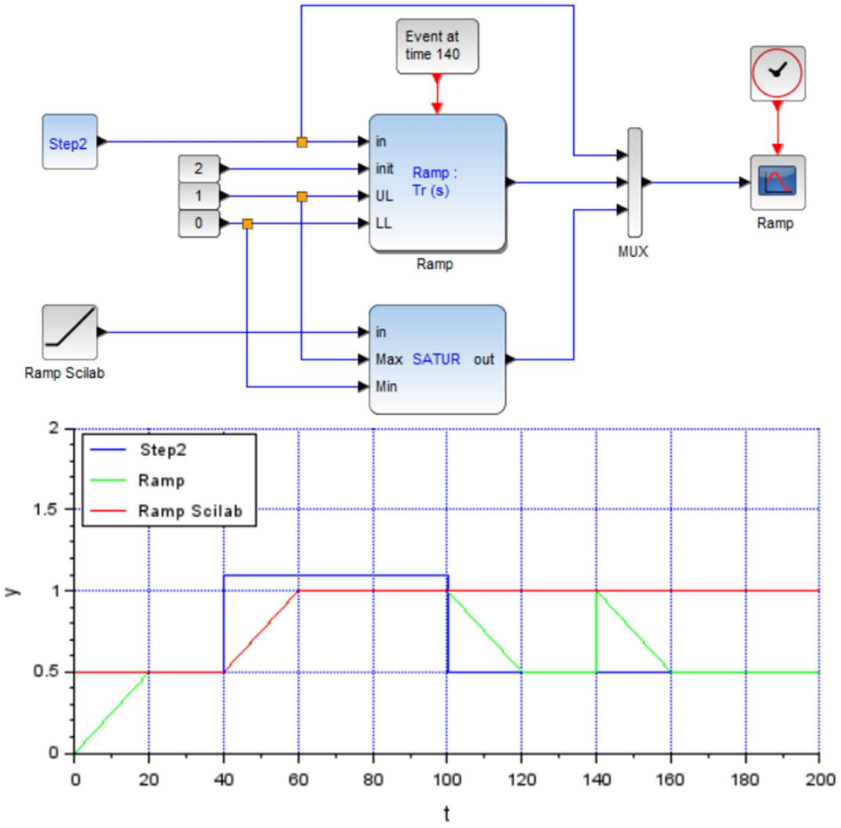


Figure 55 : Programme de test Rampe.zcos

Remarques

La *Figure 56* illustre l'utilisation du composant Ramp dans les consignateurs de charge des modèles **HydroSim.**
Celui-ci est accessible à partir du bloc Régulateur de vitesse (REGxx), puis dans le module de consignation de charge CC.

La sortie bloc Ramp est limitée à 0 par valeur inférieure. La valeur supérieure est fonction de la limitation d'ouverture LO imposée au groupe (voir **HydroSim** : module des limiteurs d'ouverture LO).

L'entrée « in » de la consigne de charge dans le bloc Ramp est nulle si je disjoncteur de groupe est ouvert (DJF=0).
A l'instant de fermeture du disjoncteur (entrée évènementielle DJF, date de fermeture du disjoncteur – paramètre TDJF), le bloc Ramp est réinitialisé en fonction de la valeur du temps TDJF :

- Si TDJF=0, la simulation est lancée groupe couple au réseau (DJini=1). Dans ce cas, la rampe égale directement sa consigne. Ce dispositif est spécialement prévu pour ne pas générer de régime transitoire au lancement du simulateur.
- Si TJF > 0 (DJini=0), la rampe s'appliquera à la fermeture du disjoncteur, à partir de la valeur nulle, jusqu'à la valeur de consignation.

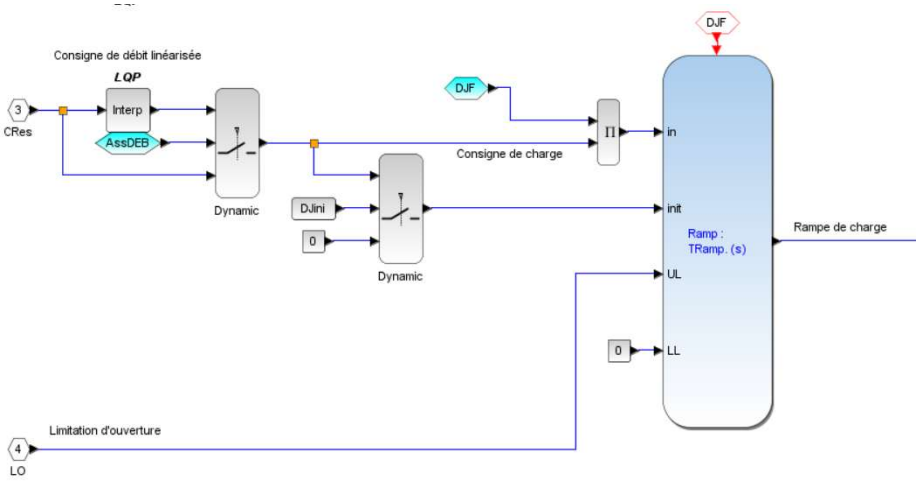


Figure 56 : Extrait du consignateur de charge dans les modèles **HydroSim**

Relais_H

Relais multiples en parallèle sur un signal d'entrée 1x1

Palette



Description

Ce composant permet la gestion de N relais mis en parallèle sur un signal d'entrée monopolaire. Il fournit donc une sortie (Nx1) représentant les états de l'ensemble de ces relais, suivant le schéma équivalent suivant :

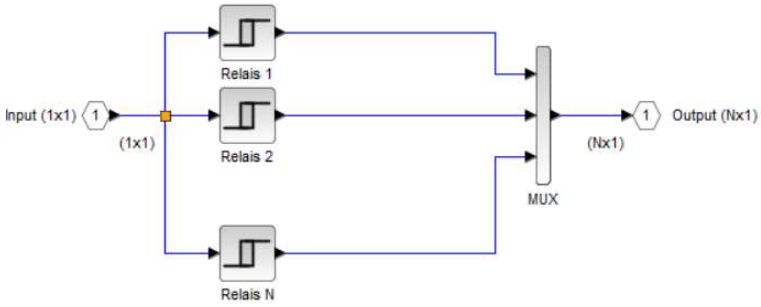
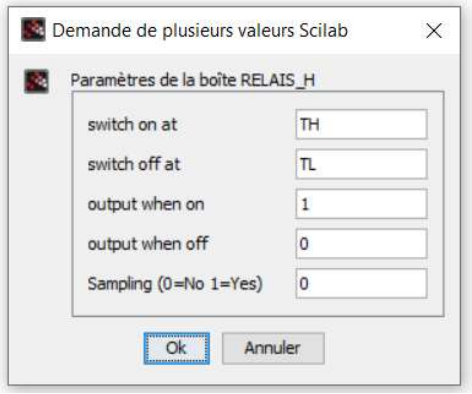


Figure 57 : Principe du composant Relais_H

Interface opérateur



- TH : Matrice(Nx1) représentant un tableau de seuils de commutation à l'état haut
- TL : Matrice(Nx1) représentant un tableau de seuils de commutation à l'état bas

Formes alternatives



La discrétisation du composant, sous sa forme échantillonnée, permet d'améliorer le temps de réponse de la simulation globale d'un procédé simulé, lorsque la variation de l'entrée RELAIS_H est relativement lente.

Fonction d'interface SegPal\macros\ Relais_H.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\ Relais_HC.c

Programme de test SegPal\demos\ Relais_H.zcos, Répartiteur_Jets1.zcos, Répartiteur_Jets2.zcos

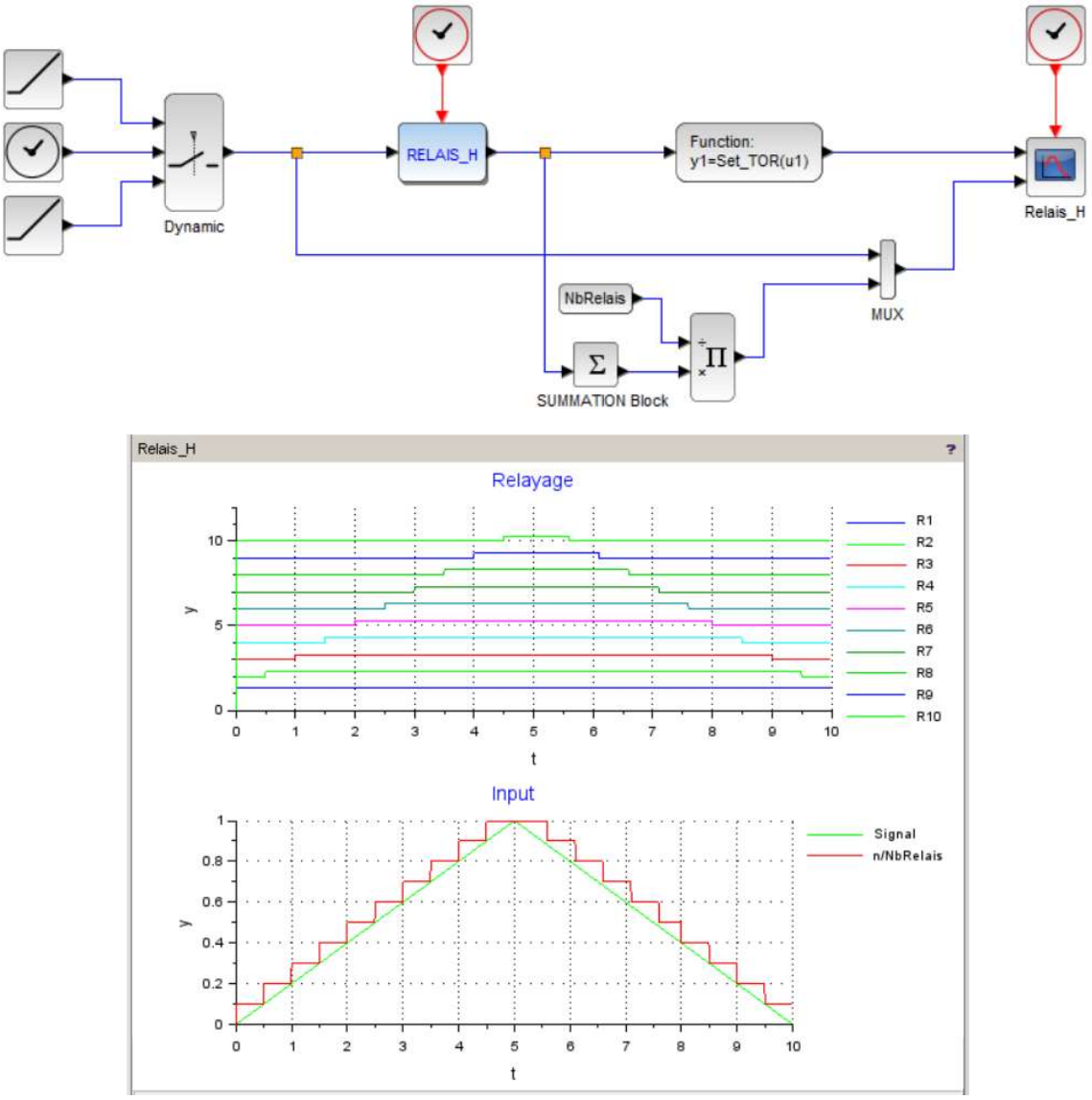
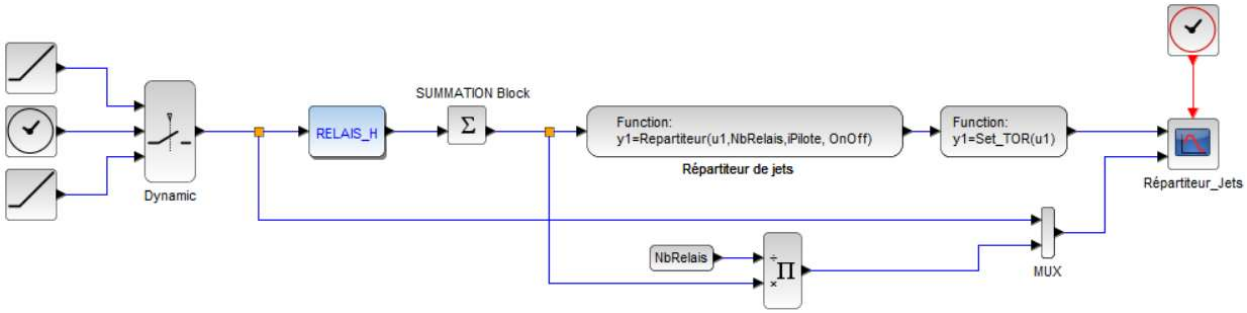


Figure 58 : Programme de test Relais_H.zcos

Remarques

Le composant ***Relais_H*** est particulièrement bien adapté à la gestion dus répartiteurs de jets pour machine PELTON, en permettant une réduction efficace des graphes de représentation



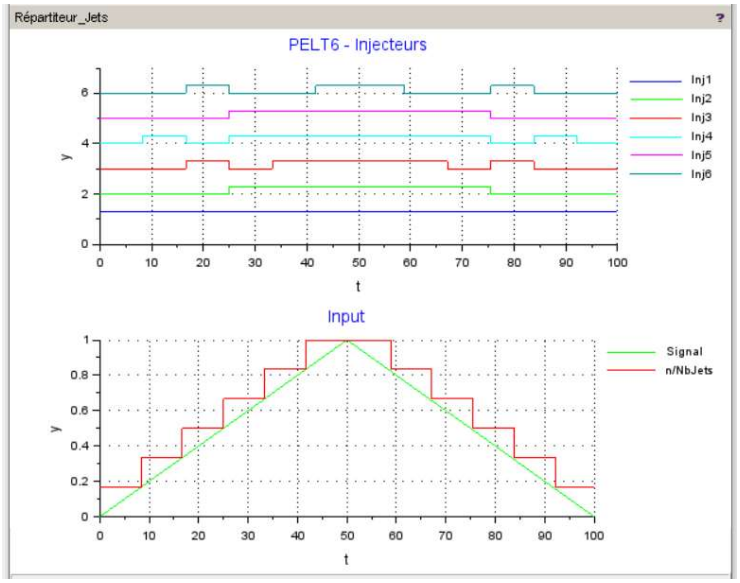
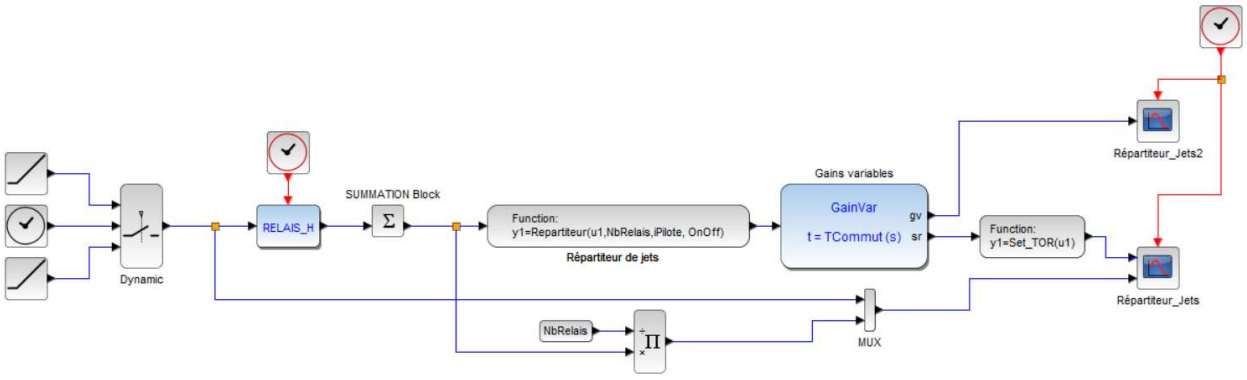


Figure 59 : Programme de test Répartiteur_Jets1.zcos



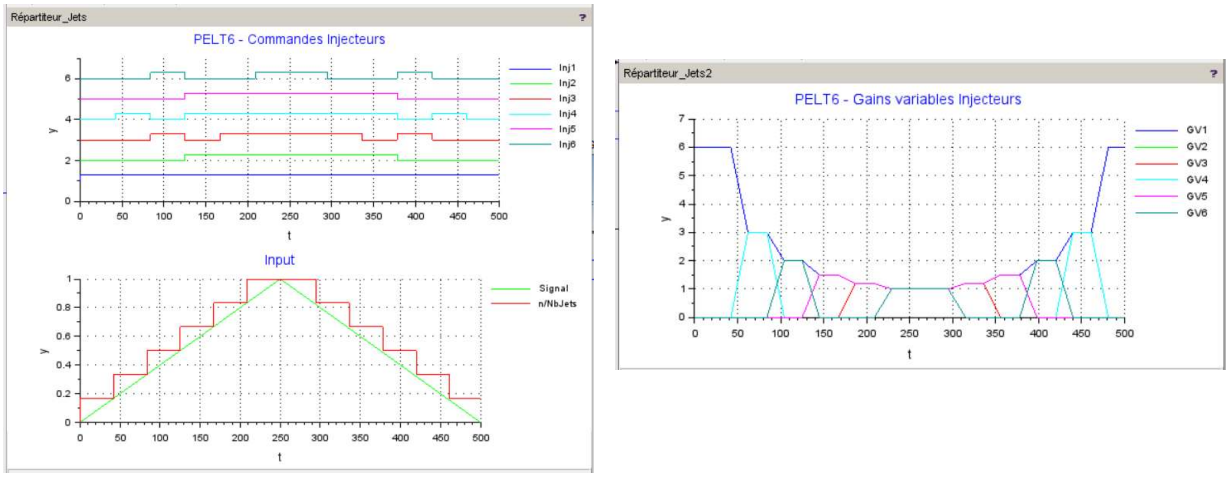


Figure 60 : Programme de test Répartiteur_Jets2.zcos

Voir aussi :

Hysteresis_H

RELATIONOP

Opérations relationnelles multivoies

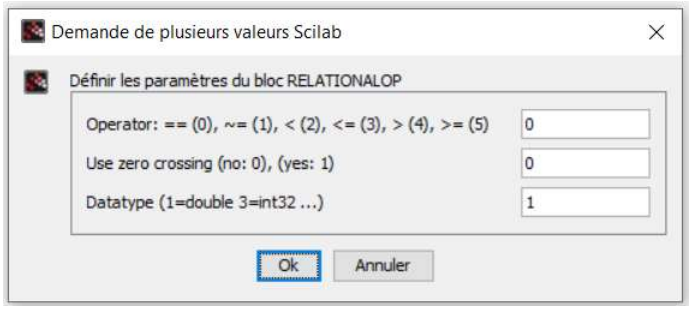
Palette



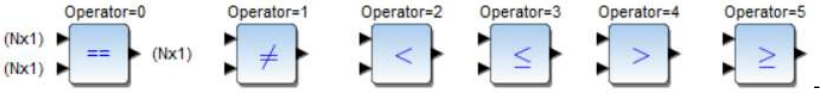
Description

L'opérateur **RELATIONOP** effectue une comparaison logique sur ses deux entrées vectorisées

Interface opérateur



Formes alternatives



Fonction d'interface

SegPal\macros\RELATIONALOP_H.sci

Fonction de calcul

- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op.c
- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op_i32.c
- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op_i16.c
- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op_i8.c
- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op_ui32.c
- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op_ui16.c
- SCI/modules/scicos_blocks/src/c/relational_op_ui8.c

Programme de test

SegPal\demos\RELATION_OP multivariables.zcos

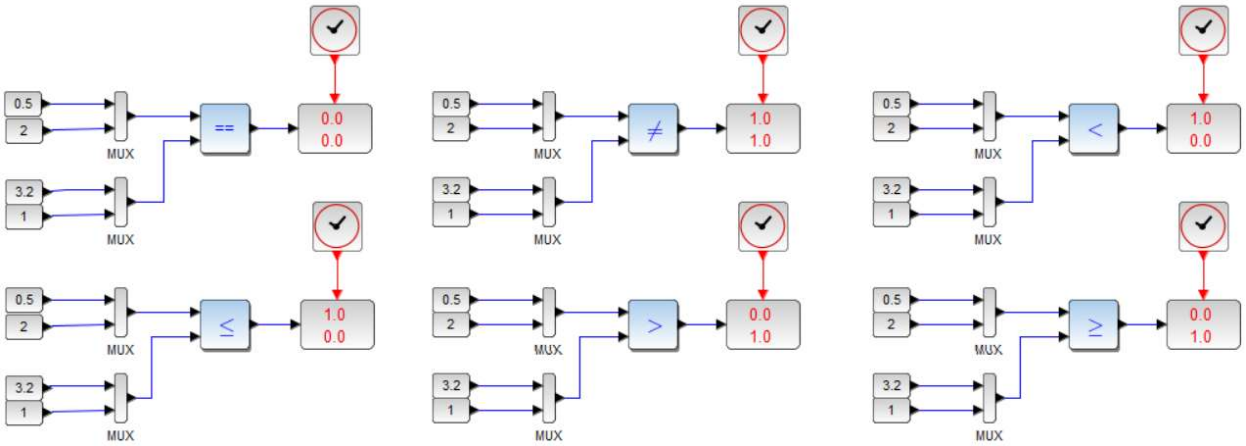
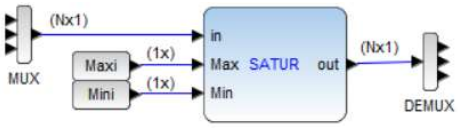


Figure 61 : Programme de test RELATION_OP multivariables.zcos

Satur

Saturations externes multivariables

Palette



Description Le bloc **Satur** limite les signaux d'entrée entre scalaires externes Max et Min spécifiées.

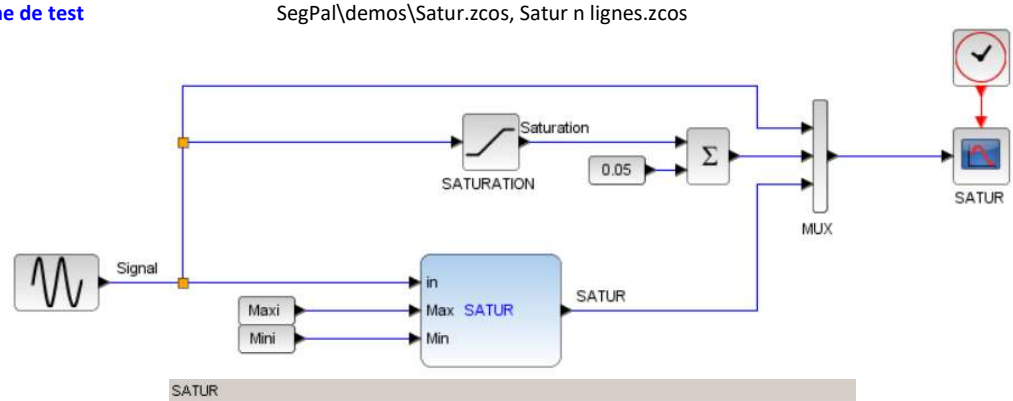
Interface opérateur (…Pas d'interface)

Formes alternatives -

Fonction d'interface SegPal\macros\Satur.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\SaturC.c

Programme de test SegPal\demos\Satur.zcos, Satur n lignes.zcos



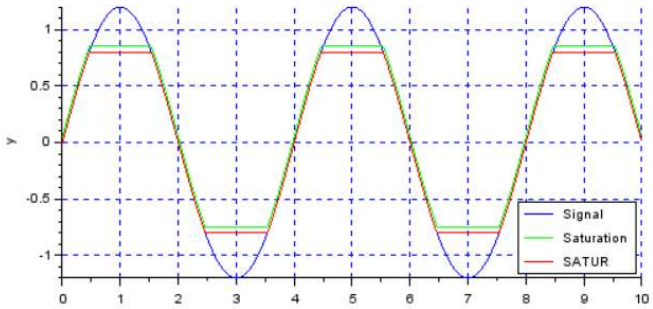


Figure 62 : Programme de test Satur.zcos

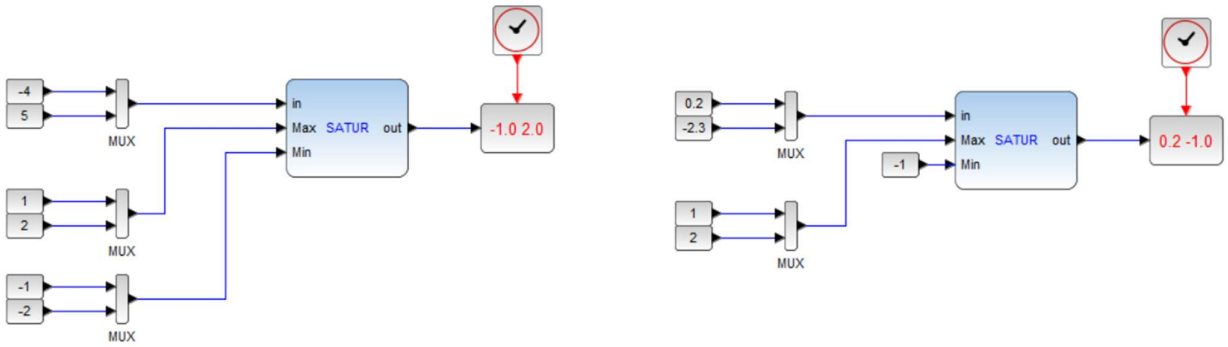


Figure 63 : Programme de test Satur n lignes.zcos

Remarques

Les blocs Satur (SegPal) et SATURATION (Xcos-Scilab) fonctionnent de façon identique.

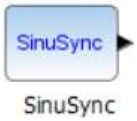
Cependant, l'avantage du bloc Satur est de proposer une limitation extérieure à la boîte de définition.

Dans ce cas, les bornes de saturation peuvent être dynamiques

SinuSync

Fonction Sinus avec synchronisation au temps d'amorçage

Palette



SinuSync

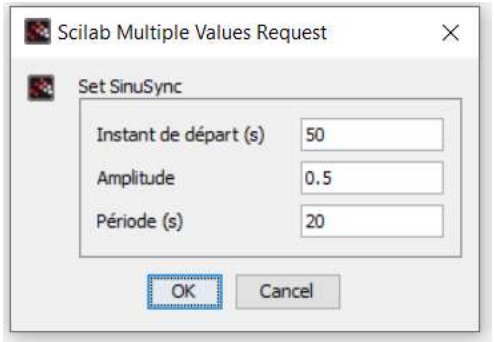
Description

Le bloc SinusSync génère une sinusoïde programmable par sa période T et son amplitude A. L'instant d'amorçage t_0 du signal est également programmable.

$$y(t) = 0 \text{ si } t<t_0$$

$$y(t) = A\sin\frac{2*\pi}{T}(t-t_0) \text{ si } t \geq t_0$$

Interface opérateur



Formes alternatives -

Fonction d'interface SegPal\macros\SinuSync.sci

Fonction de calcul SegPal\scr\c\SinuSyncC.c

Programme de test SegPal\demos\SinuSync.zcos, Sinus amorti.zcos

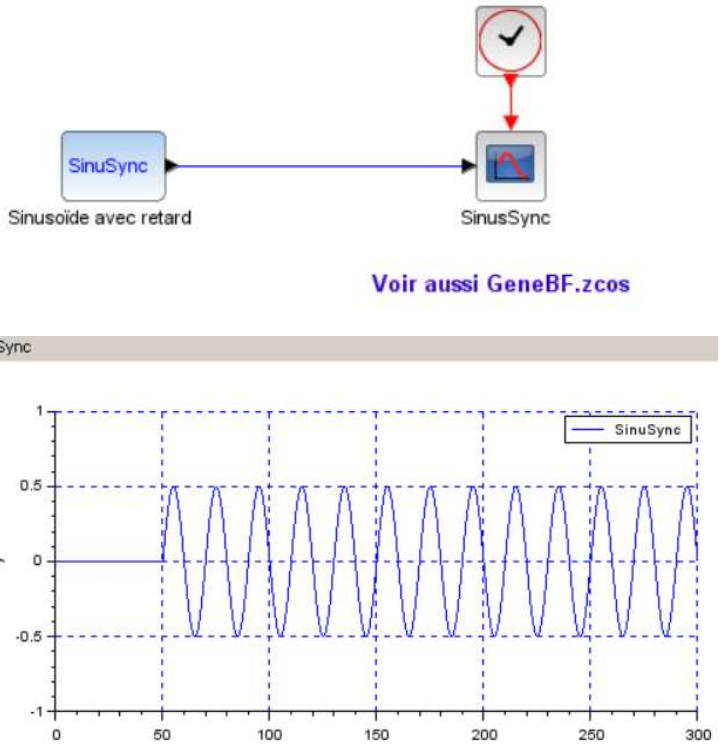


Figure 64 : Programme de test SinuSync.zcos

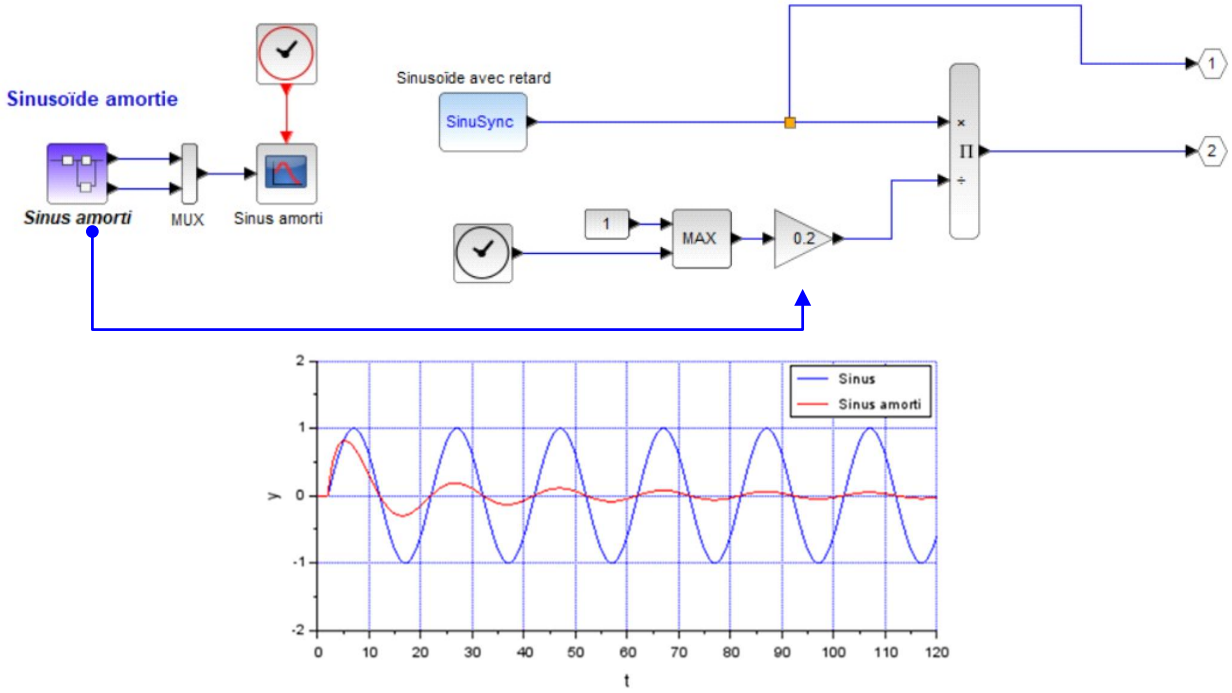


Figure 65 : Programme de test Sinus amorti.zcos

Voir aussi : **GeneBF**

Step2

Double échelon de durée programmable

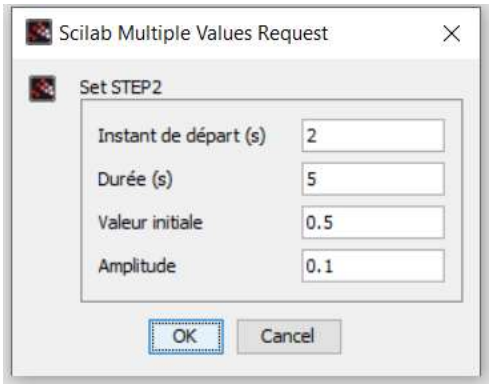
Palette



Description

Le bloc Step2 génère deux échelons programmables à partir de son interface.

Interface opérateur



Formes alternatives

-

Fonction d'interface

SegPal\macros\Step2.sci

Fonction de calcul

SegPal\scr\c\Step2C.c

Programme de test

SegPal\demos\Step2.zcos

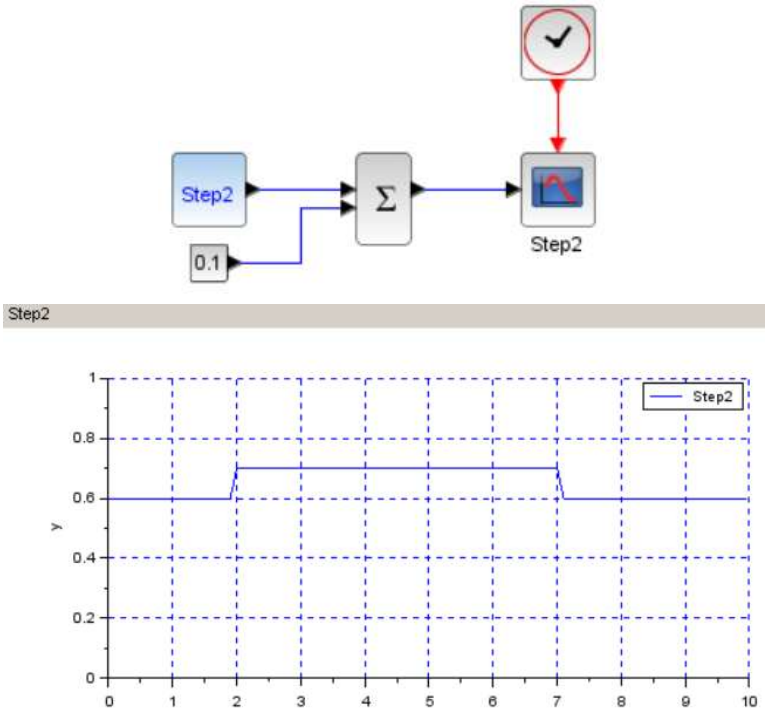


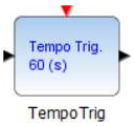
Figure 66 : Programme de test Step2.zcos

Remarques

Step 2 évite l'utilisation de 2 composants Xcos-Scilab STEP_FUNCTION  **+ 1 sommateur.**

TempoTrig — Temporisation retriggerable

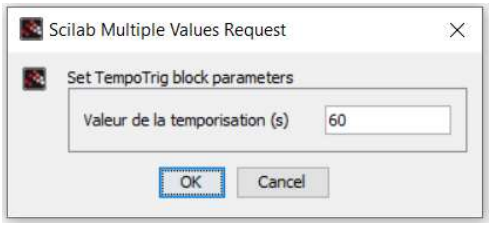
Palette



Description

Le bloc TempoTrig génère une temporisation ajustable, dépendant de la valeur de son entrée ou de son activation événementielle.
Lorsque cette temporisation est armée, la sortie décroit de la valeur 1 à la valeur 0, dans le délai programmé, si l'entrée in est nulle.

Interface opérateur



Formes alternatives

-

Fonction d'interface

SegPal\macros\TempoTrig.sci

Fonction de calcul

SegPal\scr\c\TempoTrigC.c

Programme de test

SegPal\demos\TempoTrig.zcos

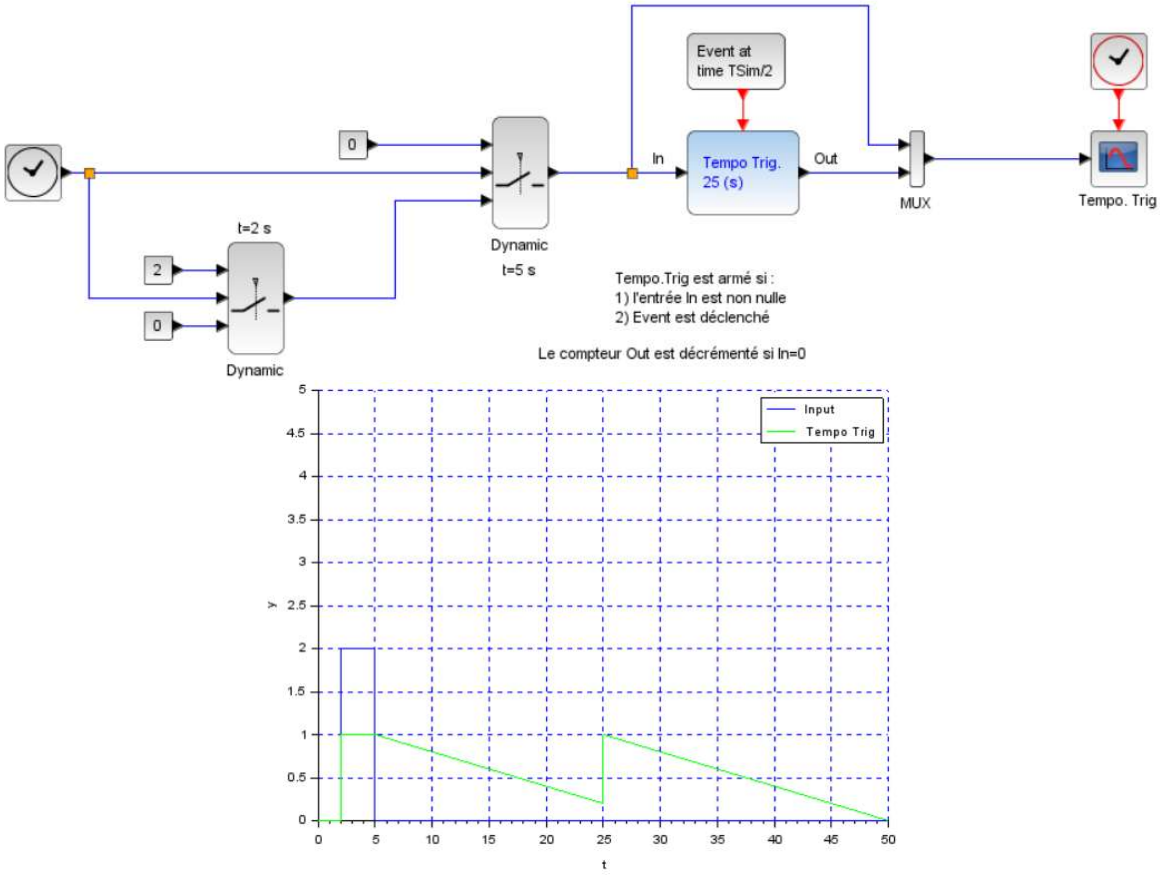
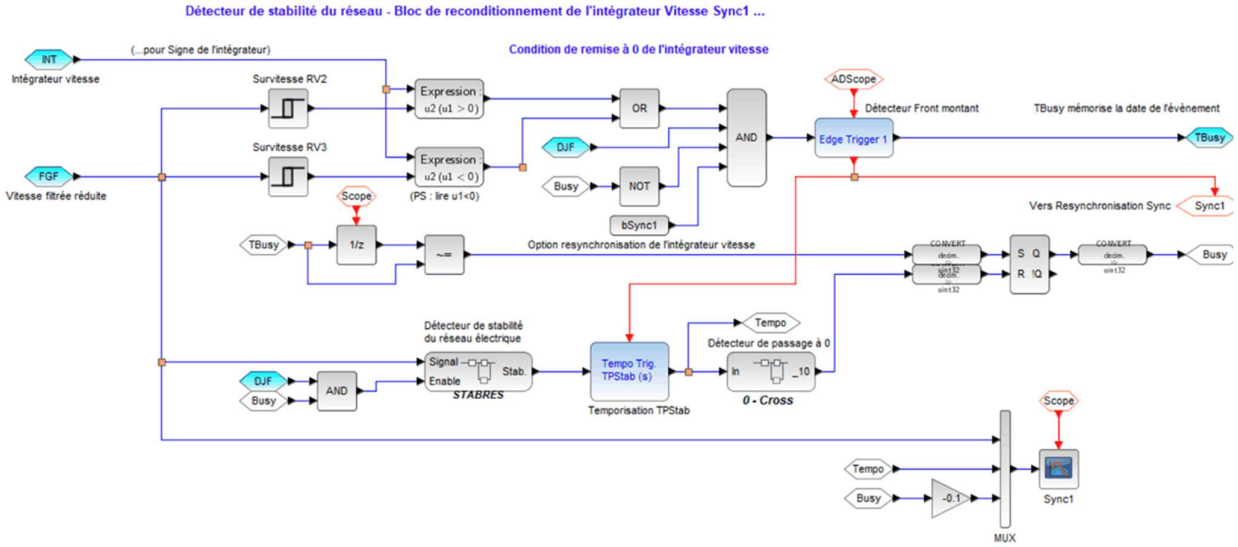


Figure 67 : Programme de test TempoTrig.zcos

Remarques

Voir aussi EdgeTrigger, Programme de test Busy.zcos

*Dans certains cas difficiles (**HydroSim** : Turbines KAPLAN Echelons de charge à 75% de la puissance nominal, échelons de 10% de charge), il peut s'avérer nécessaire de réinitialiser l'intégrateur vitesse par le suivi de l'évolution de la courbe de vitesse en utilisant un circuit spécialisé de resynchronisation SYNC1 :*



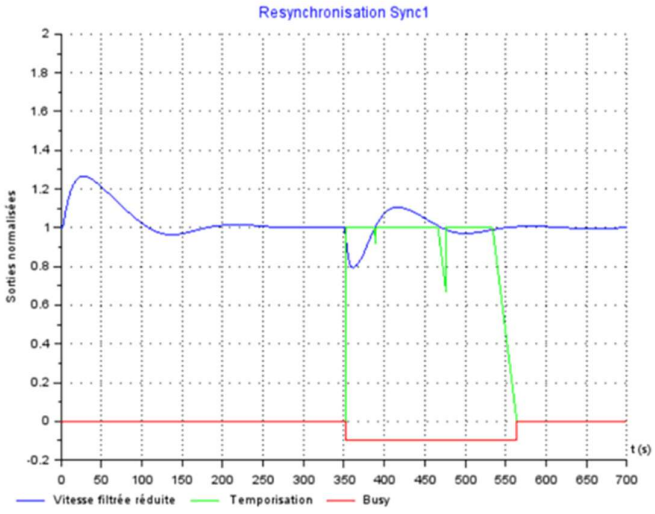
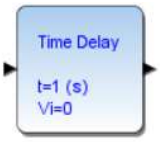


***Figure 68** : Programmes de resynchronisation de l'intégrateur vitesse – Voir Resynchronisation Sync1*

Time Delay

Décalage temporel de l'entrée

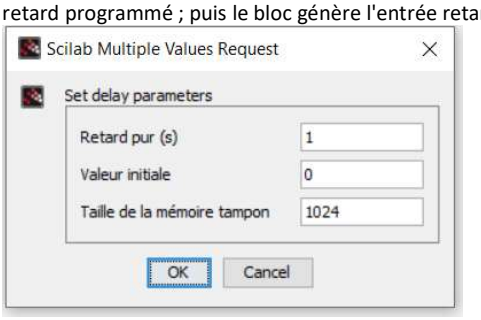
Palette



Description

Le bloc Time Delay retarde l'entrée pour un délai spécifié dans son interface. Au début de la simulation, le bloc émet le paramètre d'entrée initial jusqu'à ce que le temps de simulation dépasse le temps de retard programmé ; puis le bloc génère l'entrée retardée.

Interface opérateur



Formes alternatives

-

Fonction d'interface

SegPal\macros\Time_Delay.sci

Fonction de calcul

SCI/modules/scicos_blocks/src/c/time_delay.c (Type 4)

Programme de test

SegPal\demos\TimeDelay.zcos

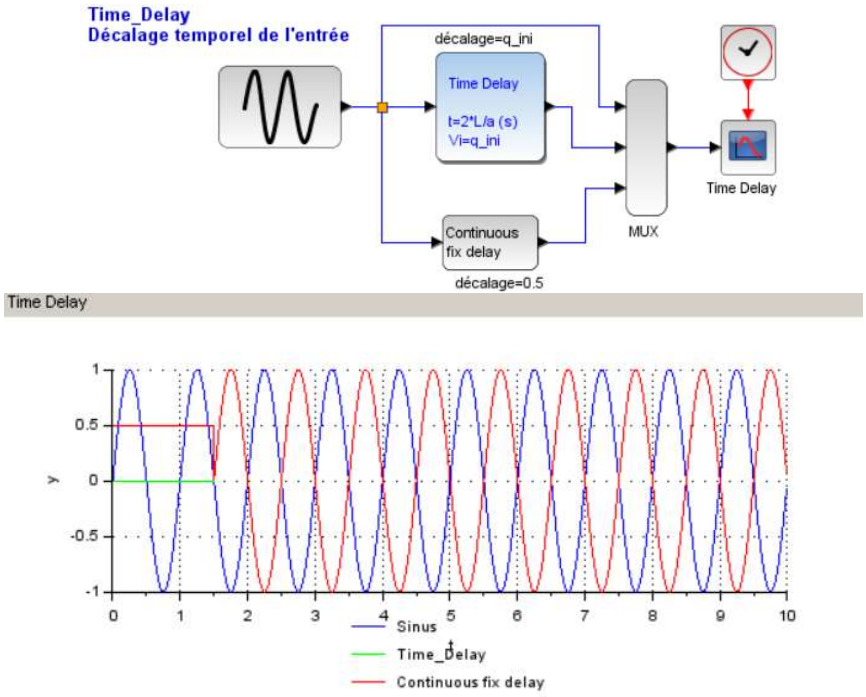


Figure 69 : Programme de test TimeDelay.zcos

Remarques

Le temps de retard doit être positif.



Le bloc Time Delay est utilisé dans le bloc TURBADDUC des modèles FR2 et PELTON, pour initialiser le débit initial lors du lancement de la simulation à t=0 s, et surtout générer le coup de bélier dans les conduits hydrauliques.
Ce dispositif permet le lancement de la simulation sans à-coup, en régime établi

Ce composant est semblable au composant TIME_DELAY (Continuous fix delay) déjà présent dans la palette XCOS. L'intérêt ici est d'afficher dans la boite, le délai programmé et la valeur d'initialisation.

La mémoire tampon représente un espace dans lequel sont mémorisés les valeurs temporelles du signal d'entrée. Si l'horizon est trop cout, des messages d'erreur s'affichent dans la console Scilab.
Il convient alors d'augmenter la taille du buffer pour éviter tout dysfonctionnement.

```
Consider increasing the length of buffer in delay block
delayed time=8.350000 but last stored time=9.830000
Consider increasing the length of buffer in delay block
delayed time=8.360000 but last stored time=9.840000
```

Figure 70 : Signalisation d'erreurs si la taille du tampon Time Delay n'est pas adaptée

6 AIDE EN LIGNE

6.1 Obtenir de l'aide en ligne pour chaque composant

Chacun des composants de la bibliothèque SegPal est associé à une aide en ligne, accessible par un clic droit sur ce composant, puis en sélectionnant « Aide en ligne » dans le menu déroulant affiché.

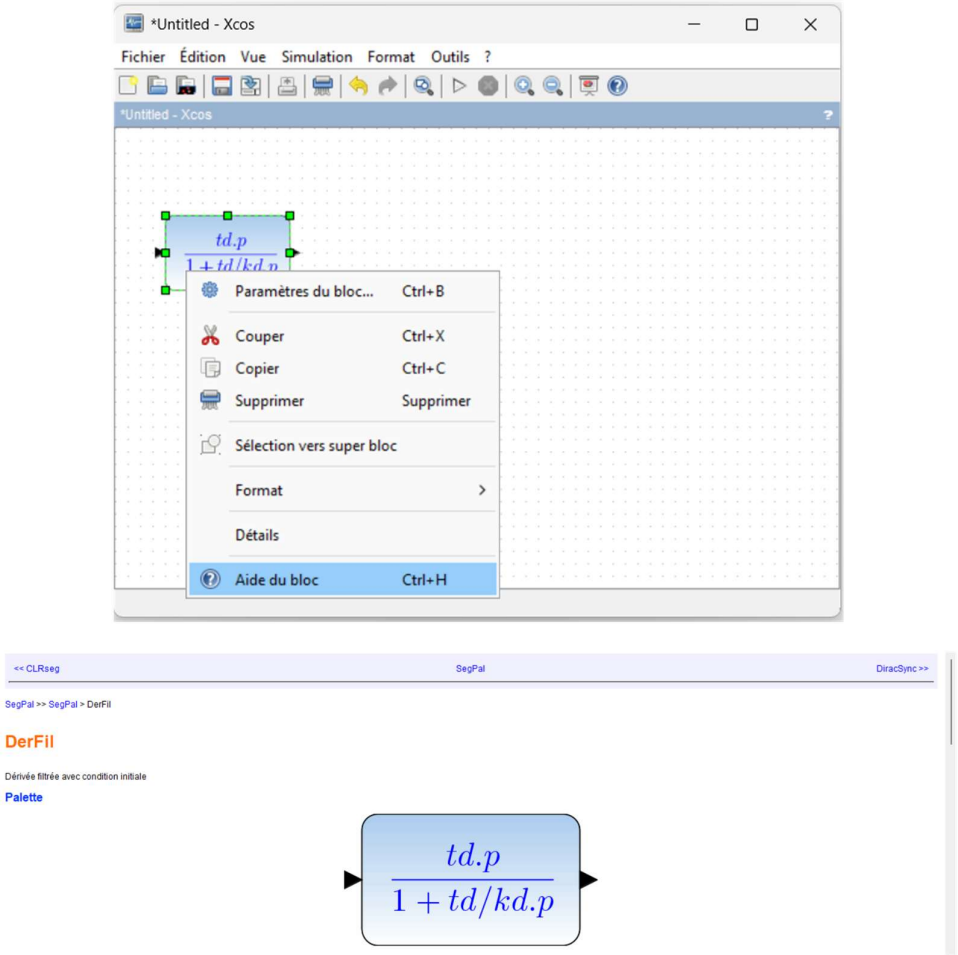


Figure 71 : Accès à l'aide en ligne des composants SegPal

6.2 Changement de langue

La langue de l'aide en ligne peut être changée de façon dynamique, en entrant dans la console Scilab les commandes :

- Langue française : **setdefaultlanguage("fr")**
- Langue anglaise **setdefaultlanguage("en")**

Redémarrer Scilab après un changement de langue.

ANNEXES

A. LISTING TYPE APRES EXECUTION DU CONSTRUCTEUR BUILDER.SCE

```
--> exec('C:\SegPal\builder.sce', -1)

Construction du fichier Toolbox_names.sce dans le répertoire \etc\...

Création des macros...
-- Création de [SegPallib] (Macros) --
genlib : Traitement du fichier : CLRseg.sci
genlib : Traitement du fichier : CheckExprs.sci
genlib : Traitement du fichier : DerFil.sci
genlib : Traitement du fichier : DiracSync.sci
genlib : Traitement du fichier : EdgeTrigger.sci
genlib : Traitement du fichier : GainVar.sci
genlib : Traitement du fichier : GeneBF.sci
genlib : Traitement du fichier : Hysteresis_H.sci
genlib : Traitement du fichier : IntLim.sci
genlib : Traitement du fichier : IntSPE.sci
genlib : Traitement du fichier : Interpln_H.sci
genlib : Traitement du fichier : Memo.sci
genlib : Traitement du fichier : PSB.sci
genlib : Traitement du fichier : Pow.sci
genlib : Traitement du fichier : RELATIONALOP_H.sci
genlib : Traitement du fichier : Rampe.sci
genlib : Traitement du fichier : Relais_H.sci
genlib : Traitement du fichier : Repartiteur.sci
genlib : Traitement du fichier : Satur.sci
genlib : Traitement du fichier : SegPalError.sci
genlib : Traitement du fichier : Set_TOR.sci
genlib : Traitement du fichier : SinuSync.sci
genlib : Traitement du fichier : Step2.sci
genlib : Traitement du fichier : TempoTrig.sci
genlib : Traitement du fichier : Time_Delay.sci
Création des blocs...
Création des sources...
 "...Compilateur C"
  Génère un fichier loader
  Génère un Makefile
  Exécute le Makefile
  Compilation de PSBC.obj
  Compilation de ExponentC.obj
  Compilation de IntLimC.obj
  Compilation de RampeC.obj
  Compilation de MemoC.obj
  Compilation de SaturC.obj
  Compilation de GainVarC.obj
  Compilation de Step2C.obj
  Compilation de EdgeTriggerC.obj
  Compilation de TempoTrigC.obj
  Compilation de SinuSyncC.obj
  Compilation de DiracSyncC.obj
  Compilation de Hysteresis_HC.obj
  Compilation de Relais_HC.obj
  Compilation de Interpln_HC.obj
  Compilation de Common.obj
  Compilation de IntSPEC.obj
  Compilation de GeneBFC.obj
  Construit une bibliothèque partagée (Veuillez patienter)
  Génère un fichier cleaner
Génération de cleaner_src.sce...
Création des fichiers d'aide...
Total files without example: 21
Total generated html files: 23
Total files without example: 21
Total generated html files: 23
Total files without example: 21
Total generated html files: 23
Génération de loader.sce...
```

```
Génération de unloader.sce...
Génération de cleaner.sce...
```

Figure 72 : Listing après exécution du constructeur builder.sce de SegPal

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Support technique du projet HYDROTUR 4
Figure 2 : Liste des principaux documents HYDROTUR 5
Figure 3 : Diagramme fonctionnel général d'un système de commande hydro-électrique 8
Figure 4 : Composants de la bibliothèque SegPal 9
Figure 5 : Organisation du répertoire SEGPAL 9
Figure 6 : Principaux fichiers du répertoire SegPal 10
Figure 7 : Désinstallation de SegPal 10
Figure 8 : Ouvrage Modéliser et simuler avec XCOS 11
Figure 9 : Accès aux Modules ATOMS des bibliothèques Scilab 11
Figure 10 : Installateur MinGW sous Scilab 12
Figure 11 : Installation du compilateur gcc 12
Figure 12 : Vérification de l'installation du compilateur-linker GCC Version 10.3.0 64 bits 13
Figure 13 : Chargement de la bibliothèque SegPal dans Scilab – Utilisation du fichier loader.sce 13
Figure 14 : Aperçu des programmes de test unitaire de la bibliothèque SegPal 14
Figure 15 : Paramétrage du solver Runge-Kutta 14
Figure 16 : Réglage du temps de simulation TSim 15
Figure 17 : Principe de numérotation des fenêtre graphiques 15
Figure 18 : Principe de l'insertion de légende dans les programmes de test 15
Figure 19 : Fenêtres de programmation de la fonction "Traitement Scope" – Composant IntLim 16
Figure 20 : Fenêtre graphique du programme de test associé au composant IntLim 17
Figure 21 : Chargement et exécution d'un programme de test 17
Figure 22 : Icône de lancement d'un programme de test 17
Figure 23 : Accès à la palette SegPal dans une fenêtre graphique XCOS 18
Figure 24 : Vue panoramique des composants additionnels HYDROTUR – SegPal 18
Figure 25 : Programme de test CLRseg.zcos 19
Figure 26 : Programme de test CLRseg_Auto.zcos 20
Figure 27 : Programme de test DerFil.zcos 21
Figure 28 : Accéléro-tachymètre dans les régulateurs de vitesse HydroSim 22
Figure 29 : Context du programme de test DerFil.zcos 22
Figure 30 : Rappel de principe du dérivateur filtré 22
Figure 31 : Programme de test DiracSync.zcos 23
Figure 32 : Programme de test EdgeTrigger.zcos 25
Figure 33 : Programme de test Busy.zcos (1/2) 26
Figure 34 : Programme de test Busy.zcos (2/2) 26
Figure 35 : Programme de test GainVar.zcos – Implantation monovariable 28
Figure 36 : Programme de test GainVar_V.zcos – Implantation multivariables 29
Figure 37 : Principe des commutations de jets, avec respect des calculs des efforts radiaux sur la roue PELTON 29
Figure 38 : Extrait des systèmes copiant SYSCOP_I des injecteurs (voir schémathèque PELTON) – Implantation multivariables 29
Figure 39 : Equivalence du générateur GeneBF avec un SuperBlock 30
Figure 40 : Interface opérateur du générateur GeneBF 30
Figure 41 : Programme de test du générateur GeneBF.zcos 31
Figure 42 : Extrait des systèmes copiant SYSCOP_I des injecteurs (voir schémathèque PELTON) – Implantation multivariables 32
Figure 43 : Programme de test Hysteresis_H.zcos 33
Figure 44 : Programme de test Interpln_H.zcos 34
Figure 45 : Comparaison des intégrateurs IntLim (SepPal) et Integral_m, Integral_f (Scilab-Xcos) 35
Figure 46 : Programme de test IntLim.zcos 35
Figure 47 : Intégrateur IntLim dans le régulateur de vitesse HydroSim 36
Figure 48 : Intégrateur à fuite IntSPE 37
Figure 49 : Programme de test IntSPE.zcos 37
Figure 50 : Contrôle du temps de désaturation de l'intégrateur InsSPE 37
Figure 51 : Programme de test Memo.zcos 38
Figure 52 : Programme de test Pow.zcos 39
Figure 53 : Approximation de la loi Débit/Ouverture dans TURBADDUC modèle FR2 (HydroSim) 39
Figure 54 : Programme de test PSB.zcos 41

Figure 55 : Programme de test Rampe.zcos 42
Figure 56 : Extrait du consignateur de charge dans les modèles HydroSim 43
Figure 57 : Principe du composant Relais_H 43
Figure 58 : Programme de test Relais_H.zcos 44
Figure 59 : Programme de test Répartiteur_Jets1.zcos 45
Figure 60 : Programme de test Répartiteur_Jets2.zcos 46
Figure 61 : Programme de test RELATION_OP multivariables.zcos 47
Figure 62 : Programme de test Satur.zcos 47
Figure 63 : Programme de test Satur n lignes.zcos 48
Figure 64 : Programme de test SinuSync.zcos 49
Figure 65 : Programme de test Sinus amorti.zcos 49
Figure 66 : Programme de test Step2.zcos 50
Figure 67 : Programme de test TempoTrig.zcos 51
Figure 68 : Programmes de resynchronisation de l'intégrateur vitesse – Voir Resynchronisation Sync1 52
Figure 69 : Programme de test TimeDelay.zcos 53
Figure 70 : Signalisation d'erreurs si la taille du tampon Time Delay n'est pas adaptée 54
Figure 71 : Accès à l'aide en ligne des composants SegPal 55
Figure 72 : Listing après exécution du constructeur builder.sce de SegPal 57

Notes personnelles