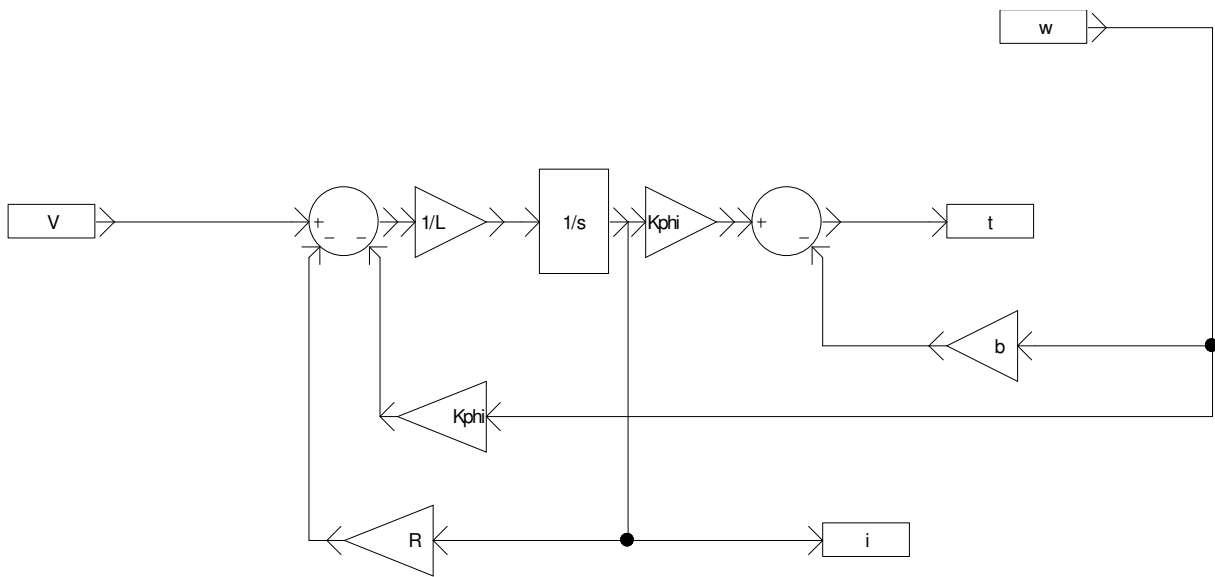


# AUTOMLAB

© 2014 IRAI





## Sommaire

AUTOMLAB.....	1
Généralités.....	5
Pré requis.....	5
Création des schémas .....	5
Principe de fonctionnement.....	5
Affichage des valeurs.....	6
Temps de résolution.....	6
Echelle de temps .....	6
Liste des blocs .....	7
Source/Source.....	7
Source/Booléen.....	7
Source/Créneaux.....	8
Source/Rampe .....	8
Source/Marche .....	9
Source/Séquence répétitive .....	9
Source/Forme sinusoïdale.....	10
Cible/Cible .....	10
Cible/Booléen .....	11
Continu/Intégrateur.....	11
Continu/Intégrateur limité .....	12
Continu/Dérivateur.....	12
Continu/PID.....	12
Discontinu/Saturation .....	13
Instrumentation/Afficheur.....	14
Table de valeurs.....	14
Logique.....	14
Logique/Comparaison .....	15
Math .....	15
Math/Gain.....	15
Utilisateur .....	16
Encapsulation de blocs .....	19
Etendre la palette.....	20

Intégrer un bloc à la bibliothèque .....	20
Gestion des folios correspondant à une encapsulation.....	20
Afficher un bitmap sur un bloc.....	20

## Généralités

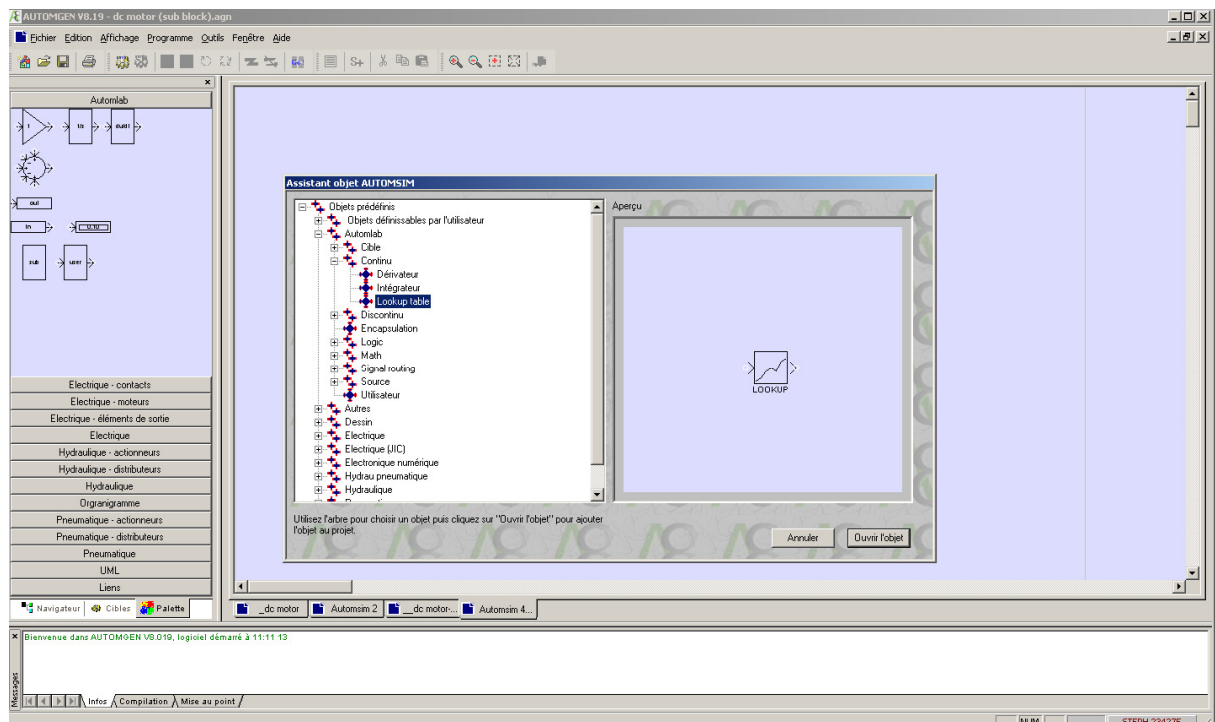
AUTOMLAB est un module d'AUTOMGEN permettant la simulation de systèmes physiques. La description des systèmes est réalisée par l'utilisation de blocs type « Simulink ». AUTOMLAB peut interagir avec les autres logiciels IRAI : AUTOMGEN, VIRTUAL UNIVERSE, AUTOMSIM. AUTOMLAB a été développé sur une idée originale de Philippe Perro.

## Pré requis

AUTOMLAB nécessite AUTOMGEN V>=8.019 et VIRTUAL UNIVERSE V>=1.018.

## Création des schémas

La création des schémas est réalisée sur des folios AUTOMSIM d'AUTOMGEN. Les schémas ainsi réalisés peuvent cohabiter avec les autres éléments d'une application AUTOMGEN : programmes d'automatismes, UML, supervision simulation 3D, etc. Certains blocs sont accessibles sur la palette AUTOMLAB, la totalité des blocs est accessible dans l'assistant d'ajout d'objet accessible par un clic droit sur le folio AUTOMSIM, la sélection de « Ajouter un objet » puis la rubrique « AUTOMLAB ».



## Principe de fonctionnement

Chaque bloc peut posséder une ou plusieurs entrées sur la partie gauche du bloc et une ou plusieurs sorties sur la partie droite. Les blocs peuvent également contenir des paramètres. Pour référencer un paramètre dans une zone « contenu », on utilise la syntaxe {nom du paramètre}. L'encapsulation des blocs est possible (voir le chapitre « encapsulation »).

## Affichage des valeurs

Il est possible d'ajouter des points de mesure en utilisant l'affichage de courbes intégré à AUTOSIM : clic droit sur une connexion du schéma, puis « Ajouter un point de mesure ici ». Déplacer le curseur au dessus d'une connexion permet d'afficher la valeur en ce point. L'objet « Affichage » d'AUTOMLAB permet également d'afficher une valeur.

## Temps de résolution

Le temps de résolution est celui de l'exécuteur PC d'AUTOMGEN. Ce temps de résolution se règle dans l'élément « Configuration/post-processeur/PC/Exécution/Période » en millisecondes. Le temps de résolution correspond à la résolution complète de l'ensemble des schémas.

## Echelle de temps

Ce paramètre permet de définir l'échelle de temps pour la simulation.

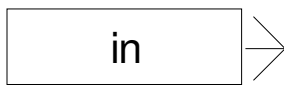
Une valeur de zéro ou de 1 indique une résolution temps réelle.

Une valeur  $n$  supérieure à 1 indique que le temps s'écoule  $n$  fois plus vite que le temps réel. Par exemple, 10 pour 10 fois plus vite.

Une valeur  $n$  comprise entre 0 et 1 indique que le temps d'écoule  $1/n$  fois plus lentement. Par exemple, 0.1 pour 10 fois plus lentement.

## Liste des blocs

### Source/Source



Permet de définir une source.

La zone « contenu » peut recevoir une constante, un nom de variable ou un symbole AUTOMGEN. Les types de variables utilisables sont mots de 16 bits, mots de 32 bits et flottants. Pour les variables booléennes, utilisez le bloc « Source/Booléen ».

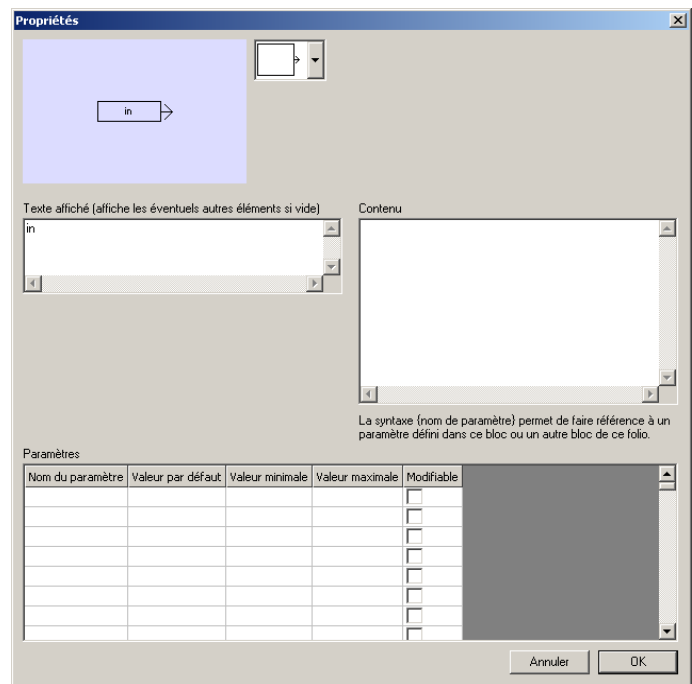
Exemples :

1.5

%mf1000

%mw400

%md200



### Source/Booléen



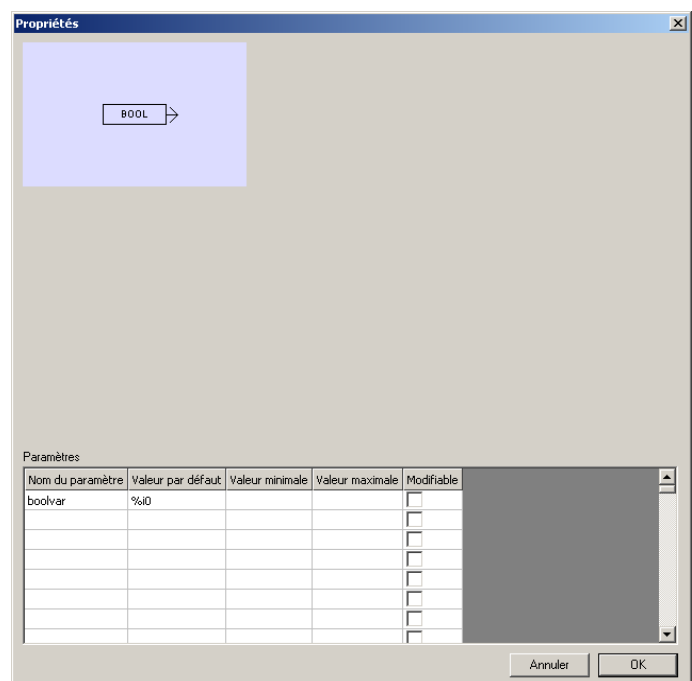
Permet de définir une source booléenne.

Exemple :

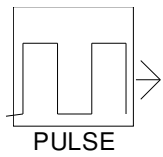
%i0

%q0

%m100

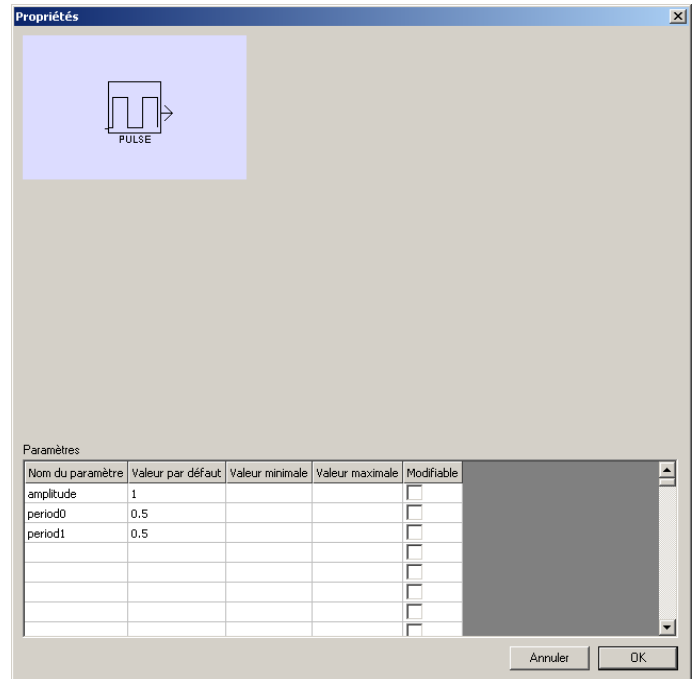


## Source/Créneaux

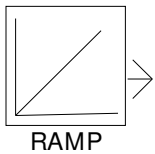


Permet de définir une source générant des créneaux, les paramètres sont :

amplitude : amplitude du signal,  
period0 : temps pendant lequel le signal prend la valeur 0,  
period1 : temps pendant lequel le signal prend la valeur « amplitude ».

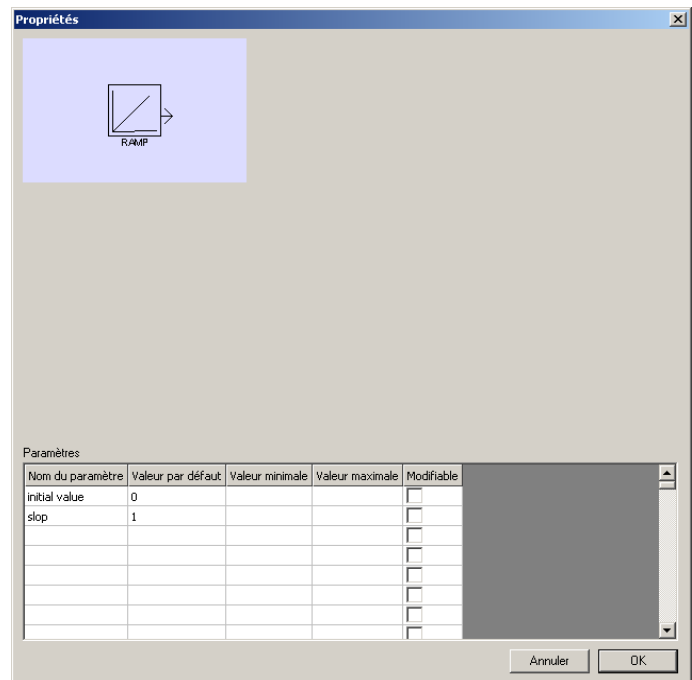


## Source/Rampe



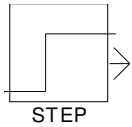
Permet de définir une source de type rampe, les paramètres sont :

initial value : la valeur initiale,  
slop : la pente.



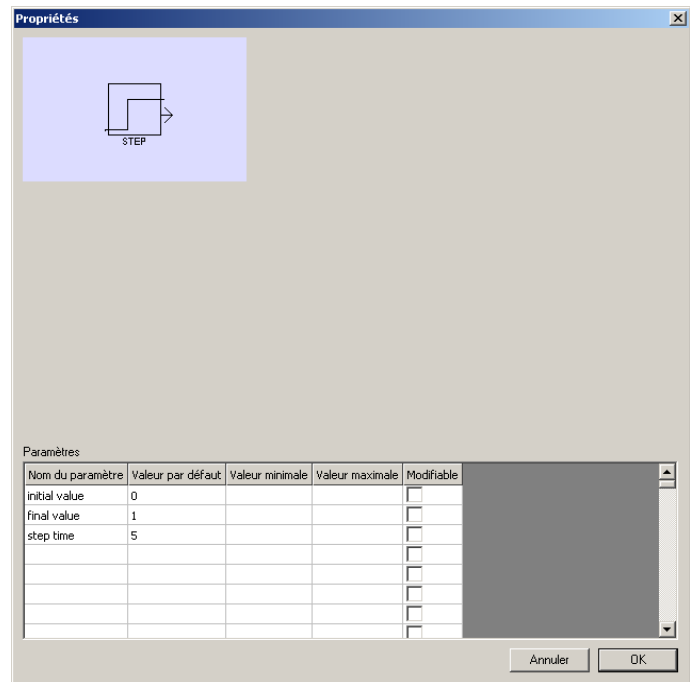


## Source/Marche

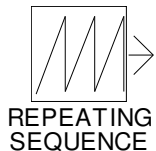


Permet de définir une source avec un changement de valeur qui intervient à un temps défini. Le temps est calculé depuis le début de la simulation. Les paramètres sont :

- initial value : la valeur que prendra la sortie avant que le temps ne soit écoulé,
- final value : la valeur que prendra la sortie après que le temps soit écoulé,
- step time : le temps en secondes, des valeurs décimales peuvent être utilisées.

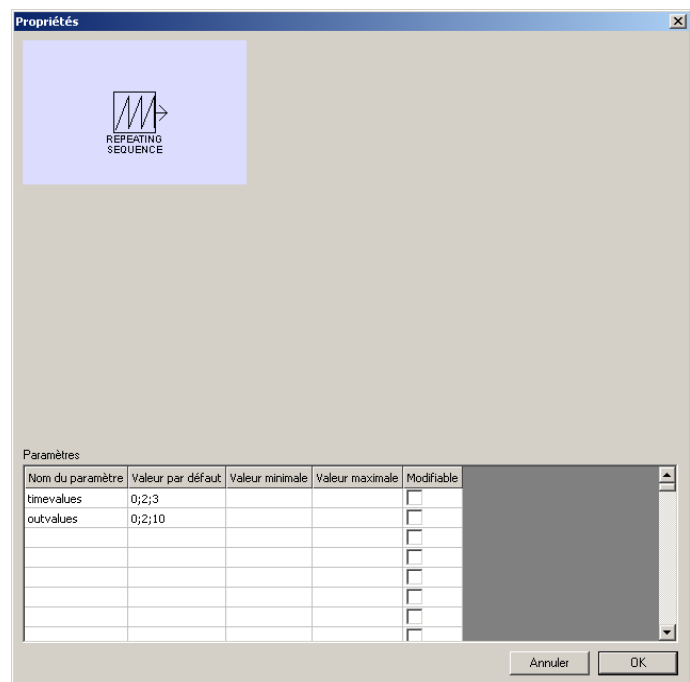


## Source/Séquence répétitive

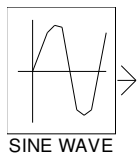


Permet de définir une source générant une séquence répétitive. Les paramètres sont :

- Les valeurs de temps en secondes,
- Les valeurs de sorties à chacun de ces temps. Les valeurs intermédiaires sont extrapolées.



## Source/Forme sinusoïdale

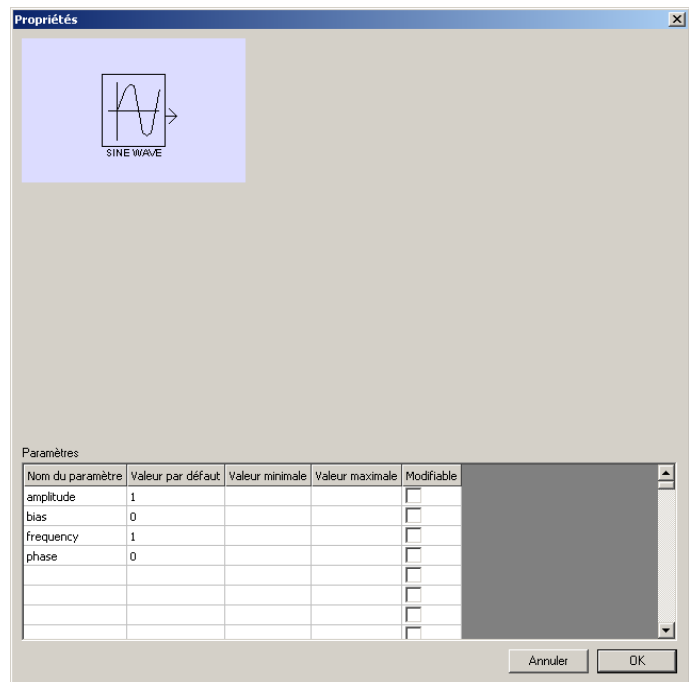


Permet de définir une source sinusoïdale. Les paramètres sont :

- amplitude,
- frequency,
- bias,
- phase.

La formule suivante donne la forme de la sortie :

$$\text{Sortie} = \text{amplitude} * \sin(\text{frequency} * \text{temps} + \text{phase}) + \text{bias}$$



## Cible/Cible



Permet de définir une cible.

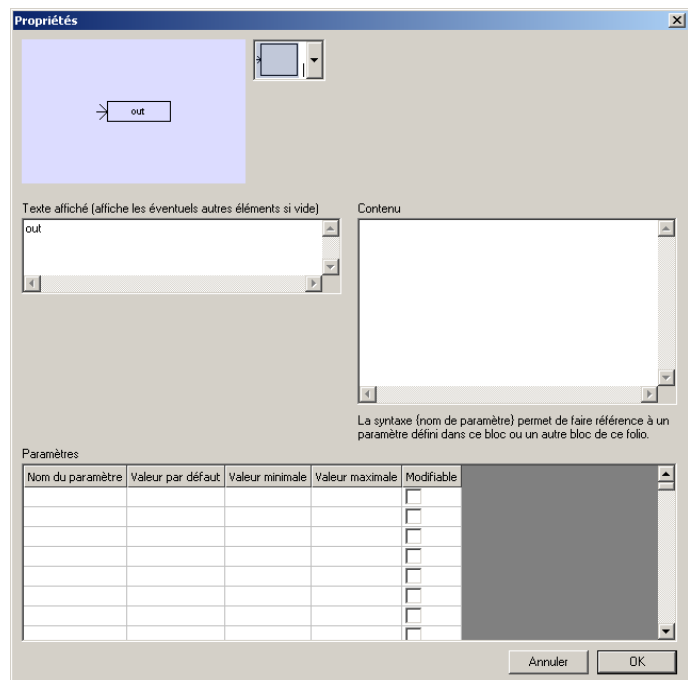
La zone « contenu » peut recevoir un nom de variable ou un symbole AUTOMGEN. Les types de variables utilisables sont mots de 16 bits, mots de 32 bits et flottants. Pour les variables booléennes, utilisez le bloc « Cible/Booléen ».

Exemples :

%mf1000

%mw400

%md200



## Cible/Booléen

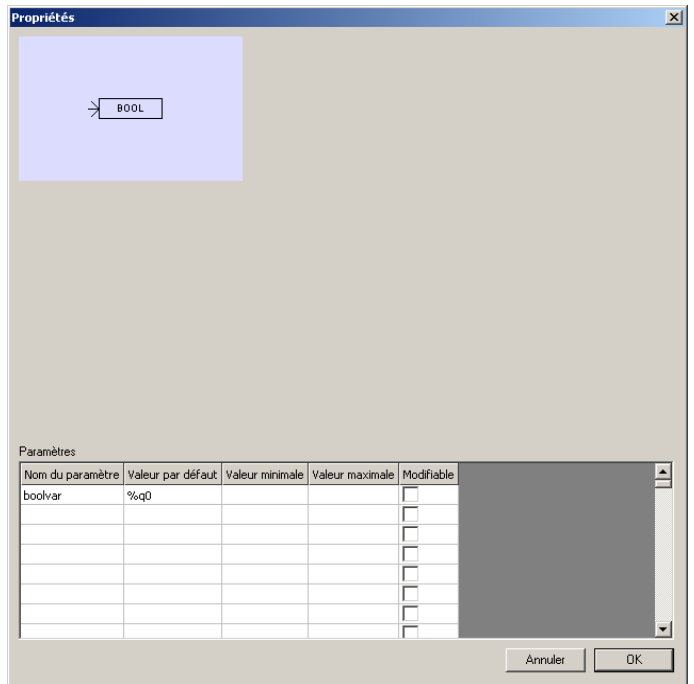


Permet de définir une cible booléenne.

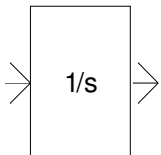
Exemple :

%q0

%m100

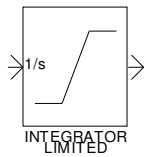


## Continu/Intégrateur



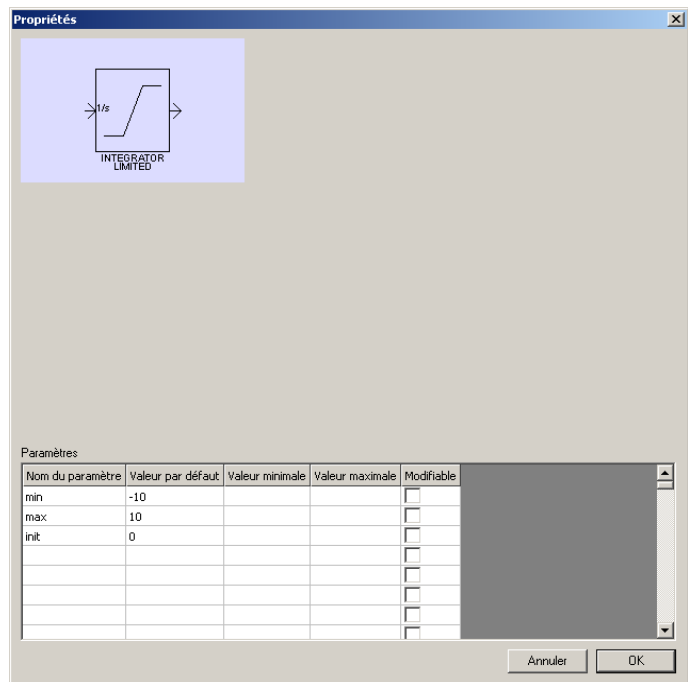
Intègre le signal.

## Continu/Intégrateur limité

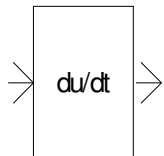


Intègre le signal, les paramètres sont :

- min : valeur minimale en sortie,
- max : valeur maximale en sortie,
- init : valeur initiale de la sortie

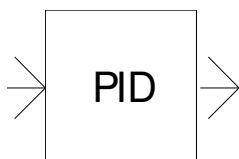


## Continu/Dérivateur



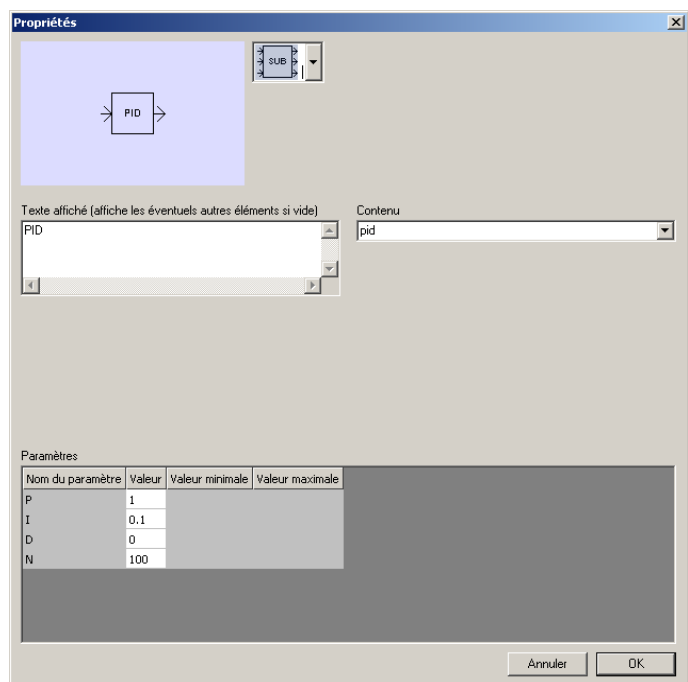
Dérive le signal.

## Continu/PID

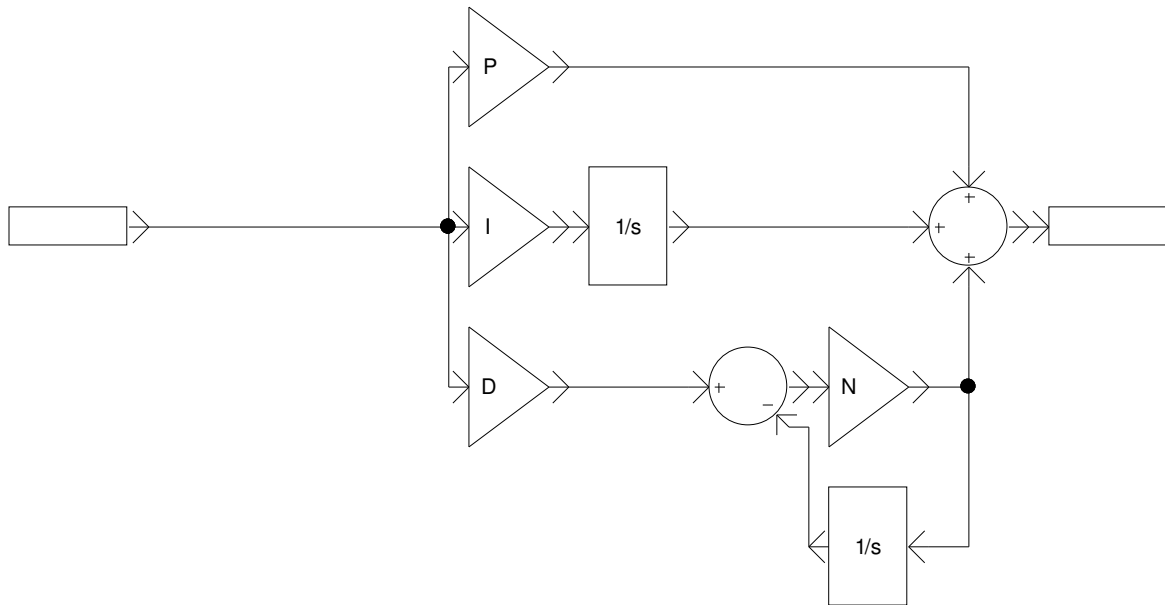


Bloc PID, les paramètres sont

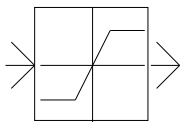
- P coefficient proportionne
- I coefficient intégrale,
- D coefficient dérivée,
- N coefficient de filtre.



Le modèle correspondant au bloc PID est le suivant :



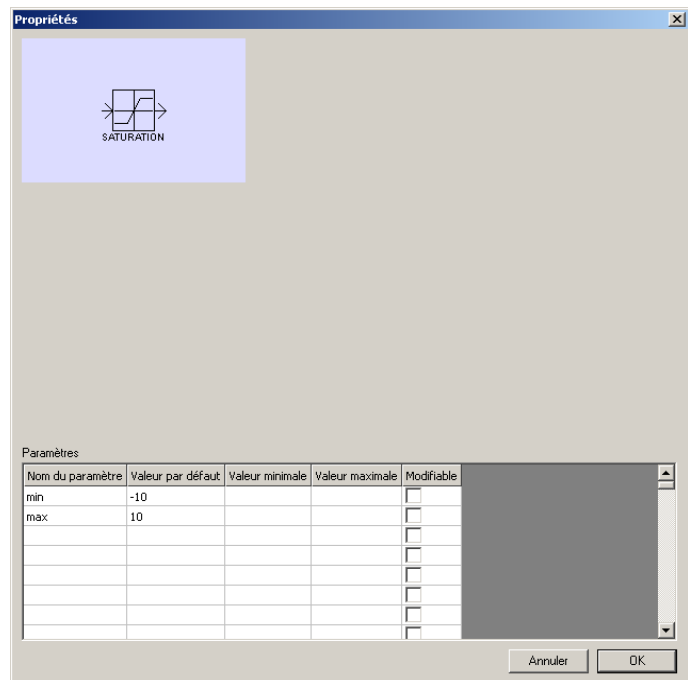
## Discontinu/Saturation



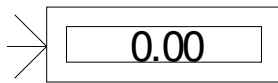
SATURATION

Limite l'amplitude du signal. Les paramètres sont :

- min : valeur minimale,
- max : valeur maximale.

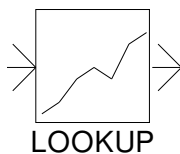


## Instrumentation/Afficheur



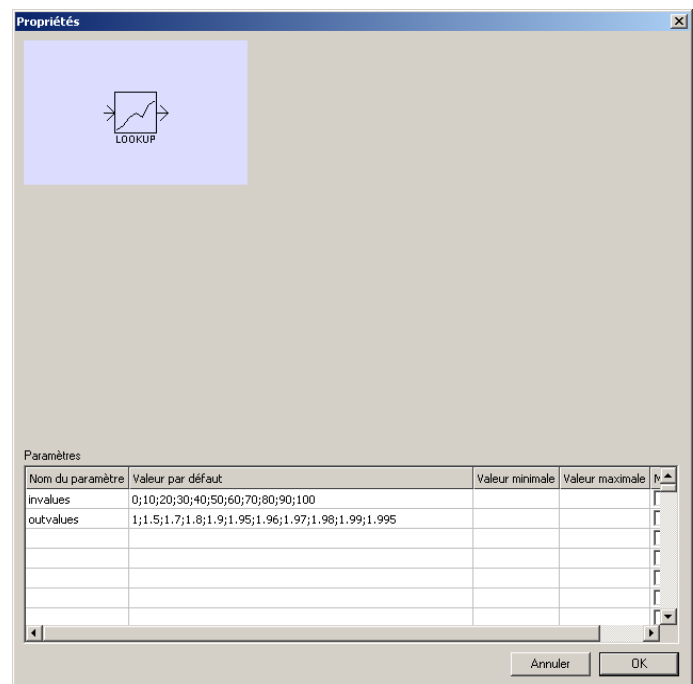
Affiche la valeur du signal.

## Table de valeurs

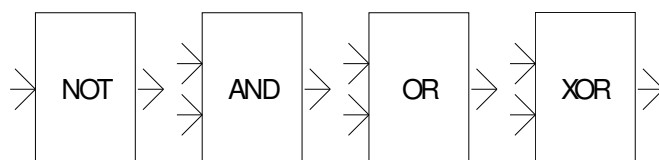


Génère un signal de sortie en convertissant le signal d'entrée par rapport à une table. Les valeurs sont interpolées. Les paramètres sont :

- invalues : les valeurs d'entrées séparées par des points virgules,
- outvalues : les valeurs de sorties séparées par des point virgules.



## Logique

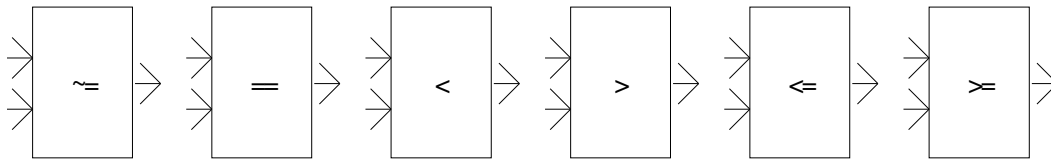


Opérations booléennes. Les états logiques sont définis comme suit :

Signal=0 : faux

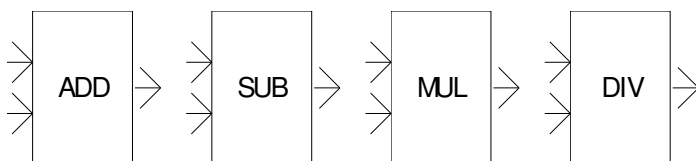
Signal <>0 : vrai

## Logique/Comparaison



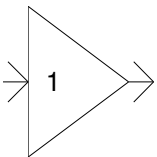
Compare les 2 signaux. Le résultat booléen est 0 pour faux, 1 pour vrai.

## Math

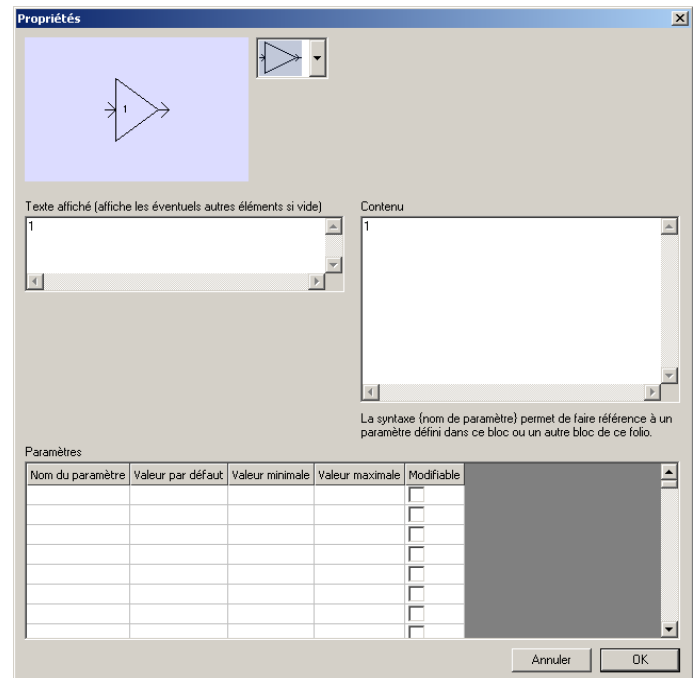


Réalise un calcul entre les 2 signaux d'entrée.

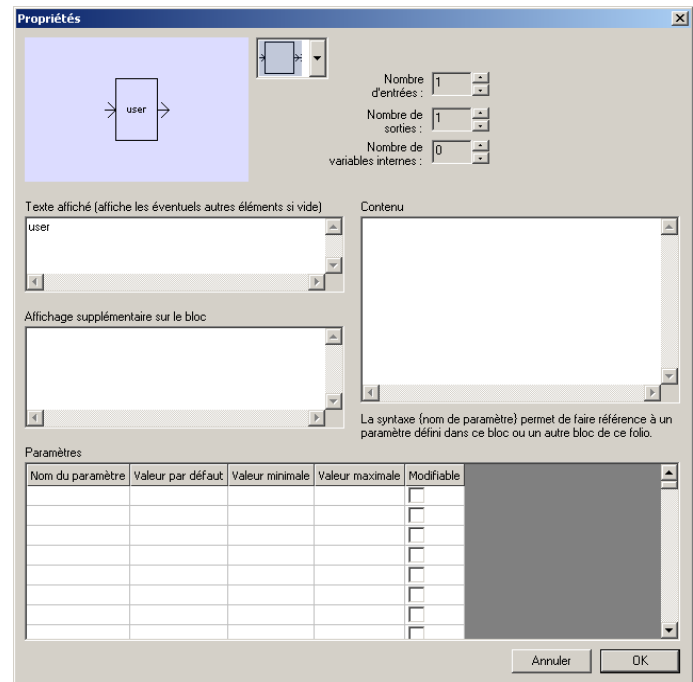
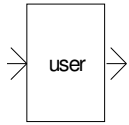
## Math/Gain



Multiplie l'entrée par le gain spécifié dans la zone « Contenu ».



## Utilisateur



Ce bloc permet de créer un traitement personnalisé. Il est possible de choisir le nombre d'entrées et de sorties du bloc ainsi que le nombre de variables internes. Les variables internes du bloc sont préservées entre deux exécutions du contenu du bloc. Le contenu doit être écrit en langage littéral AUTOMGEN. Des mots clés permettent d'accéder aux éléments du bloc :

INPUT $n$  référence l'entrée  $n$  avec  $0 < n < \text{nombre d'entrées} - 1$

OUTPUT $n$  référence la sortie  $n$  avec  $0 < n < \text{nombre de sorties} - 1$

INTERNAL $n$  référence la variable interne  $n$  avec  $0 < n < \text{nombre de variables internes}$

ETIME : temps entre 2 exécutions du bloc en secondes

TIME : temps depuis le lancement de l'exécution en seconde

Toutes ces variables sont de type flottant 32 bits.

La syntaxe {paramètre} permet de référencer un paramètre.

Exemple de codage d'un bloc gain.

On définit le paramètre {gain} dans la liste des paramètres.

Le code est le suivant :

```
OUTPUT0:=INPUT0*{gain};
```



Lorsqu'un bloc utilisateur a été programmé, les éléments contenu, texte, affichage, paramètres sont automatiquement masqués lors de l'ouverture des propriétés. En pressant la touche SHFT à l'ouverture des propriétés on fait réapparaître ces éléments.

La zone « Affichage supplémentaire sur le bloc » permet de réaliser des dessins simples sur la surface du bloc. Les coordonnées utilisées sont comprise entre 0 et 1. 1 correspondant à la largeur ou la hauteur. Les commandes suivantes sont disponibles :

M x,y : déplace le point de tracé

L x,y : trace une ligne

T x,y,"text" dessine un texte

Par exemple :

M 0,0

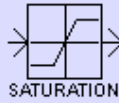
L 1,1

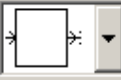
Dessine un trait entre 2 coins opposés d'n bloc.

La majorité des blocs prédéfinis d'AUTOMLAB sont bâtis sur l'objet « utilisateur », l'observation des propriétés de ces objets (en laissant la touche SHIFT enfoncée) permet d'illustrer tout ceci.

## Exemple pour le bloc SATURATION :

**Propriétés**
✕





Nombre d'entrées :

Nombre de sorties :

Nombre de variables internes :

Texte affiché (affiche les éventuels autres éléments si vide)

Contenu

```
if INPUT0 < {min}r
then
OUTPUT0 = {min};
else
if INPUT0 > {max}r
then
OUTPUT0 = {max};
else
OUTPUT0 = INPUT0;
endif;
endif;
```

La syntaxe {nom de paramètre} permet de faire référence à un paramètre défini dans ce bloc ou un autre bloc de ce folio.

Affichage supplémentaire sur le bloc

M 0.5,0  
L 0.5,1  
M 0.2,0.5  
L 0.8,0.5  
M 0.2,0.8

Paramètres

Nom du paramètre	Valeur par défaut	Valeur minimale	Valeur maximale	Modifiable
min	-10			<input type="checkbox"/>
max	10			<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>

18

AUTOMLAB

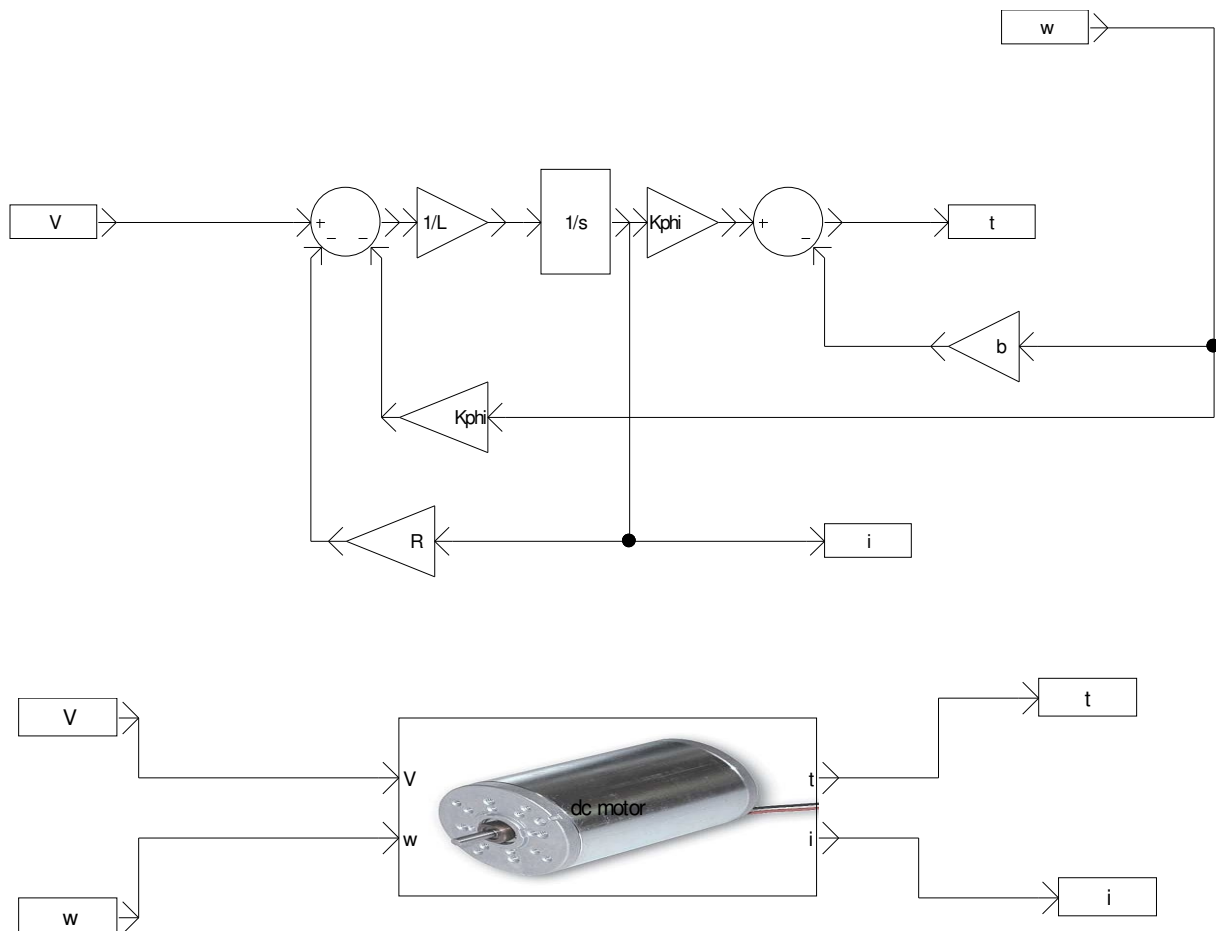
## Encapsulation de blocs

Le principe de l'encapsulation des blocs est le suivant, le schéma à encapsuler est écrit sur un folio AUTOMSIM dont le nom commence par le caractère '\_' (souligné) Pour modifier le nom d'un folio AUTOMSIM, cliquez une fois avec le bouton gauche de la souris sur le nom du folio, attendez une seconde et modifiez le nom.

Ce schéma peut contenir des blocs sources et cibles dont la zone « Contenu » des propriétés reste vide. Ces éléments sont alors considérés comme des entrées et des sorties du bloc encapsulant. Les paramètres utilisés dans les objets du schéma deviennent des paramètres du bloc encapsulant si la case « Modifiable » associée à chaque paramètre est cochée. Les éléments « Valeur minimale » et « Valeur maximale » des paramètres peuvent être documentés pour borner les paramètres modifiables dans le bloc encapsulant.

L'encapsulation du bloc est réalisée en utilisant un bloc « Encapsulation », la zone contenu doit être documentée avec le nom du folio où se trouve le schéma encapsulé (sans le caractère '\_' de début).

Exemple d'encapsulation :



## Etendre la palette

Pour ajouter une palette, sélectionnez une partie d'un schéma, cliquez dessus avec le bouton droit, sélectionnez « Exporter » et sauvegarder le fichier dans le sous-répertoire « pal » du répertoire d'installation d'AUTOMGEN. Redémarrez AUTOMGEN pour que l'élément apparaisse. Le nom du fichier correspond au nom de la palette affiché dans AUTOMGEN.

## Intégrer un bloc à la bibliothèque

Pour intégrer un bloc ou un schéma à la bibliothèque (accessible dans l'assistant « Ajouter un objet »), sélectionnez un bloc ou une partie d'un schéma, cliquez dessus avec le bouton droit de la souris, choisissez « Exporter » et sauvegarder le bloc dans le sous-répertoire « automsim\lib » du répertoire d'installation d'AUTOMGEN. Les noms de sous-répertoire correspondent au nom des catégories.

## Gestion des folios correspondant à une encapsulation

Si un bloc encapsulant est utilisé comme modèle dans une palette ou l'assistant, le folio contenant l'encapsulation doit être exporté vers le sous-répertoire « automsim\syslib\sub ». Pour ce faire, sélectionnez la totalité des éléments du folio encapsulé, puis exportez-les (clic droit, fonction « Exporter ») dans ce sous-répertoire en donnant comme nom le nom de sous-bloc défini dans les propriétés du bloc encapsulant. Le bloc PID est une illustration de l'utilisation de ceci.

## Afficher un bitmap sur un bloc

Pour afficher un bitmap sur un bloc, associez un objet Dessin/Bitmap d'AUTOMSIM à un bloc AUTOMLAB et groupez les 2 objets (sélectionnez les 2 objets, puis clic droit et « Grouper »).