

GRIF 2019

Réseaux de Petri à prédicats



Manuel utilisateur

Version 7 Mai 2018

Résumé

Ce document est le manuel utilisateur du module *Réseaux de Petri à prédicats* de *GRIF 2019*

Table des matières

1. Présentation de l'interface	6
1.1. Fenêtre principale du module Réseaux de Petri à prédicats	6
1.2. Présentation des menus	6
1.2.1. Fichier	7
1.2.2. Edition	8
1.2.3. Outils	9
1.2.4. Document	11
1.2.5. Données et calculs	12
1.2.6. Simulation	14
1.2.7. Groupe	15
1.2.8. ?	15
1.3. Barre d'outils verticale	17
1.4. Tableaux d'édition des données	18
1.5. Arborescence	21
2. Création d'un réseau de Petri	22
2.1. Saisie du réseau	22
2.1.1. Saisie des places	22
2.1.2. Saisie des transitions	22
2.1.3. Saisie des arcs amonts et avals	23
2.1.4. Saisie des variables locales	24
2.1.5. Saisie des commentaires	25
2.2. Paramétrage des éléments	26
2.2.1. Paramétrage des places	26
2.2.2. Paramétrage des arcs	27
2.2.3. Paramétrage des transitions	28
2.3. Exemple de réseau de Petri	32
2.4. Utilisation des renvois sur les places	33
2.4.1. Naviguer vers les renvois	34
2.5. Gestion des pages et des groupes	34
3. Aide à la saisie	37
3.1. Copier / Coller / Renuméroter	37
3.2. Copier / Coller ordinaire	38
3.3. Modification Globale	38
3.4. Modification de la sélection	39
3.5. Alignement / Distribution	40
3.6. Sélection multiple	40
3.7. Sélection de partie connexe	40
3.8. Zoom et taille de page	41
3.9. Réticule	41
3.10. Glue/Association graphique	42
3.11. Ligne	42
3.12. Nettoyage des tableaux	42
3.13. Prototypes	43
3.14. Propriétés du document / Suivre des modifications / Gestion des images	43
3.15. Comparer 2 documents	46
3.16. Fichiers du document	47
3.17. Hypothèses	48
4. Les paramètres	49
5. Les attributs	51
5.1. Création	51
5.2. Utilisation des attributs	51
6. Les tableaux de valeur	53
6.1. Création	53
6.2. Utilisation	54

6.3. Calculs	55
7. Les tableaux de profil	56
8. Statistiques et configuration des variables	58
8.1. Définition des états statistiques	58
8.2. Configuration des états statistiques (ou Variables)	58
8.2.1. Types de statistiques	59
8.2.2. Temps de calculs	59
8.2.3. Histogrammes	60
9. Simulation interactive	61
9.1. Introduction	61
9.2. Panneau de simulation	61
9.3. Historique de la simulation	62
9.4. Echancier de la simulation	62
9.5. Configuration de la simulation	63
9.6. Code couleur / Légende	63
9.7. Tir des transitions	64
9.8. Tir automatique des transitions instantanées (à délai nul)	65
9.9. Transitions de type tir à la sollicitation	66
9.10. Simulation en présence de groupes	66
9.11. Champs dynamiques	67
10. Calculs	69
10.1. Calculs par MOCA	69
10.1.1. Paramétrage des calculs	69
10.1.2. Lecture des résultats	72
10.2. Gestionnaire de calculs	73
10.3. Banque de résultats	74
10.4. Calcul par lots	75
11. Courbes	76
11.1. Fenêtre d'édition des courbes	76
11.2. Fenêtres de sélection des résultats	78
11.2.1. Courbes depuis les données de la banque de résultats	78
11.2.2. Courbes comparatives depuis les données de la banque de résultats	78
11.3. Exemples de courbes	79
11.3.1. Disponibilité	79
11.3.2. Chronogramme	80
11.3.3. Histogramme de taille fixe	80
11.3.4. Histogramme de classes équiprobables	81
11.3.5. Histogramme à intervalles définies	81
12. Bases de paramètres	83
12.1. Format de la base de données	83
12.2. Se connecter à une base	83
12.2.1. Connexion à un fichier de type CSV	84
12.2.2. Connexion par un lien Xls	85
12.2.3. Connexion à une base de données (via une connexion JDBC)	86
12.3. Import de paramètres depuis une base connectée	87
12.4. Mise à jour des paramètres depuis les bases de données	88
12.5. Reconstruction des liens vers la base de données	89
13. Enregistrer	90
13.1. Modèle de document	90
13.2. Fichier RTF	92
13.3. Résultats	92
13.4. Courbes	94
13.5. Tableaux	94
14. Impression	95
14.1. Mise en page	95
14.2. Imprimer	95

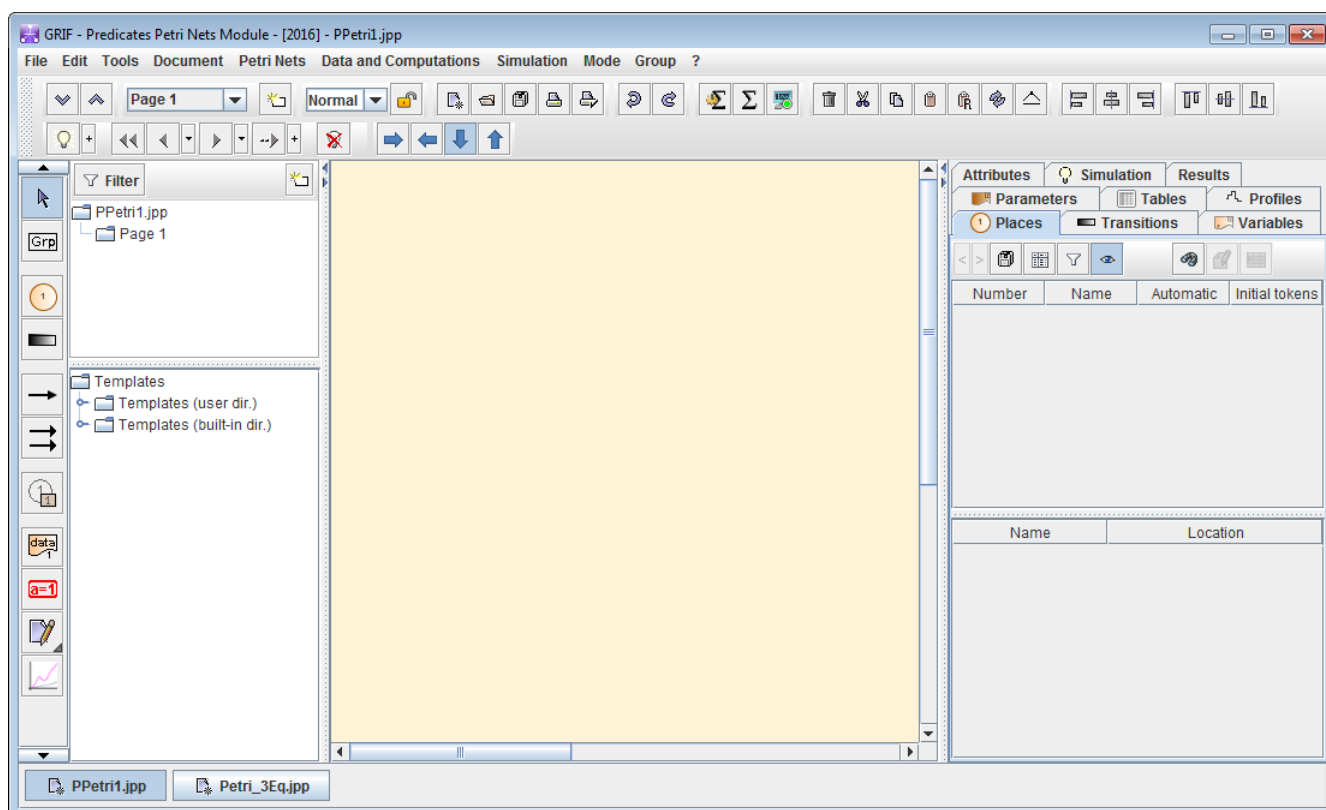
14.3. Sauver dans un fichier RTF	100
15. Options de GRIF - Réseaux de Petri à prédicats	101
15.1. Exécutables	101
15.2. Options	101
15.3. Graphiques	101
15.4. Format numérique	102
15.5. Places	102
15.6. Transitions	102
15.7. Arcs	103
15.8. Données Locales	103
15.9. Simulation	103
15.10. Courbes	104

1. Présentation de l'interface

1.1. Fenêtre principale du module Réseaux de Petri à prédicats

La fenêtre principale est décomposée en plusieurs parties :

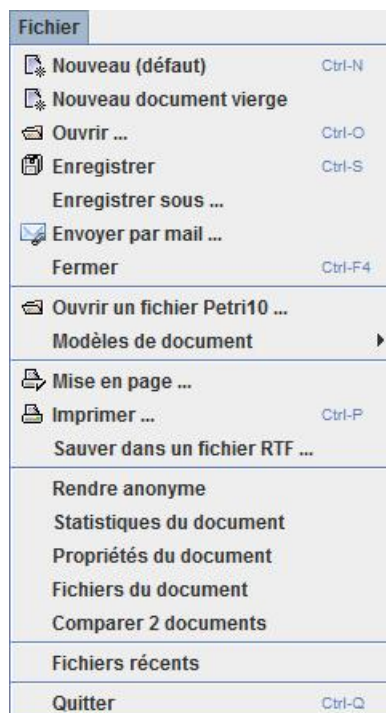
- **Barre de titre** : La barre de titre indique le nom du module et le nom du fichier en cours d'édition.
- **Barre de menu** : La barre de menu permet d'accéder à toutes les fonctions de l'application.
- **Barre d'icônes (raccourcis)** : La barre de raccourcis est une barre (horizontale) d'icônes permettant d'accéder plus rapidement aux fonctions usuelles.
- **Barre d'outils** : La barre d'outils (verticale) permet de sélectionner les éléments à utiliser pour la modélisation.
- **Zone de saisie** : Un maximum de place a été laissé à la zone de saisie graphique pour permettre de réaliser le modèle.
- **Arborescence** : L'arborescence est entre la zone de saisie et la barre d'outils. Elle permet de naviguer dans les pages et groupes du document.
- **Modèles** : La liste des modèles se situent en dessous de l'arborescence. Ils sont groupés en deux sous dossier suivant leur lieu d'enregistrement (Répertoire utilisateur ou d'installation).
- **Ensemble des tableaux** : Les tableaux de données sont regroupés dans des onglets à droite de la zone de saisie.



1.2. Présentation des menus

1.2.1. Fichier

Le menu **Fichier** contient les commandes classiques : ouvrir, fermer, enregistrer, imprimer, etc.



La fonction **Nouveau (défaut)** permet d'ouvrir un nouveau document, qui sera initialisé à partir du modèle par défaut du module. Vous avez la possibilité de modifier ce modèle par défaut, voir Section 13.1, « Modèle de document »

La fonction **Nouveau document vierge** permet de créer un nouveau document vierge

La fonction **Ouvrir** permet d'ouvrir un document existant

La fonction **Enregistrer** permet d'enregistrer le document courant dans un fichier. Par défaut l'emplacement proposé pour la sauvegarde est {répertoire home de l'utilisateur}/GRIF/2019/Petri12

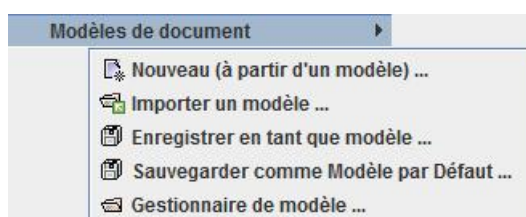
La fonction **Enregistrer sous ...** vous permet d'enregistrer une copie du fichier actif sur lequel vous travaillez avec un autre nom ou un autre emplacement.

La fonction **Envoyer par mail** permet de faire suivre le document courant dans un envoi de mail. La configuration de l'outil de messagerie est à effectuer dans les options de l'application Section 15.1, « Exécutables »

La fonction **Fermer** permet de fermer le document courant. Une fenêtre propose de sauvegarder le fichier si des modifications ont été apportées.

La fonction **Ouvrir un fichier Petri10 ...** permet l'ouverture d'anciens fichiers au format Petri10.

Le menu **Modèles de document** regroupe les fonctionnalités relatives à la réutilisation et à la pré configuration de document, voir Section 13.1, « Modèle de document ».



Les fonctions d'impressions **Mise en page**, **Imprimer** et **Sauver dans un fichier RTF** sont décrites dans la section Section 14, « Impression »

La fonction **Rendre anonyme** permet de supprimer tous les commentaires et noms renseignés par l'utilisateur. Le document est alors vierge de toutes informations aidant à sa compréhension.

La fonction **Statistiques du document** permet d'avoir un certain nombre d'informations sur la taille du modèle (nombre de pages, nombre de groupes, etc.).

La fonction **Propriétés du document** permet d'accéder et de modifier les propriétés du document courant. On trouvera notamment les champs : nom, date de création, créateur, description, version, ... Cette fonction est décrite plus précisément dans la section Section 3.14, « Propriétés du document / Suivre des modifications / Gestion des images »

La fonction **Fichiers du document** permet d'inclure des fichiers au sein de votre document. Ces fichiers peuvent ensuite être exportés dans vos rapports. Cette fonctionnalité est décrite plus en détails Section 3.16, « Fichiers du document ».











La fonction **Comparer 2 documents** permet de mettre en avant les modifications apportées entre 2 versions d'un même document. Cette fonctionnalité est décrite plus en détails Section 3.15, « Comparer 2 documents ».

La section du menu **Fichiers récents** liste les fichiers récemment ouverts et permet d'y accéder plus rapidement.

La fonction **Quitter** permet de quitter l'application. Les documents ouverts seront fermés.

1.2.2. Edition

Le menu **Edition** contient toutes les commandes nécessaires à l'édition du modèle courant.

Edition		
	Annuler	Ctrl-Z
	Répéter	Ctrl+Maj-Z
	Copier	Ctrl-C
	Couper	Ctrl-X
	Coller	Ctrl-V
	Coller et renuméroter	Ctrl-R
	Supprimer	Supprimer
	Modification globale ...	Ctrl+Maj-H
	Modification de la sélection ...	Ctrl-H
	Associer	
	Dissocier	
	Mise en page automatique	F7
	Tout sélectionner	Ctrl-A
	Effacer la sélection	
	Sélectionner une partie connexe	Ctrl+Maj-A
	Propriétés	Alt-Entrée

Les fonctions **Annuler** et **Répéter** permettent d'annuler ou de rejouer les dernières actions exécutées. La taille de l'historique des actions annulables est configurable dans les options de l'application voir (Section 15.2, « Options »).

Les fonctions **Copier**, **Couper**, **Coller** et **Coller et renuméroter** sont décrites plus en détails Section 3.1, « Copier / Coller / Renumeroter »

La fonction **Supprimer** permet de supprimer les éléments graphiques sélectionnés.

Les fonctions **Modification globale ...** et **Modification de la sélection ...** permettent d'effectuer des recherches/remplacer sur les noms et les identifiants du document ou de la sélection courante. Ces fonctionnalités sont détaillées en Section 3.3, « Modification Globale » et en Section 3.4, « Modification de la sélection ».

Les actions **Associer** et **Dissocier** permettent de lier/délier des objets graphiques entre eux. Cela permet de "figer" le placement des objets relativement aux autres. Cette fonctionnalité est détaillée en Section 3.10, « Glue/ Association graphique »

Le menu **Mise en page automatique** permet d'accéder à différents modes de mise en page des éléments graphiques. Cette mise en page peut être configurée dans les options de documents cf. Section 15.3, « Graphiques »

La fonction **Tout sélectionner** permet de sélectionner l'ensemble des éléments graphiques de la page.

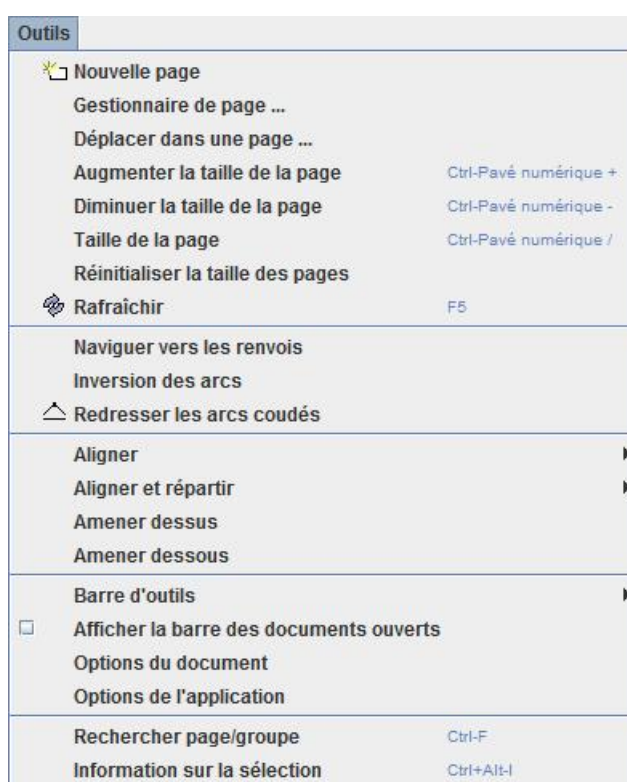
La fonction **Effacer la sélection** désélectionne tous les éléments présents dans la sélection courante. La sélection est alors vierge.

La fonction **Sélectionner une partie connexe** permet de sélectionner tous les éléments graphiques connectés entre eux par des liens. Cette fonctionnalité est détaillée en Section 3.7, « Sélection de partie connexe »

La fonction **Propriétés** permet d'éditer les propriétés logiques de l'élément courant de la sélection.

1.2.3. Outils

Le menu **Outils** contient toutes les commandes nécessaires à la gestion du modèle en cours (gestion des pages, alignements, options...).



La fonction **Nouvelle page** : Permet de créer une nouvelle page d'élément graphique sur le document courant.

La fonction **Gestionnaire de page ...** : ouvre un gestionnaire de page qui permet de réorganiser les pages du document.

La fonction **Déplacer dans une page ...** : Permet de déplacer la sélection courante dans une autre page ou groupe du document.

La fonction **Augmenter la taille de la page** : Permet d'augmenter la zone de saisie graphique de la page courante.

La fonction **Diminuer la taille de la page** : Permet de réduire si possible la zone de saisie graphique de la page courante.

La fonction **Taille de la page** : ouvre une fenêtre permettant de configurer manuellement la taille et le zoom de la page courante. Cette fenêtre est expliquée plus en détails en Section 3.8, « Zoom et taille de page »

La fonction **Réinitialiser la taille des pages** : Toutes les pages seront réinitialisées au format d'usine.

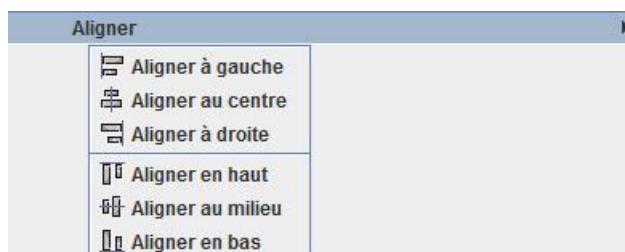
La fonction **Rafraîchir** : Permet de rafraîchir les objets graphiques de la page.

La fonction **Naviguer vers les renvois** : ouvre une fenêtre listant les renvois d'un élément et permet de se rendre sur les pages de ces renvois. Cette fonction est détaillée en Section 2.4.1, « Naviguer vers les renvois »

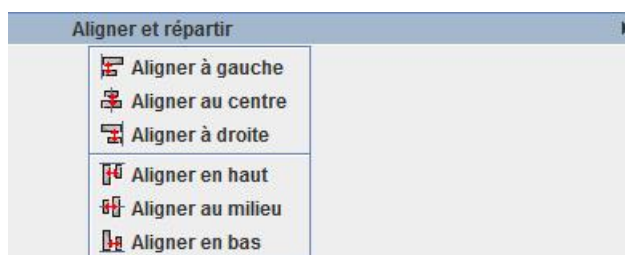
La fonction **Inversion des arcs** permet d'inverser la direction de l'arc entre la place et la transition.

La fonction **Redresser les arcs coudés** permet de supprimer les cassures des arcs afin d'obtenir un arc droit.

Le menu **Aligner** permet d'accéder aux fonctions d'alignements des objets graphiques. Ces fonctionnalités sont décrites ici Section 3.5, « Alignement / Distribution ».



Le menu **Aligner et répartir** regroupe les mêmes fonctions que dans le menu **Aligner**. Il permet en plus de répartir dans l'espace englobant, les éléments de la sélection. Ces fonctionnalités sont décrites ici Section 3.5, « Alignement / Distribution ».



La fonction **Amener dessus** : Permet de mettre en avant-plan l'élément graphique sélectionné

La fonction **Amener dessous** : Permet de mettre en arrière-plan l'élément graphique sélectionné

Le menu **Barre d'outils** permet d'afficher ou de masquer certains groupes de raccourcis de la barre d'outils.

La fonction **Afficher la barre des documents ouverts** : Affiche dans la partie inférieure de l'application, une barre de raccourcis permettant d'accéder aux documents déjà ouverts dans GRIF

La fonction **Options du document** : Ouvre une fenêtre permettant de configurer les options du document. Vous avez la possibilité de configurer un très grand nombre de fonctionnalités de GRIF-Workshop (cf. Section 15, « Options de GRIF - Réseaux de Petri à prédicats »). Certaines options de configuration concernent uniquement l'application et sont accessibles via le menu **Options de l'application**, et d'autres sont relatives au document en cours d'édition et sont définies dans le menu **Options du document**. Toutefois pour ne pas avoir à redéfinir vos choix d'options entre chaque document, les options relatives au document sont également accessibles dans les options de l'application.

Ces options seront alors appliquées à tous les nouveaux documents créés.

Vous avez également la possibilité d'enregistrer le paramétrage du document courant en tant que paramétrage par défaut de l'application. Pour cela ouvrez la fenêtre **Options de l'application**, puis l'onglet **Options** et enfin cochez **Enregistrer les options du document courant comme options par défaut dans l'application**.

Vous trouverez dans ce même panneau la possibilité de réinitialiser les options du document avec les options de l'application. Pour cela cochez **L'application gère les options par défaut des documents. Appliquer les options par défaut au document courant**.

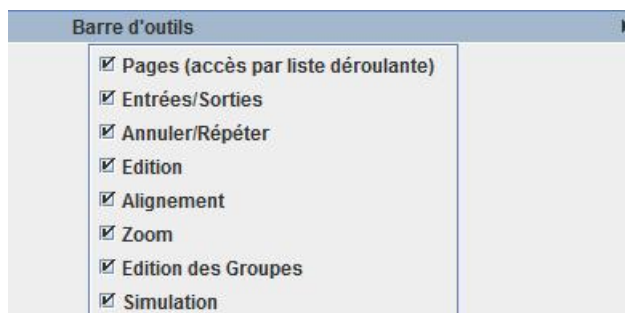
La fonction **Options de l'application** : Ouvre une fenêtre permettant de configurer les options de l'application. Cette fenêtre est détaillée en Section 15, « Options de GRIF - Réseaux de Petri à prédicats »

La fonction **Rechercher page/groupe** : Permet de rechercher et de localiser un groupe ou une page du document.

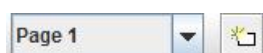
La fonction **Information sur la sélection** : Affiche une fenêtre qui se met à jour en fonction de l'élément graphique sélectionné. Cette fenêtre donne des informations complémentaires sur la sélection en cours.

1.2.3.1. Barre d'outils

Le menu **Barre d'outils** permet d'afficher ou de masquer certains groupes de raccourcis de la barre d'outils.



La case à cocher **Pages (accès par liste déroulante)** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis des pages



La case à cocher **Entrées/Sorties** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis des fichiers



La case à cocher **Annuler/Répéter** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis de l'historique des commandes



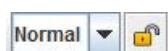
La case à cocher **Edition** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis du menu d'édition



La case à cocher **Alignement** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis des outils d'alignement



La case à cocher **Zoom** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis des zooms de pages



La case à cocher **Edition des Groupes** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis des groupes



La case à cocher **Simulation** permet d'afficher/masquer la barre de raccourcis du simulateur. Pour plus d'information sur la simulation interactive, voir Section 9, « Simulation interactive ».



1.2.4. Document

Le menu **Document** permet d'accéder à tous les documents en cours de modification ou de réalisation.

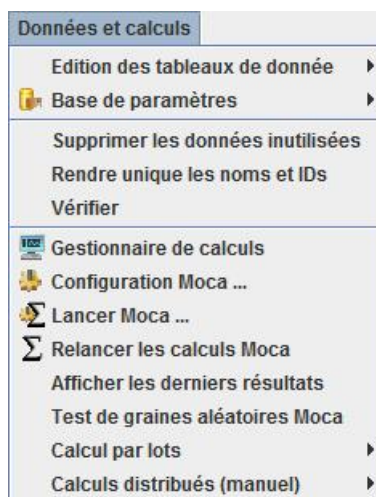


La fonction **Suivant** : Permet de sélectionner le document suivant

La fonction **Précédent** : Permet de sélectionner le document précédent

1.2.5. Données et calculs

Le menu **Données et Calculs** est divisé en deux parties : la gestion des données (création et gestion des différents paramètres) et le paramétrage/lancement des calculs (durée de calcul, calculs recherchés...).



Le menu **Edition des tableaux de données** permet d'accéder à un ensemble de fenêtre non bloquante qui présente les données du modèle sous forme de table.

Le menu **Base de paramètres** regroupe l'ensemble des fonctionnalités concernant la connexion de l'application avec des bases de données pour les paramètres. Pour plus d'information sur les bases de paramètre, se référer à Section 12, « Bases de paramètres ».

La fonction **Supprimer les données inutilisées** : Permet de nettoyer le modèle en supprimant les données non utilisées. Une fenêtre s'ouvre et propose la sélection manuelle des éléments à supprimer.

La fonction **Rendre unique les noms et IDs** : Permet d'identifier et de modifier des données qui seraient en double dans le modèle. Dans une utilisation normale du logiciel, il n'est pas nécessaire d'utiliser cette fonction.

La fonction **Vérifier** : Permet de vérifier les données du modèle et d'afficher les erreurs.

La fonction **Gestionnaire de calculs** : Ouvre une fenêtre non bloquante permettant de gérer les calculs lancés par l'application. Pour plus d'information sur le gestionnaire de calculs, se référer à Section 10.2, « Gestionnaire de calculs ».

La fonction **Configuration Moca ...** permet d'ouvrir la fenêtre de configuration des calculs. Pour plus d'information sur le paramétrage des calculs, voir Section 10.1.1, « Paramétrage des calculs ».

La fonction **Lancer Moca ...** : Ouvre la fenêtre de configuration des calculs Moca. Pour plus d'information sur les calculs par Moca, se référer à Section 10.1.1, « Paramétrage des calculs ».

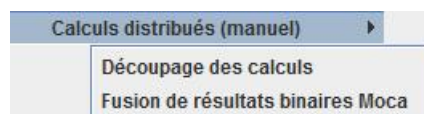
La fonction **Relancer les calculs Moca** : Permet de relancer le calcul avec le dernier paramétrage de calculs Moca effectué.

La fonction **Afficher les derniers résultats** : Affiche la fenêtre de résultat du dernier calcul effectué. Pour plus d'information sur la fenêtre de résultat, se référer à Section 10.1.2, « Lecture des résultats ».

La fonction **Test de graines aléatoires Moca** ouvre un utilitaire permettant de valider les graines utilisées par le moteur de calculs.

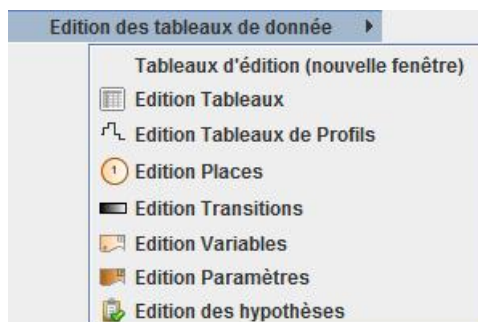
Le menu **Calculs par lots** regroupe les fonctionnalités de calculs multiple par variation de paramètres. Pour plus d'information sur les calculs par lots, se référer à Section 10.4, « Calcul par lots ».

La fonction **Calculs distribués (manuel)** permet de découper le calculs, afin qu'il puisse être exécuté en parallèle sur plusieurs machines distinctes.



1.2.5.1. Edition des tableaux de donnée

Le menu **Edition des tableaux de données** permet d'accéder à un ensemble de fenêtre non bloquante qui présente les données du modèle sous forme de table.



Tableaux d'édition (nouvelle fenêtre) : Ouvre une nouvelle fenêtre non bloquante contenant l'ensemble des tableaux d'édition des données.

Edition Tableaux : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des tableaux. Le paramétrage des tableaux est détaillé ici Section 7, « Les tableaux de profil ».

Edition Tableaux de Profils : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des tableaux de profils. Le paramétrage des tableaux de profils est détaillé ici Section 7, « Les tableaux de profil ».

Edition Places : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des places. Le paramétrage des places est détaillé ici Section 2.2.1, « Paramétrage des places ».

Edition Transitions : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des transitions. Le paramétrage des transitions est détaillé ici Section 2.2.3, « Paramétrage des transitions ».

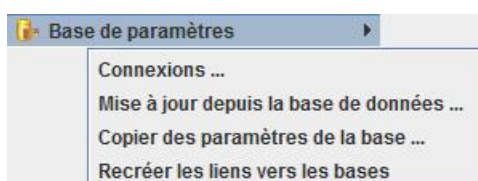
Edition Variables : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des variables. La saisie et le paramétrage des variables est détaillé ici Section 8, « Statistiques et configuration des variables ».

Edition Paramètres : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des paramètres.

Edition des hypothèses : Ouvre une fenêtre non bloquante contenant la table d'édition des hypothèses. Le paramétrage des hypothèses est détaillé ici Section 3.17, « Hypothèses ».

1.2.5.2. Base de paramètres

Le menu **Base de paramètres** regroupe l'ensemble des fonctionnalités concernant la connexion de l'application avec des bases de données pour les paramètres. Pour plus d'information sur les bases de paramètre, se référer à Section 12, « Bases de paramètres ».



La fonction **Connexions ...** : Ouvre le gestionnaire des connexions de base de paramètre.

La fonction **Mise à jour depuis la base de données ...** : Permet de mettre à jour les paramètres du document courant et qui sont connectés à une base de données en actualisant leurs valeurs. Ouvre une fenêtre permettant de sélectionner les données à mettre à jour.

La fonction **Copier des paramètres de la base ...** : Permet d'importer depuis une base de paramètre un ensemble de données dans le modèle courant. Affiche une table des paramètres de la base de données, l'utilisateur peut sélectionner les données à importer dans son document.

La fonction **Recréer les liens vers les bases** : Tente de reconnecter des paramètres du document avec des données de base. Ouvre une fenêtre qui met en avant les correspondances susceptibles d'être reconnectées.

1.2.5.3. Calcul par lots

Le menu **Calculs par lots** regroupe les fonctionnalités de calculs multiple par variation de paramètres. Pour plus d'information sur les calculs par lots, se référer à Section 10.4, « Calcul par lots ».

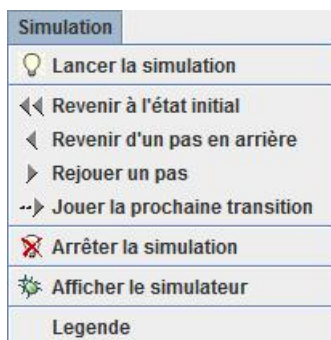


La fonction **Création manuelle des lots** : Ouvre une fenêtre de création des lots de calculs. Chaque lot doit être configuré par l'utilisateur.

La fonction **Création automatique des lots (par variation de paramètres)** : L'utilisateur renseigne les paramètres à faire varier, l'application génère les lots de calculs en effectuant toutes les combinaisons des variations de paramètres.

1.2.6. Simulation

Le menu **Simulation** regroupe l'ensemble des fonctionnalités disponibles pour la simulation interactive. Pour plus d'information sur la simulation interactive, voir Section 9, « Simulation interactive ».



La fonction **Lancer la simulation** démarre la simulation interactive.

La fonction **Revenir à l'état initial** permet de redémarrer la simulation

La fonction **Revenir d'un pas en arrière** : permet de reculer d'un pas dans l'historique de la simulation

La fonction **Rejouer un pas** : permet de rejouer le dernier pas présent dans l'historique de la simulation

La fonction **Jouer la prochaine transition** : permet de tirer la prochaine transition présente dans l'échéancier des transitions de la simulation.

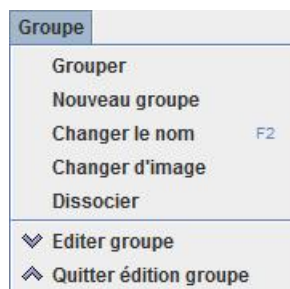
La fonction **Arrêter la simulation** : permet de stopper la simulation en cours et de revenir sur un modèle éditables.

La fonction **Afficher le simulateur** : ouvre une fenêtre non bloquante affichant l'outils de simulation interactive.

La fonction **Legende** : affiche une légende sur les codes couleur utilisés par le simulateur

1.2.7. Groupe

Le menu **Groupe** concerne la saisie et la gestion de sous-modèles regroupés en sous-ensembles indépendants.



La fonction **Grouper** : Permet de mettre dans un nouveau groupe les éléments sélectionnés. Un nouvel objet graphique groupe est créé en lieu et place de la sélection. La sélection est déplacée au sein du groupe.

La fonction **Nouveau groupe** : Créer un nouveau groupe vide sur la page courante.

La fonction **Changer le nom** : Permet de modifier le nom du groupe.

La fonction **Changer d'image** : Permet d'attribuer ou de modifier le rendu graphique du groupe, en lui ajoutant une image. Le nom du groupe s'affiche alors en dessous de l'image.

La fonction **Dissocier** : Supprime le groupe et remonte tous les éléments qu'il contient sur la page qui contenait l'objet graphique du groupe.

La fonction **Editer groupe** : Permet d'ouvrir la page du groupe.

La fonction **Quitter édition groupe** : Permet de remonter sur la page parente du groupe.

1.2.8. ?

Le menu **?** regroupe plusieurs fonctions de paramétrage global de GRIF et permet d'accéder à l'aide en ligne du module.



La fonction **A propos de ...** : Ouvre une fenêtre d'information sur la version du logiciel utilisé.

La fonction **Aide ...** : Permet d'accéder à l'aide en ligne du module.

Le menu **Configuration** regroupe plusieurs éléments de configuration de GRIF.

La fonction **Rapport d'erreurs** : Permet d'envoyer un email à votre revendeur avec les fichiers de logs du module.

La fonction **Export Moca** : Permet de générer le fichier .mk13 à partir du modèle courant. Ce fichier est généré par GRIF pour le moteur de calculs Moca.

La fonction **Mise à jour de GRIF-Workshop** : Permet de mettre à jour GRIF. Cette fonction détecte l'existence de mise à jour plus récente de GRIF. Si une telle version existe, on vous proposera de l'installer.

La fonction **Français** : Change la langue de l'application en Français.

La fonction **English** : Change la langue de l'application en Anglais.

1.2.8.1. Configuration

Le menu **Configuration** regroupe plusieurs éléments de configuration de GRIF.



Le menu **Licence** regroupe les fonctions de configuration du serveur de licence.

Le menu **Associer les fichiers GRIF** permet de forcer l'association sur votre système d'exploitation entre les fichiers GRIF et les différents modules permettant de les ouvrir.

Le menu **Configuration du réseau** : permet de configurer les accès réseau pour le système de mise à jour.

1.2.8.1.1. Licence

Le menu **Licence** regroupe les fonctions de configuration du serveur de licence.



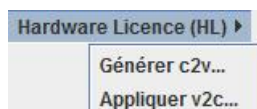
Le menu **Hardware Licence (HL)** permet de configurer les dongles USB de licence.

Le menu **Software Licence (SL)** permet de configurer les serveurs de licence ne nécessitant pas de dongle USB.

La fonction **Configuration**: Permet de configurer l'accès au serveur de licence.

1.2.8.1.1.1. Hardware Licence (HL)

Le menu **Hardware Licence (HL)** permet de configurer les dongles USB de licence.



La fonction **Générer c2v...**: Génère un fichier c2v (Client To Vendor) Ce fichier sera demandé par votre revendeur pour créer une mise à jour de votre licence.

La fonction **Appliquer v2c...**: Appliquer un fichier v2c (Vendor To Client) Ce fichier sera retourné par votre revendeur pour appliquer la mise à jour de votre licence.

1.2.8.1.1.2. Software Licence (SL)

Le menu **Software Licence (SL)** permet de configurer les serveurs de licence ne nécessitant pas de dongle USB.



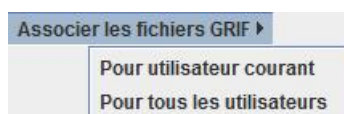
La fonction **Générer l'empreinte machine...**: Génère un fichier c2v (Client To Vendor) Ce fichier sera demandé par votre revendeur pour créer votre licence.

La fonction **Générer c2v...**: Génère un fichier c2v (Client To Vendor) Ce fichier sera demandé par votre revendeur pour créer une mise à jour de votre licence.

La fonction **Appliquer v2c...**: Appliquer un fichier v2c (Vendor To Client) Ce fichier sera retourné par votre revendeur pour appliquer la mise à jour de votre licence.

1.2.8.1.2. Associer les fichiers GRIF

Le menu **Associer les fichiers GRIF** permet de forcer l'association sur votre système d'exploitation entre les fichiers GRIF et les différents modules permettant de les ouvrir.



La fonction **Pour utilisateur courant** : Associer les fichiers GRIF pour l'utilisateur courant

La fonction **Pour tous les utilisateurs** : Associer les fichiers GRIF pour tous les utilisateurs. Cette opération demande les droits administrateurs.



1.3. Barre d'outils verticale

Chaque modèle utilisé en sûreté de fonctionnement possède sa propre iconographie. L'ensemble de symboles graphiques relatifs aux réseaux de Petri est représenté sur la barre d'icônes placée verticalement à gauche de la fenêtre de saisie.



La barre d'outils verticale comporte les éléments suivants :

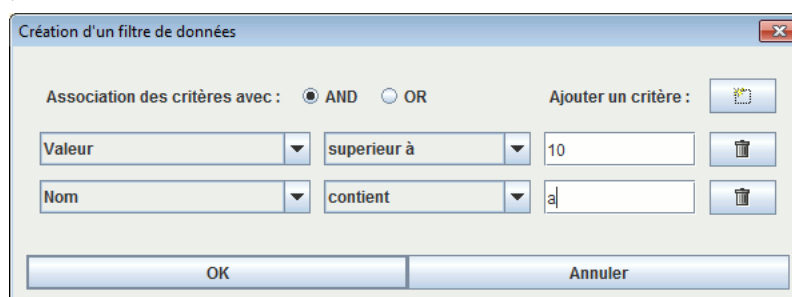
- **Places** représentées par des cercles.
- **Transitions** représentées par des rectangles.
- **Arcs amont et aval** représentés par des flèches.
- **Place répétée (ou Renvoi)** pour réaliser des liaisons entre plusieurs parties du même modèle (sur des pages ou dans des groupes différents).
- **Commentaire** pour ajouter du texte directement sur le graphique.
- **Affichage dynamique** pour afficher une valeur d'un élément du modèle.
- **Variables locales** pour créer des variables liées uniquement à une partie du modèle.
- **Courbe** pour tracer des courbes représentant des calculs sur le modèle.

	Duplique la donnée sélectionnée (demande un nouveau nom et fait une copie)
	Supprime la (ou les) donnée(s) sélectionnée(s).

1.1. Filtre et tri des données


Le panneau de filtre permet de n'afficher que ce qui est utile dans le tableau de donnée.


Il est composé d'une partie recherche : le texte saisi est recherché dans toutes les cellules du tableau, ne sont alors conservées que les lignes dont le texte est présent ; et d'une partie filtre avancé permettant de considérer des critères plus fins en fonction des différents champs de la donnée. Il est possible de combiner plusieurs critères de filtrage, comme ci-dessous :




Création d'un filtre de données

Association des critères avec : ☒ AND ☐ OR

Ajouter un critère : 

Valeur 10 

Nom a 

OK Annuler

Sélectionner **AND** ou **OR** pour choisir le type d'association entre chaque ligne (critère du filtre). Une ligne est une expression booléenne composée de 3 parties :

1. la première est la colonne sur laquelle est effectué le filtre ;
2. la deuxième est le comparateur ;
3. la troisième est la valeur à laquelle la donnée sera comparée.

Si l'expression booléenne est vraie, la donnée sera gardée (affichée), sinon la donnée sera masquée. Lorsque le filtre est activé, sa valeur est affichée entre < et >.

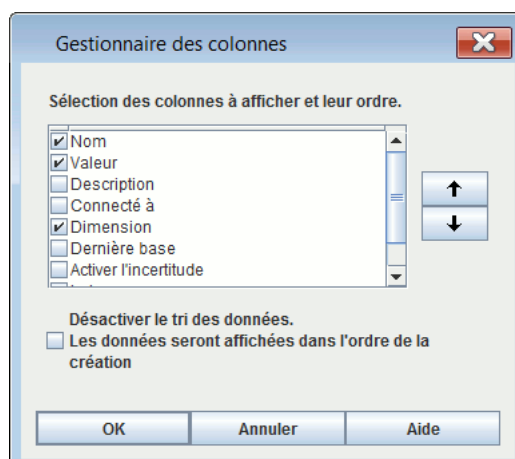
Il est possible de double-cliquer sur l'en-tête de chaque colonne pour trier les données suivant cette colonne. Un premier double-clic triera les données dans l'ordre croissant (petit triangle vers le haut). Le deuxième double-clic sur le même en-tête triera dans l'ordre décroissant (petit triangle vers le bas).



Les choix qui sont effectués sont conservés sur le document courant. Ils seront réappliqués lors de la réouverture de votre document et n'affectent pas les autres documents de l'application.

1.2. Gestionnaire de colonnes

Un tableau peut être composé de nombreuses colonnes et pour améliorer sa lisibilité il est possible de choisir les colonnes qui seront affichées ainsi que leur ordre. Pour cela, il suffit de cliquer sur le bouton **Gestionnaire de Colonnes**, la fenêtre suivante s'ouvre :



Gestionnaire des colonnes

Sélection des colonnes à afficher et leur ordre.

☒ Nom
☒ Valeur
☐ Description
☐ Connecté à
☒ Dimension
☐ Dernière base
☐ Activer l'incertitude

↑
↓

Désactiver le tri des données.
☐ Les données seront affichées dans l'ordre de la création

OK Annuler Aide

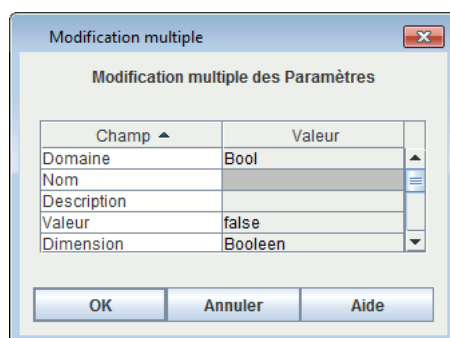
Il est possible de choisir les colonnes à afficher en cochant (ou décochant) les cases correspondantes. Les flèches situées à droite permettent de monter et descendre les colonnes dans la liste de manière à choisir l'ordre des colonnes. La case **Désactiver le tri** permet de désactiver le tri des données. Cela permet d'améliorer les performances de l'application avec des modèles très complexes.



Les choix qui sont effectués sont conservés sur le document courant. Ils seront réappliqués lors de la réouverture de votre document et n'affectent pas les autres documents de l'application.

1.3. Edition multiple

Pour modifier une donnée, il suffit de double-cliquer sur la cellule à modifier. Lorsque plusieurs lignes sont sélectionnées (à l'aide des touches CTRL ou SHIFT), il est possible de faire des modifications sur l'ensemble des données sélectionnées en utilisant le bouton **Modifications Multiples**. Une fenêtre s'ouvre alors pour permettre les modifications.

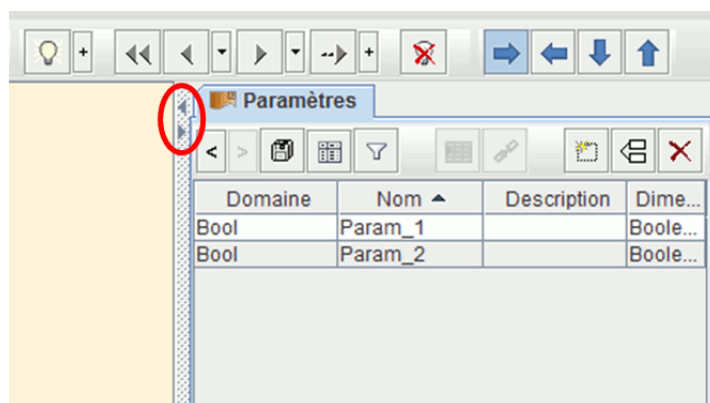


Ce qui ne peut pas être modifié est grisé. Les lignes blanches signifient que les données sélectionnées n'ont pas la même valeur pour le champ en question, il est possible d'entrer la nouvelle valeur qui sera prise en compte pour toutes les données sélectionnées. Les lignes qui n'ont pas de couleur de fond indiquent que toutes les données sélectionnées ont la même valeur pour ce champ (ici les données sélectionnées sont toutes des "Float"), il est possible de les modifier pour donner une nouvelle valeur à toutes les données sélectionnées.

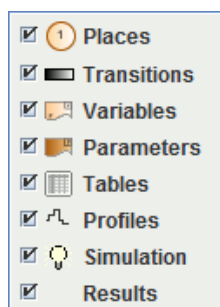
2. Accessibilité des tableaux

Comme indiqué précédemment les tableaux sont accessibles par le menu **Données et Calculs**, dans ce cas chaque tableau est affiché dans une fenêtre indépendante.

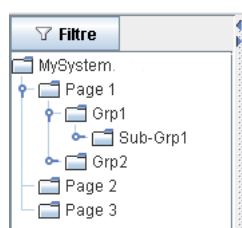
Pour éviter de multiplier les fenêtres ouvertes, tous les tableaux ont été rassemblés dans des onglets dans la partie droite de l'application. Cette partie est "rétractable" à l'aide des petites flèches en haut de la séparation avec la zone de saisie.



Il est possible de choisir les tableaux présents dans cette zone en faisant un clic droit sur les onglets. Un menu contextuel apparaît alors vous invitant à cocher les tableaux à afficher.



1.5. Arborescence



De manière à naviguer facilement dans le document (les pages, groupes et sous-groupes), une arborescence est disponible sur la gauche de l'application. Par défaut, tous les éléments sont affichés, vous pouvez utiliser le bouton **Filtre** pour spécifier les éléments que vous souhaitez afficher ou non.

Vous pouvez développer ou réduire un noeud de manière récursive en faisant un clic droit sur le noeud.

Comme pour les tableaux de données à droite, il est possible de "cacher" cette arborescence.

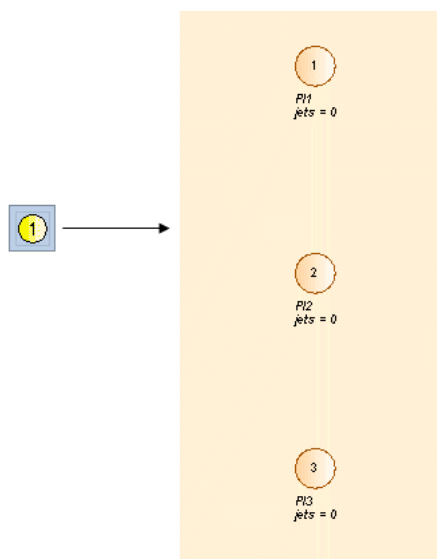
2. Création d'un réseau de Petri

2.1. Saisie du réseau

2.1.1. Saisie des places

Pour saisir les différentes **Places**, il suffit de sélectionner le symbole correspondant sur la barre des symboles. Ensuite à chaque clic de la souris sur la surface de saisie graphique, un nouvel élément est créé. Chacune des places du modèle est caractérisée par trois paramètres:

1. Un **numéro** : Situés au centre des places, ils sont incrémentés automatiquement. Ces numéros sont les vrais identifiants des places qui seront utilisés par le moteur de calcul. C'est pour cette raison que deux places ne peuvent pas avoir un numéro identique.
2. Un **label** : Un label par défaut est attribué à chaque place ("P*i*" pour la place numéro "i"). Comme chaque place a, en général, un sens bien précis pour l'utilisateur, il est fortement conseillé de lui attribuer un label plus mnémotechnique que celui donné par défaut. Cela permet de mieux se repérer dans le modèle et dans le fichier résultats.
3. Un nombre de **jetons** : Il est égal à zéro par défaut pour chacune des places créées. Dans un réseau de Petri la présence (ou non) d'un jeton dans une place correspond, en général, à la présence (ou non) d'un état particulier pour un des composants du système modélisé par le réseau de Petri. L'ensemble des jetons présents à un instant donné ("marquage" du réseau de Petri) correspond de ce fait à l'état global du système étudié. L'évolution de ce "marquage" constitue de l'aspect dynamique du système.



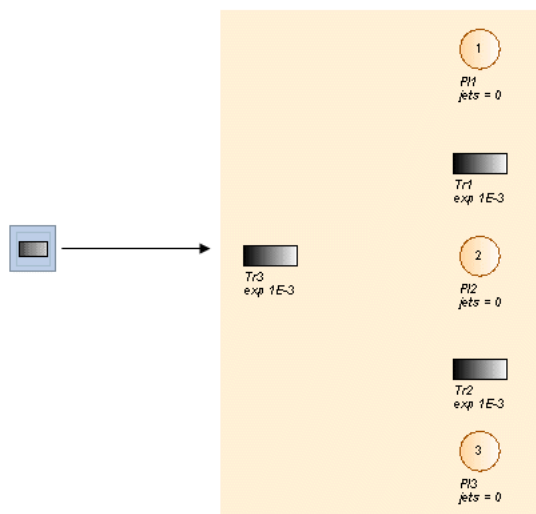
2.1.2. Saisie des transitions

Pour saisir les différentes **Transitions**, il suffit de sélectionner le symbole correspondant sur la barre des symboles. Ensuite à chaque clic de la souris sur la surface de saisie graphique, un nouvel élément est créé.

Dans un réseau de Petri, les **Transitions** modélisent les événements qui peuvent se produire à un moment donné sur le système étudié (défaillances, tests, maintenance...). Les "Tir" des transitions modifient le marquage des places auxquelles elles sont reliées par les arcs (amonts et avals). C'est ce qui permet de simuler le comportement dynamique du système.

A sa création, chaque transition est pourvue d'un nom par défaut ("Tri" pour la transition saisie en i^{ème} position). Contrairement aux places, le numéro des transitions n'a aucune importance car il n'est pas utilisé dans le fichier de

données générées pour les moteurs de calcul. Il est donc très fortement conseillé (plus que pour les places) de leur attribuer un label mnémotechnique (cf. Section 2.2.3, « Paramétrage des transitions »).



2.1.3. Saisie des arcs amonts et avals

La fonction des "arcs amonts" est de décrire une partie des conditions de validation des transitions (l'autre partie étant gérée par les "gardes" - cf. Section 2.2.3.3, « Onglet Gardes »). En effet, ils définissent le marquage nécessaire des places amont pour permettre le tir de la transition.

La fonction des "arcs avals" est de décrire ce qui se passe au niveau des transferts de jetons lorsque le "tir" de la transition a lieu.

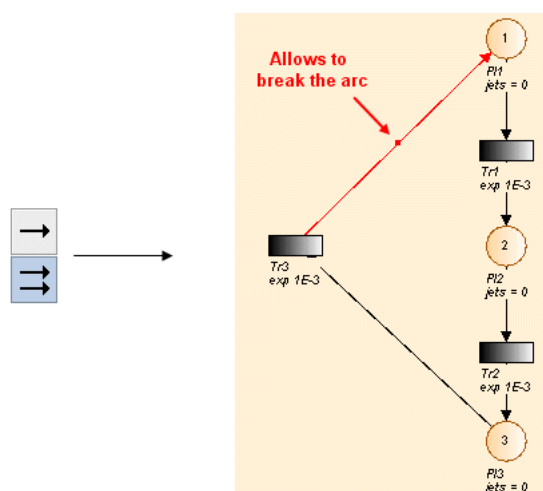
Pour saisir les arcs amont ou aval il suffit de :

1. sélectionner l'une des deux icônes correspondantes sur la barre des symboles:
 - la "flèche unique" qui ne permet de saisir qu'un seul arc à la fois ou
 - la "flèche double" qui permet de saisir autant d'arcs que l'on veut.
2. sélectionner une "place" (respectivement une "transition") de départ en cliquant dessus avec le bouton gauche
3. faire glisser la souris (sans lâcher le bouton) jusqu'à la **Transition** (respectivement la **Place**) d'arrivée où on relâche le bouton.

C'est l'ordre "place" => "transition" ou "transition" => "place" qui détermine le type ("amont" ou "aval") de l'arc saisi.

Sur la figure ci-dessous on peut voir le résultat obtenu. Des arcs amont ont été tirés entre la places 1 et la transition Tr1, puis entre la place 2 et la transition Tr2, et des arcs avals ont été tirés entre la transition TR1 et la place 2, puis entre la transition Tr2 et la place 3, etc... On notera que contrairement aux "Réseaux de Fiabilité" il n'existe pas d'arc bidirectionnel pour les "Réseaux de Petri". Cependant il arrive souvent qu'un arc amont et un arc aval

doivent être tirés entre la même place et la même transition. Dans ce cas ils peuvent être superposés et donner l'illusion d'un arc bidirectionnel mais il s'agit bien de deux arcs séparés.

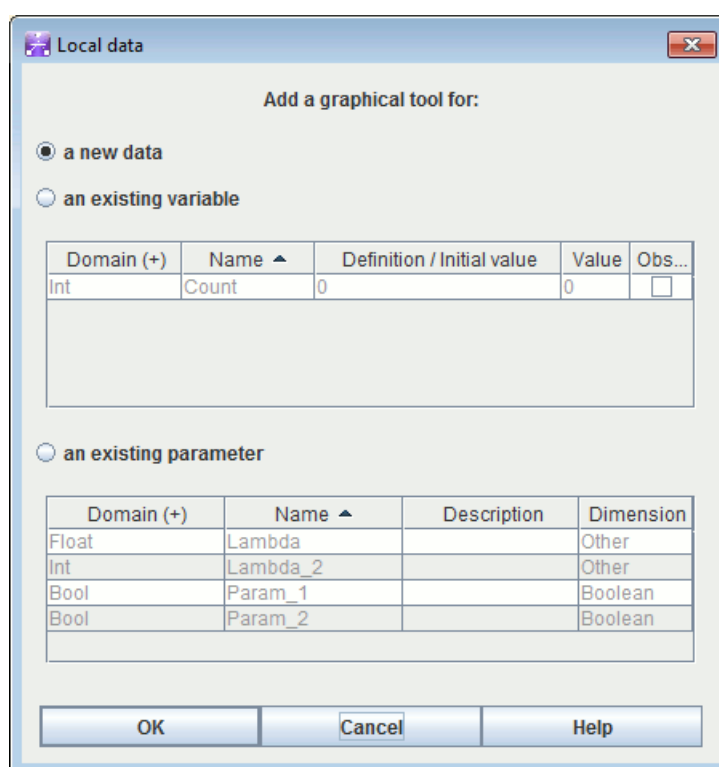


Remarques :

1. Pour des raisons d'esthétique ou de lisibilité du modèle, il peut être judicieux de briser un arc en plusieurs parties.
Pour cela il suffit de sélectionner l'arc puis de déplacer le petit carré rouge se situant au milieu du segment.
2. Il est également possible de remettre un arc droit en utilisant la commande : **Outils - Redresser les arcs coudés**.

2.1.4. Saisie des variables locales

Pour ajouter une variable locale au modèle, il suffit de sélectionner l'icône correspondante dans la barre des tâches puis de faire un clic gauche à l'endroit du modèle où la variable sera placée. S'ouvre alors une fenêtre:



Domain (+)	Name ^	Definition / Initial value	Value	Obs...
Int	Count	0	0	<input type="checkbox"/>

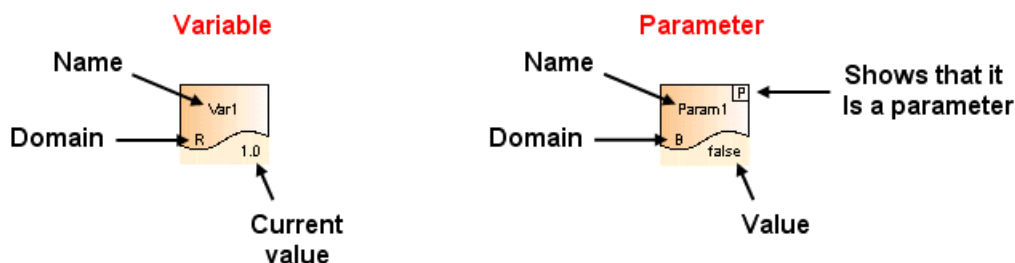
Domain (+)	Name ^	Description	Dimension
Float	Lambda		Other
Int	Lambda_2		Other
Bool	Param_1		Boolean
Bool	Param_2		Boolean

Cette boîte de dialogue propose trois choix:

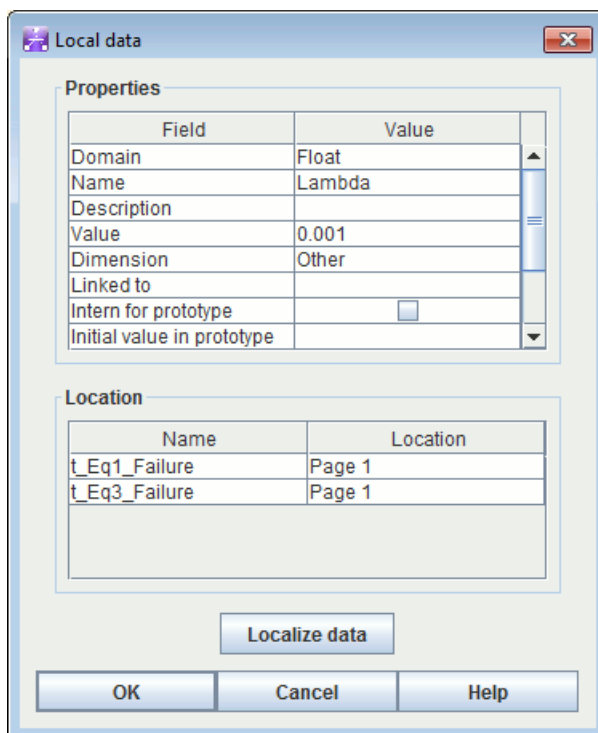
1. Créer **une nouvelle donnée** : envoie l'utilisateur vers une fenêtre lui permettant de créer une nouvelle variable ou un nouveau paramètre.

2. Appliquer à **une variable existante** : permet de créer une représentation graphique d'une variable.
3. Appliquer à **un paramètre existant** : permet de créer une représentation graphique d'un paramètre.

Une fois créée, une variable locale est représentée de la manière suivante:



Un clic droit sur la variable locale permet d'accéder à ses propriétés. Certains champs peuvent ainsi être modifiés: Nom, domaine, valeurs initiale...



Field	Value
Domain	Float
Name	Lambda
Description	
Value	0.001
Dimension	Other
Linked to	
Intern for prototype	<input type="checkbox"/>
Initial value in prototype	

Name	Location
t_Eq1_Failure	Page 1
t_Eq3_Failure	Page 1

Localize data

OK Cancel Help

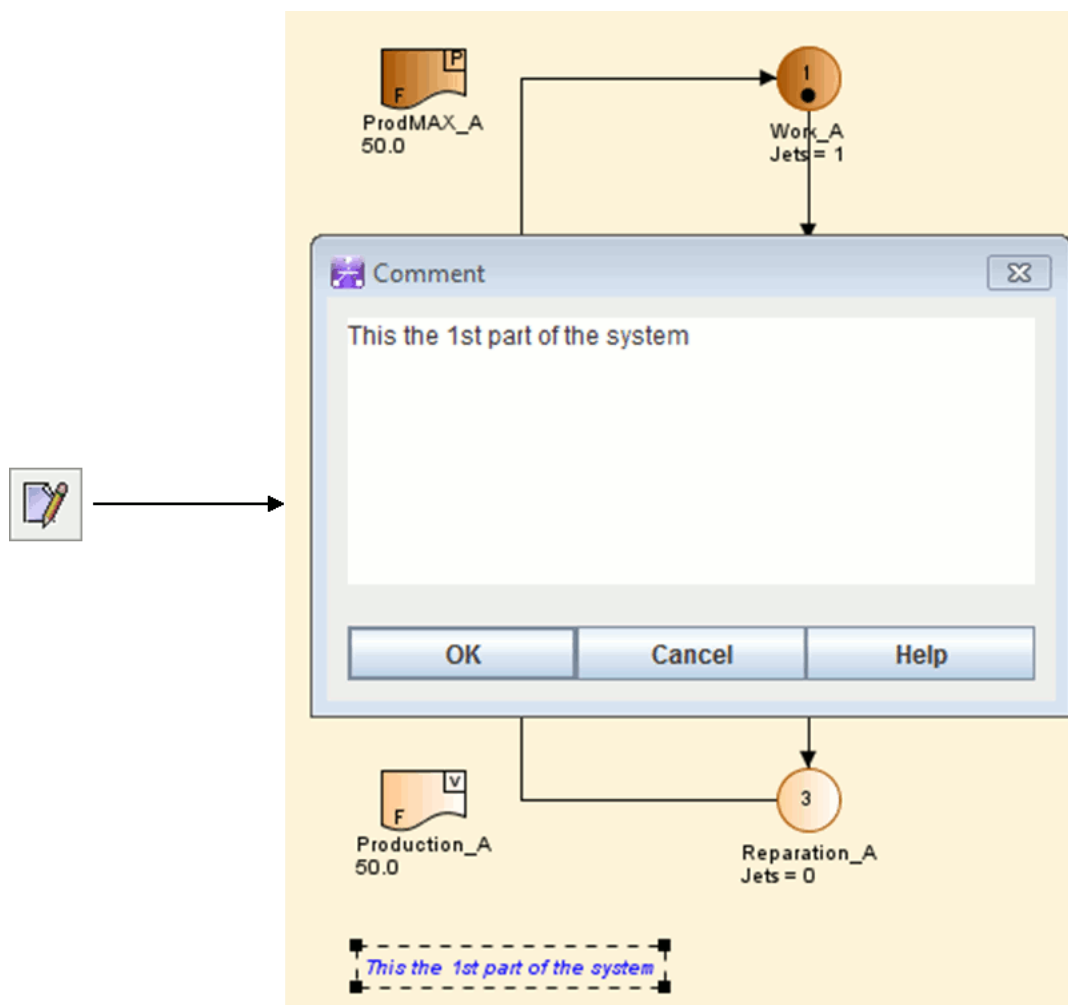
Remarque: les champs où figure le terme "prototype" ne présentent un intérêt que dans le cas de la création d'un prototype (cf. document annexe sur les prototypes).

2.1.5. Saisie des commentaires

Pour ajouter un commentaire n'importe où sur le modèle il suffit de cliquer sur l'icône représentant un crayon et de se placer sur un endroit de la zone de saisie graphique. La boîte de dialogue **Commentaire** s'ouvre et il est alors possible de saisir le commentaire désiré.



Remarque : le caractère "%" est un caractère spécial, il doit être doublé "%" pour pouvoir afficher "%".



2.2. Paramétrage des éléments

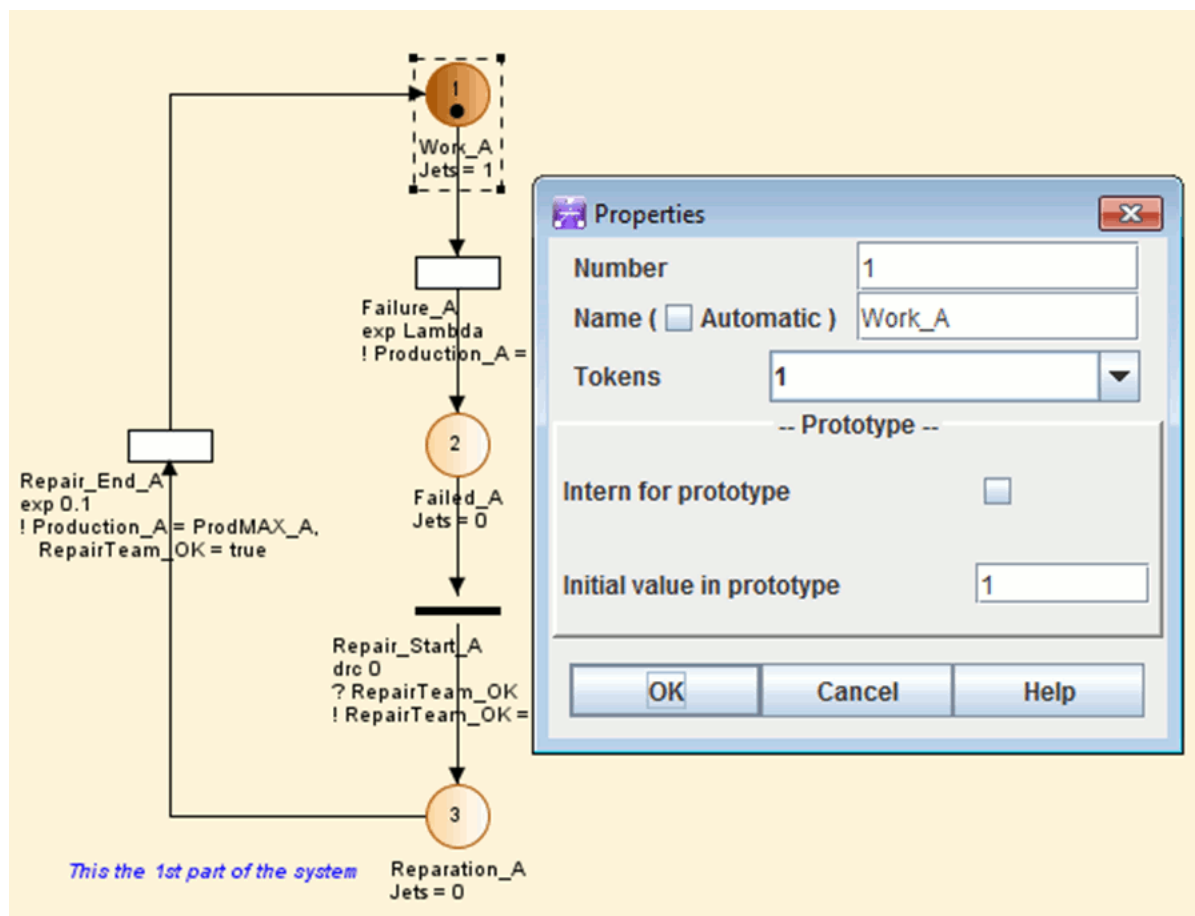
De manière générale tous les éléments graphiques peuvent être édités en faisant un double-clic ou avec le menu **Edition - Propriétés**, ou encore avec la combinaison de touches **Alt + Entrée**.

2.2.1. Paramétrage des places

La saisie des divers paramètres des places s'effectue de la manière suivante :

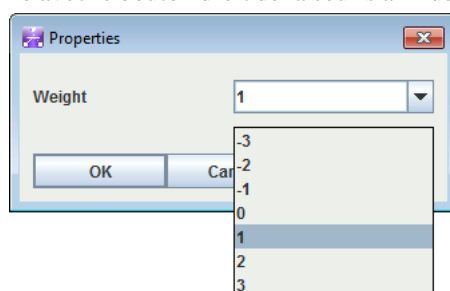
- Sélectionner la place avec le bouton droit de la souris. Un petit panneau comportant trois champs à renseigner est alors ouvert.
- Saisir le **Nom** de la place (facultatif mais fortement conseillé). Cette description est "Pli" par défaut.
- Modifier éventuellement (avec précautions) le **Numéro** de la place. D'autres manières de procéder plus sûres sont décrites plus loin.
- Saisir le nombre de **Jetons** initialement présent dans la place en question. Cela peut se faire à la main mais un clic sur le petit triangle noir est beaucoup plus pratique.

Remarque : La partie **Prototype** n'est utile que lors de la création de prototypes (se référer à l'annexe sur les prototypes).



2.2.2. Paramétrage des arcs

Par défaut le **Poids** de tous les arcs (amont et aval) est de "1". Cependant, il est possible de le modifier. Il suffit pour cela de cliquer sur l'arc concerné avec le bouton droit de la souris afin de faire apparaître l'éditeur ci dessous.



Un clic sur le petit triangle noir fait apparaître quelques valeurs possibles sélectionnables à la souris. Pour les arcs avals les poids sont toujours positifs et correspondent au nombre de jetons qui seront ajoutés dans la place aval lors du tir de la transition correspondante. Pour les arcs amont il faut distinguer trois cas :

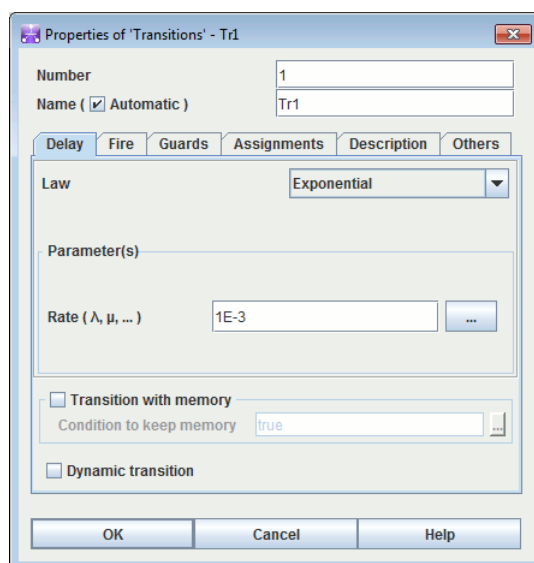
- Poids strictement positif : il s'agit des arcs "normaux" qui valident la transition lorsque le nombre de jetons dans la place amont est supérieur ou égal au poids de cet arc. Lors du tir de la transition, un nombre de jetons égal au poids de l'arc sera retiré de la place amont correspondante.
- Poids strictement négatif : il s'agit des arcs "inhibiteurs" qui inhibent la transition lorsque le nombre de jeton dans la place amont correspondante dépasse la valeur absolue du poids de l'arc (3 jetons par exemple pour un poids de -3). Ce type d'arc est représenté graphiquement en pointillé (---->) et ne modifie pas le marquage de la place amont lorsque la transition est tirée.
- Poids "0" : il s'agit d'un arc qui vide la place amont correspondante lorsque la transition est tirée (ceci quel que soit le marquage de la place amont avant le tir).

2.2.3. Paramétrage des transitions

La saisie des divers paramètres des transitions est plus complexe que celle des places car elle nécessite une bonne compréhension des possibilités du logiciel MOCA-RP dont la consultation du manuel est fortement conseillée à ce stade des opérations!

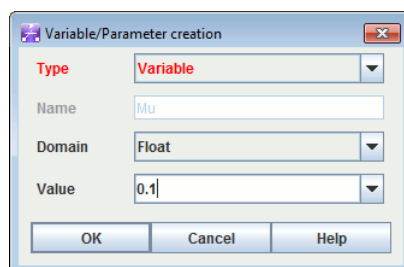
Sélectionner la transition concernée avec le bouton droit de la souris. Une fenêtre de dialogue apparaît. La partie supérieure permet de modifier le **Nom** et l' **ID** (numéro) de la transition. L'autre partie est constituée de 5 onglets permettant de configurer le comportement de la transition.

2.2.3.1. Onglet Délai



L'onglet **Délai** indique la loi de délai de la transition. Sélectionner la loi voulue (se référer au manuel d'utilisation de MOCA-RP), puis rentrer les paramètres de la loi. Ici la loi par défaut est Exponentielle avec 1E-3 en paramètre. Pour les paramètres, il est possible de saisir une valeur, un nom (un paramètre) existant dans le document, ou un nouveau nom. Dans le dernier cas, la fenêtre ci dessous apparaîtra pour demander la valeur et le domaine. Ici, Lambda est un **Paramètre** (qui ne varie pas) **Réel** de valeur 0.001.

Il est aussi possible d'utiliser une **Variable** dans le cas d'étude de fiabilité dynamique.



L'option **Transition à mémoire** : Une fois la transition paramétrée, il reste encore à spécifier ce qui se passe lorsque la transition est "inhibée" avant d'avoir pu effectivement être "tirée". Ce paramètre est très important et deux cas très différents sont à considérer:

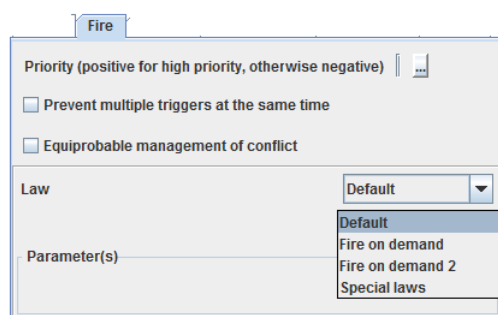
- Cas 1: Lorsque la transition est inhibée cela signifie que l'événement correspondant ne pourra jamais plus se produire (exemple : un "vieux" composant est remplacé par un composant "neuf" avant qu'il ne soit tombé en panne ==> la panne du vieux composant ne pourra plus jamais se produire). Dans ce cas, lorsque la transition redevient valide, elle représente un nouvel événement (ex: panne du composant "neuf") qui n'a rien à voir avec celui qui a été "tué dans l'oeuf" avant d'avoir pu se produire. Il est donc nécessaire de simuler un nouveau délai de tir pour la transition : la transition est "sans mémoire" de ce qui s'est passé auparavant.
- Cas 2: Lorsque la transition est inhibée cela signifie seulement que l'événement correspondant est temporairement "suspendu" (exemple : la réparation d'un composant est arrêtée par la nuit ==> elle reprendra

où elle en était le lendemain matin). Dans ce cas, lorsque la transition redevient valide, cela signifie seulement que le délai relatif à l'événement suspendu reprend son cours. Il faut donc utiliser le délai qui restait au moment où la transition a été inhibée comme nouveau délai avant le tir : la transition doit garder la "mémoire" de ce délai résiduel. Le choix se fait en cochant (ou en ne cochant pas) la case **Transition à mémoire** prévue à cet effet.

Il peut parfois être utile d'"effacer la mémoire", pour cela vous pouvez indiquer une condition de maintien de cette mémoire. Si cette condition passe à "faux" la mémoire est "perdue" et un nouveau délai sera recalculé dès que la transition deviendra valide.

L'option **Transition dynamique** permet de recalculer le délai de tir des transitions même si la transition n'est pas validée. En effet, sans cette option lorsque le lambda d'une loi change, le délai n'est pas réévalué tant que la transition n'est pas invalidée puis revalidée. Une transition dynamique a la particularité de recalculer son délai lorsque les paramètres de sa loi sont modifiés. Le nouveau délai tient compte du temps déjà passé.

2.2.3.2. Onglet Tir



La case **Priorité** permet de donner un niveau de priorité à la transition. Si à un instant donné, deux transitions peuvent être tirées, c'est celle dont la priorité est la plus élevée qui sera tirée en premier. Si le niveau de priorité est identique, les transitions seront tirées dans l'ordre chronologique de leur création. Depuis la version 2010, la priorité peut être une expression.

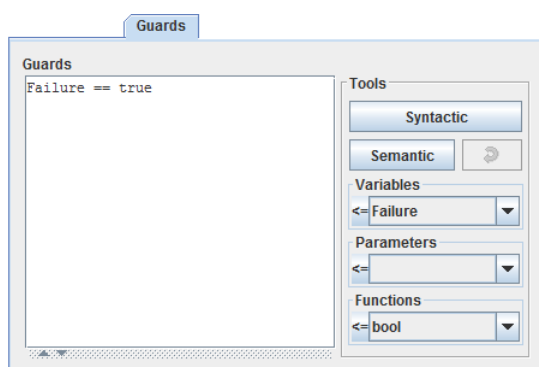
La case **Empêcher plusieurs tirs au même instant** empêche la transition d'être tirée plusieurs fois sans que le temps n'ait été incrementé. Cela n'a d'intérêt que pour les transitions IFA/IPA ou DRC 0.

La case **Gestion équiprobable des conflits** permet d'obtenir une fréquence de tir identique lorsque deux (ou plus) transitions sont en conflit.

L'onglet **Tir** permet de choisir la loi de Tir de la transition:

- La loi **Défaut** correspond au fonctionnement "normal" des réseaux de Petri: les places aval seront remplies comme défini dans Section 2.2.2, « Paramétrage des arcs ».
- La loi **Tir à la sollicitation** correspond à la loi Moca-RP du même nom: seule une des places aval se trouvera remplie après le tir. Les arguments de cette loi sont les (N-1)èmes probabilités d'arriver dans une des N places aval. La dernière probabilité est calculée par le moteur de calcul en faisant le complément à 1 (se référer au manuel "le Manuel utilisateur de Moca-RP" pour plus d'explications).
- La loi **Tir à la sollicitation 2** correspond à la loi Moca-RP du même nom: seule une des places aval se trouvera remplie après le tir. Les arguments de cette loi sont N-1 couples (proba,place). Il est possible de spécifier la probabilité d'arriver dans une place donnée. Il y a N-1 couples car le dernier est déduit en faisant le complément à 1 et en utilisant la seule place non sélectionnée. (se référer au manuel "le Manuel utilisateur de Moca-RP" pour plus d'explications).
- Les **Lois spéciales** ne sont utilisables que dans le cas très particulier où le moteur de calcul a été recompilé pour en tenir compte (Cf. Manuel utilisateur de Moca-RP).

2.2.3.3. Onglet Gardes



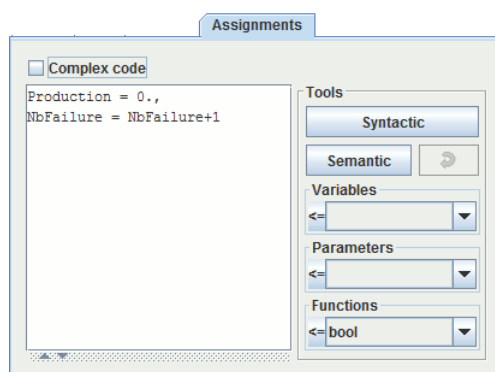
L'onglet **Gardes** est composé d'un éditeur de code permettant de saisir la (ou les) garde(s) de la transition. La garde est une expression booléenne. La transition n'est tirable que si la garde est vraie.

L'éditeur de code est composé de trois parties. La première est une zone de texte éditable permettant la saisie du code en respectant la syntaxe Moca-RP. Sous cette zone se trouve une zone non éditable indiquant d'éventuelles erreurs. La troisième est la partie **Outils** qui est une aide à la saisie.

Le bouton **Syntaxique** effectue une vérification syntaxique. Le bouton **Sémantique** effectue une vérification sémantique. Les erreurs sont affichées dans la partie inférieure gauche. Sous les boutons se trouvent des menus déroulants qui permettent d'accéder aux différentes données du modèle. Sélectionner la donnée voulue puis cliquer sur le bouton <= pour l'insérer dans le code.

Le menu déroulant **Fonctions** donne accès à l'ensemble des fonctions utilisables dans Moca (cf. Manuel Utilisateur Moca).

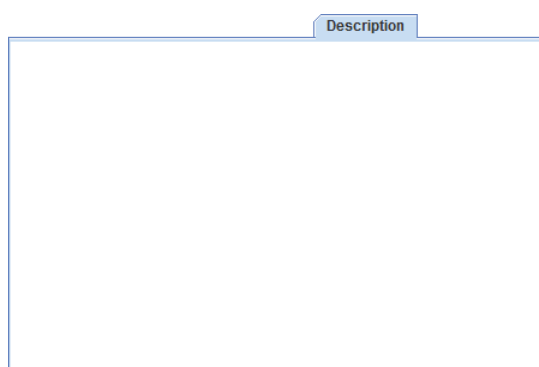
2.2.3.4. Onglet Affectations



L'onglet **Affectations** est composé d'un éditeur de code (identique à celui des gardes) permettant de saisir les affectations. Les affectations sont "jouées" après le tir de la transition.

Dans le moteur de calcul Moca, le comportement naturel est le suivant : les différentes affectations sont séparées par des "," et elles sont réalisées en parallèle. Il est possible de spécifier une exécution séquentielle des affectations en cochant la case **Affectations séquentielles**. Dans ce cas chaque affectation doit finir par un ";"

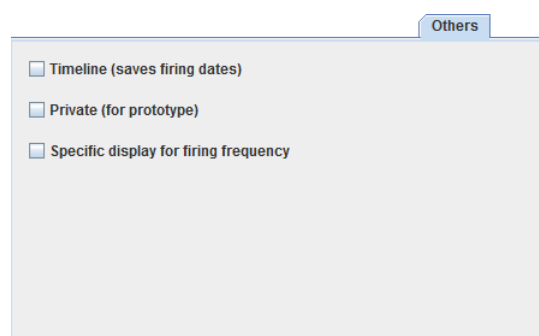
2.2.3.5. Onglet Description



L'onglet **Affectations** est composé d'un éditeur de code (identique à celui des gardes) permettant de saisir les affectations. Les affectations sont "jouées" après le tir de la transition.

Dans le moteur de calcul Moca, le comportement naturel est le suivant : les différentes affectations sont séparées par des ";" et elles sont réalisées en parallèle. Il est possible de spécifier une exécution séquentielle des affectations en cochant la case **Affectations séquentielles** . Dans ce cas chaque affectation doit finir par un ";"

2.2.3.6. Onglet Autres



L'onglet **Autres** contient 3 options:

1. Cocher la case **Historique** permet de spécifier à MOCA-RP d'enregistrer tous les instants de tir de cette transition et de les imprimer par la suite.
2. La case **Privée** n'est utilisée que pour la création de prototypes (cf. annexe sur les prototypes).
3. La case **Affichage spécifique de la fréquence de tir** permet de faire afficher de manière indépendante les tirs des transitions pour lesquelles la case est cochée.

2.2.3.7. Ajout de gardes

Une fois le paramétrage des gardes des transitions effectué, il est possible d'ajouter une ou plusieurs autres gardes. Cette fonctionnalité est disponible dans le tableau des transitions (onglet **Edition des transitions** situé dans la partie droite de l'application). Pour ajouter une ou plusieurs gardes à une ou plusieurs transitions, il suffit de sélectionner la ou les transitions à modifier, de faire un clic droit et de sélectionner le menu **Ajouter une garde - Avec un "Et"** ou le menu **Ajouter une garde - Avec un "Ou"** . Le menu **Ajouter une garde - Avec un "Et"** ajoutera la ou les nouvelles gardes aux transitions sélectionnées en faisant un "Et logique" avec les précédentes. Le menu **Ajouter une garde - Avec un "Ou"** ajoutera la ou les nouvelles gardes en faisant un "Ou logique" avec les précédentes. La saisie des gardes à ajouter se fera grâce à un éditeur de code.

2.2.3.8. Ajout d'affectations

Une fois le paramétrage des affectations des transitions effectué, il est possible d'ajouter une ou plusieurs autres affectations. Cette fonctionnalité est disponible dans le tableau des transitions (onglet **Edition des transitions** situé dans la partie droite de l'application). Pour ajouter une ou plusieurs affectations à une ou plusieurs transitions, il suffit de sélectionner la ou les transitions à modifier, de faire un clic droit et de sélectionner le menu **Ajouter une Affectation** . La saisie des affectations à ajouter se fera grâce à un éditeur de code.

2.2.3.9. Rechercher / remplacer sur les gardes et les affectations

Une fois le paramétrage des transitions effectué, il est possible de lancer une fonction **Rechercher / Remplacer** sur les gardes et les affectations des transitions. Cette fonctionnalité est disponible dans le tableau des transitions (onglet **Edition des transitions** situé dans la partie droite de l'application). Pour rechercher et remplacer une chaîne de caractères dans les gardes et les affectations d'une ou plusieurs transitions, il suffit de sélectionner la ou les transitions à modifier, de faire un clic droit, de sélectionner le menu **Rechercher / Remplacer** et de remplir la fenêtre suivante :

Find/Replace guards and assignments

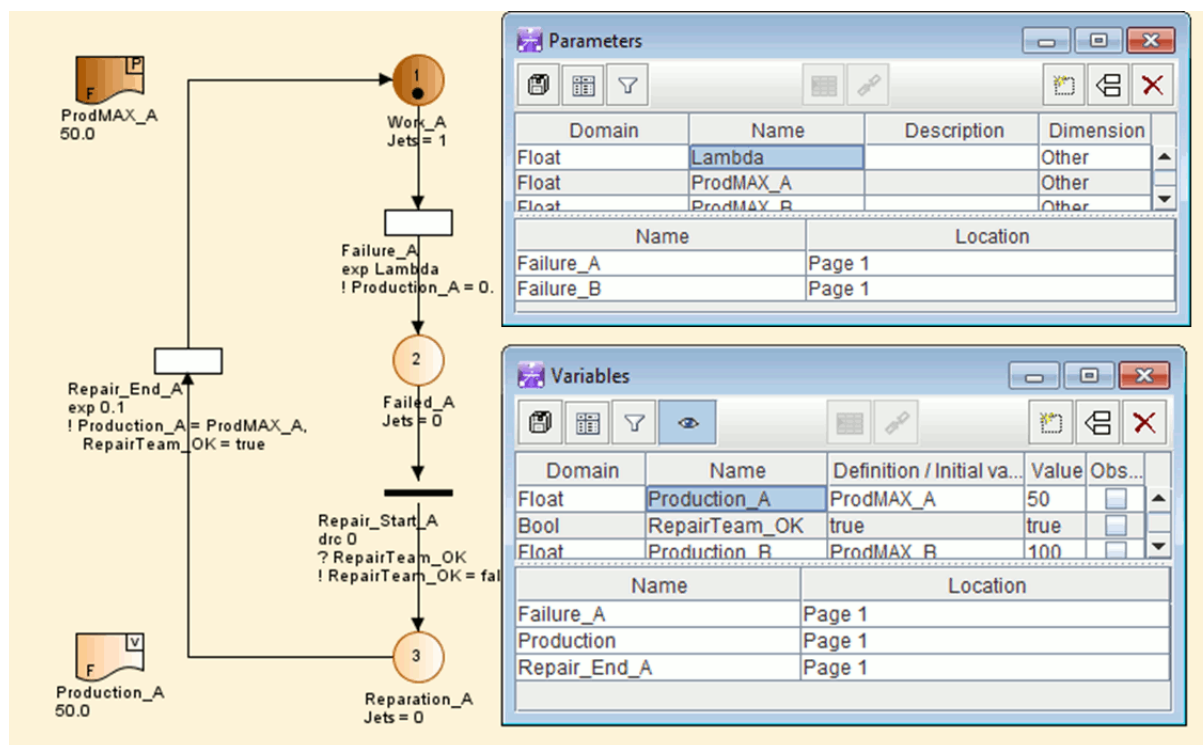
Find what:

Replace with:

OK Cancel Help

- **Rechercher** : chaîne de caractères à remplacer.
- **Remplacer par** : chaîne de caractères de remplacement.

2.3. Exemple de réseau de Petri



Le petit réseau de Petri ci-dessus représente le comportement d'un équipement réparé par une équipe de maintenance qui n'est pas forcément disponible au moment où il tombe en panne.

Ce réseau comporte trois places :

- **Work** : en marche (place 1)
- **Failed** : en panne, en attente de réparation (place 2)
- **Repair** : en réparation (place 3)

Et trois transitions :

- **Failure** : défaillance de l'équipement
- **Repair_Start** : l'équipement va être réparé
- **Repair_End** : l'équipement est réparé et redémarre

Voici comment le modèle ci-contre peut être utilisé pour simuler le comportement de l'équipement réel :

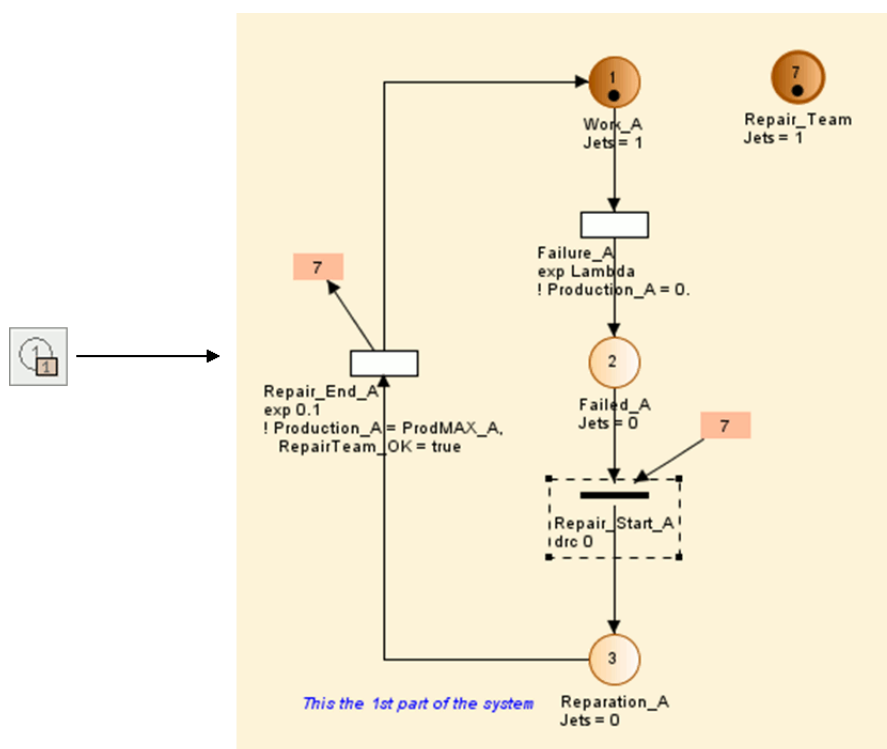
1. La place **Work** contient initialement un jeton et il en résulte que la transition **Failure** est la seule transition *valide* à l'instant initial.
2. Elle sera tirée lorsque le composant tombera en panne (délai tiré au hasard selon la loi exponentielle affectée à cette transition). Cela aura pour effet de retirer le jeton de la place **Work** et d'en mettre un dans la place **Failed**. De plus la variable **Production** sera mise à 0.
3. L'arrivée du jeton dans la place **Failed** ne suffisant pas pour valider la transition **Repair_Start**, il faut attendre que la variable (le message) **RepairTeam_OK** en entrée (ou garde) de cette transition devienne VRAI.
4. Dès que l'équipe de réparateurs sera disponible (message **RepairTeam_OK** passant à VRAI), alors la réparation commencera immédiatement car la loi de délai de cette transition est une loi Dirac à délai nul.
5. Quand la transition **Repair_Start** est tirée, le jeton est retiré de la place **Failed**, un jeton est mis dans la place **Repair** et le message **RepairTeam_OK** passe à FAUX (ce qui signifie "Réparateurs non-Disponibles"). Ainsi, un autre équipement tombant en panne devra attendre que l'équipe de réparateurs se libère pour être réparé.
6. L'arrivée du jeton dans la place **Repair** valide la transition **Repair_End** qui sera tirée au bout du délai de réparation (tiré au hasard selon la loi exponentielle affectée à cette transition).
7. Le tir de la transition **Repair_End** enlève le jeton de la place **Repair**, met un jeton dans la place **Work** et refait passer le message **RepairTeam_OK** à VRAI. La variable **Production** reprend la valeur **ProdMAX** (100). Donc on est revenu dans l'état initial et l'équipement est prêt pour la simulation de sa seconde panne ...

Nous avons pris des lois exponentielles mais n'importe quel autre type de lois aurait pu être utilisé (par exemple la loi log-normale pour la durée de réparation). D'autre part, la loi de Dirac a permis de mélanger sans états d'âme particuliers un phénomène déterministe à des phénomènes aléatoires. Donc, même très simple, ce petit modèle donne déjà une idée de la puissance des réseaux de Petri associés à la simulation de Monte Carlo.

2.4. Utilisation des renvois sur les places

La notion de **renvoi** (ou élément répété) a été introduite dans le module Réseaux de Petri à prédicats pour quatre raisons essentielles :

- Faire communiquer des différentes portions du modèle entre elles;
- Eviter les modèles graphiquement trop chargés et ainsi préserver la lisibilité;
- Faciliter l'utilisation de la fonction **Grouper** (cf. ultérieurement);
- Mettre en évidence l'essentiel et l'accessoire.



Pour créer un **renvoi** sur une place il suffit de sélectionner tout d'abord l'icône correspondante dans la barre des symboles puis de cliquer sur la place concernée (ici la place n°4 qui représente l'équipe de réparateurs). Le renvoi apparaît alors sous la forme, soit du numéro de la place si celle-ci est vide soit, sous la forme d'un petit rectangle si celle-ci contient un ou plusieurs jetons.

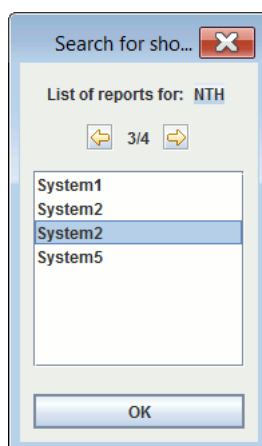
Le renvoi peut ensuite être sélectionné et positionné à la souris puis être relié par un arc amont ou un arc aval à une transition. L'opération peut être reconduite autant de fois que cela est nécessaire (deux fois sur la figure).

Le comportement du réseau de Petri ci-contre est équivalent à celui décrit au paragraphe précédent. Les messages ont été remplacés par la place **Repair Team**. Les renvois constituent un simple artifice graphique permettant de ne pas surcharger le dessin. Vis à vis du réseau représentant le comportement de l'équipement, la place "Réparateur" n'est qu'une place "auxiliaire". Le fait qu'elle soit représentée par un renvoi permet de bien faire ressortir ce qui est intrinsèque à l'équipement ("squelette" du réseau de Petri) de ce qui lui est extérieur.

2.4.1. Naviguer vers les renvois

Il est possible de naviguer entre les différents renvois d'un élément, en utilisant la fonction **Naviguer vers les renvois**. Cette fonction est disponible soit par menu contextuel (clic droit sur l'élément sélectionné), soit via le menu **outils/Naviguer vers les renvois**.

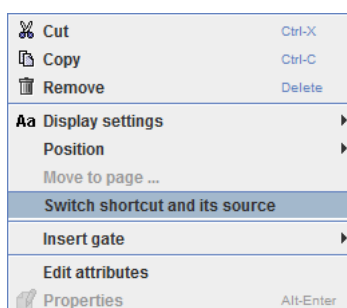
Une fenêtre s'ouvre et affiche la liste des renvois.



Cliquer sur un renvoi positionne automatiquement la vue sur celui-ci. Il est possible de revenir à l'élément original et cliquant sur son nom dans la partie supérieure de la fenêtre.



Dans le menu contextuel d'un renvoi obtenu à l'aide d'un clic droit il est possible d'inverser le renvoie et sa source.



2.5. Gestion des pages et des groupes

L'utilisation des renvois nous a permis d'obtenir deux réseaux n'ayant plus aucun lien graphique entre eux. Ils communiquent uniquement par le biais des **renvois**. Cela peut être mis à profit, par exemple, pour mettre chaque sous partie sur une page différente :

1. Créer une nouvelle page en cliquant sur l'icône correspondante de la barre d'icône (ou bien utiliser le menu **Outils - Nouvelle Page**). Une page numéro 2 est ainsi créée.
2. Revenir sur la page 1 en sélectionnant la page à l'aide du sélectionneur de page de la barre de commandes idéographiques (ou bien utiliser le menu **Outils - Gestionnaire de pages**).
3. Sélectionner la partie à déplacer.
4. Ouvrir le menu **Outils - Changement de page**.
5. Sélectionner la page 2 et faire **OK**. La partie sélectionnée se trouve transférée sur la page 2 mais elle continue à communiquer avec la page 1 grâce aux **renvois**.

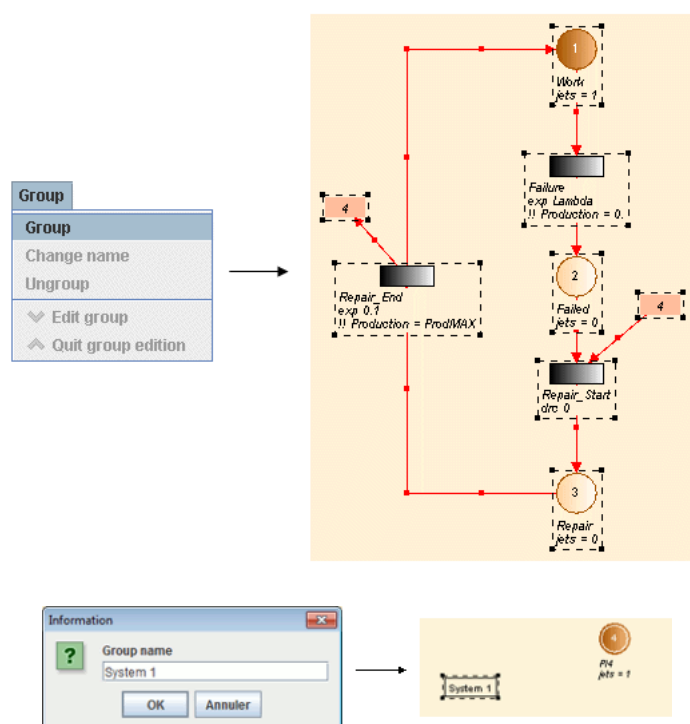


Dans le cas de gros modèles, le découpage décrit ci-dessus est très utile.

Une autre possibilité pour saisir un réseau est de mettre en œuvre la notion de **Groupe**. Cela est rendu possible grâce aux **renvois** et au fait que les données soient globales pour le document, cela permet de créer des sous-parties bien séparées :

1. Sélectionner une sous-partie.
2. Utiliser le menu **Groupe - Grouper**. Une boîte de dialogue s'ouvre alors et demande le nom à donner au groupe en cours de création.
3. Entrer le nom désiré et cliquer sur **OK** (par exemple "System 1"). Le groupe est créé : le sous réseau est remplacé par un rectangle affecté du nom choisi.

Il est également possible de créer directement un groupe vide avec le menu **Groupe - Nouveau Groupe** ou l'outil groupe dans la barre d'outils à gauche.



Avec un clic droit sur le groupe, il est possible de voir son contenu en cochant **Aperçu du contenu**.

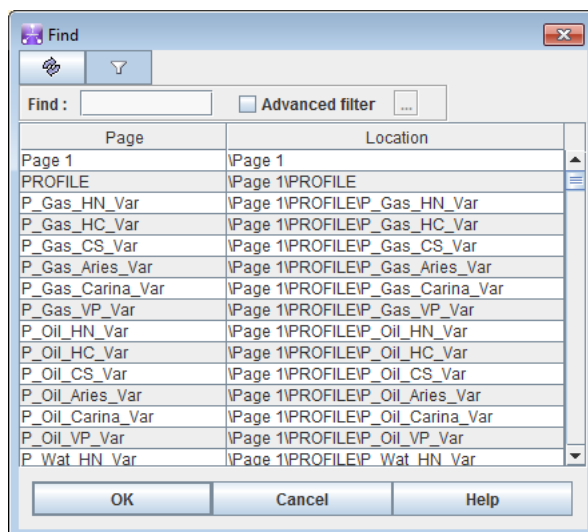
Chaque groupe peut ensuite être **édité**, **renommé** ou **dissocié** grâce aux commandes contenues dans le menu **Groupe**. Le groupe peut aussi être édité avec un clic droit ou avec la "flèche vers le bas" située à gauche du gestionnaire de pages. En mode **Edition**, le sous-modèle peut alors être modifié à la convenance de l'utilisateur. Lorsque la modification est terminée on revient à la figure précédente en quittant l'édition de groupe avec le menu **Groupe - Quitter Edition Groupe**, ou en utilisant la "flèche vers le haut" située à gauche du gestionnaire de page. Il est aussi possible d'attribuer une image à un groupe avec la commande **Groupe - Changer d'image**.



Il est possible de grouper des groupes de manière récursive.



La combinaison **CTRL + F** permet d'effectuer une recherche dans les groupes. Une fois la liste des différents groupes affichée, il est possible de les filtrer ou d'effectuer une recherche dessus.



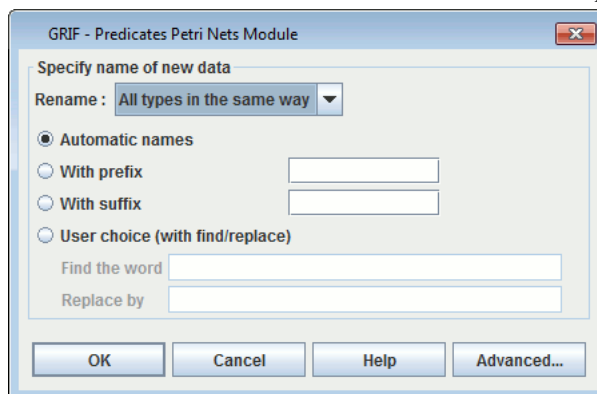
3. Aide à la saisie

Afin de faciliter la création de modèle, le module Réseaux de Petri à prédicats dispose de différentes aides à la saisie permettant d'automatiser les actions chronophages.

3.1. Copier / Coller / Renommer

Pour aider à la saisie des parties répétitives des Réseaux de Petri, des mécanismes de "Copier / Coller et Renommer" ont été mis en place. Cette opération s'effectue en six étapes :

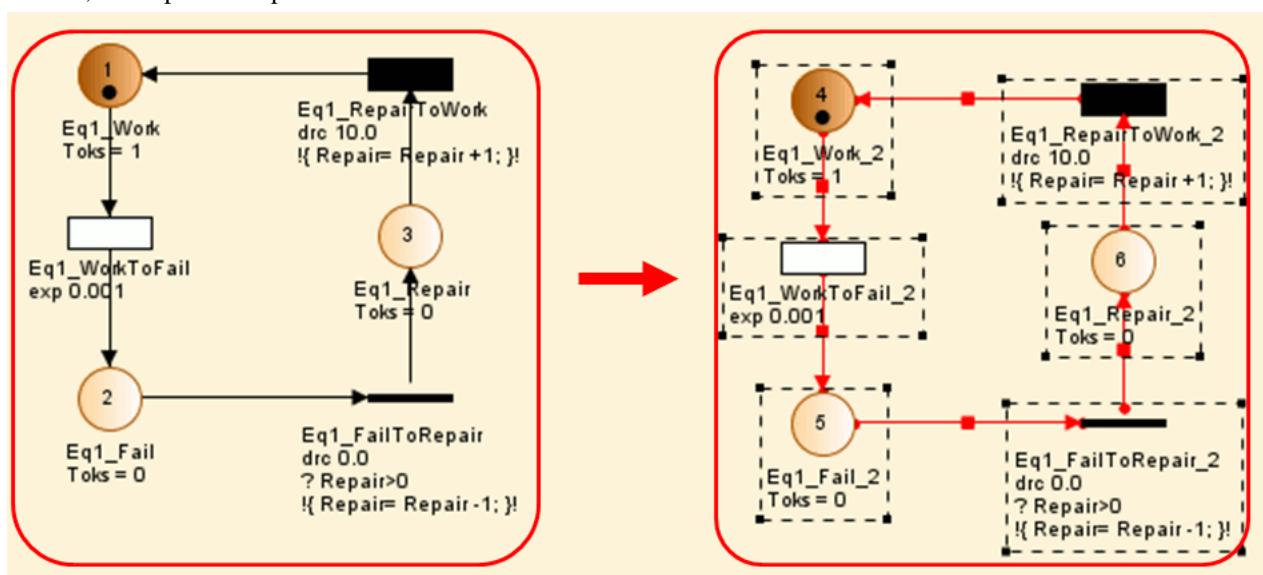
1. Sélectionner la partie à copier.
2. Cliquer sur l'icône **Copier**, ou utiliser le menu **Édition - Copier** ou encore le raccourci Ctrl + C.
3. Cliquer sur l'icône **Coller et Renommer**, ou utiliser le menu **Édition - Coller et Renommer** ou encore le raccourci Ctrl + R.
4. Une fenêtre apparaît et permet de choisir la manière de renommer les éléments copiés.



Le choix **noms automatiques** permet soit d'incrémenter le dernier chiffre du nom soit d'ajouter un _2.

5. La partie préalablement sélectionnée est copiée et la copie est sélectionnée.
6. Déplacer la copie vers l'emplacement désiré.

On obtient alors le réseau représenté sur la figure ci-contre : Les places 1, 2 et 3 de l'original ont été transformées en 4, 5 et 6 pour la copie.



Lors d'une copie vers un nouveau document, les éventuels conflits de données sont gérés dans la fenêtre suivante :

Data Management

Selected elements contains additional data.
How would you manage?

☒ Use data of destination document.

☐ Create a copy for each data in conflict.

☐ Manually choose :

Data type	Name	Create a new data	New name provided	Use an existing data	Existing data
Parameters	Lambda1	<input type="checkbox"/>	Lambda5	<input checked="" type="checkbox"/>	Lambda1
Parameters	Lambda2	<input type="checkbox"/>	Lambda6	<input checked="" type="checkbox"/>	Lambda2
Parameters	Mu	<input type="checkbox"/>	Mu_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Mu

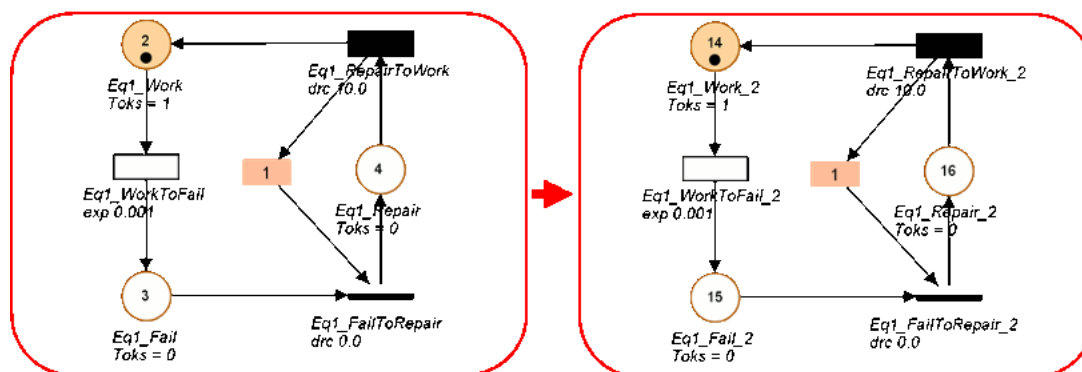
OK Cancel Help

Cette fenêtre présente l'ensemble des données qui portent le même nom dans le document source et le document cible. Trois choix sont proposés

1. Utiliser les données du document de destination, ceci remplacera les occurrences à la donnée du document source par la donnée portant le même nom dans le document de destination.
2. Créer une copie pour toutes les données en conflit, ceci remplacera les occurrences à la donnée du document source par copie portant un nom suffixé par "copie".
3. Régler les conflits manuellement, ceci permet de choisir s'il faut utiliser l'existant ou pas suivant les données. Il est aussi possible de spécifier le nom de la copie en double-cliquant sur la case de la colonne "document de destination". Les noms inscrits dans cette colonne sont naturellement masqués lorsque la case **Utiliser existant** est cochée, puisque c'est la donnée qui est déjà dans le document de destination qui sera utilisée.



Dans le cas où la partie sélectionnée contient un renvoi ce dernier fait toujours référence au même élément source.



3.2. Copier / Coller ordinaire

En plus de la commande "Copier / Coller et Renommer", il existe une fonction "Copier / Coller" ordinaire. Elle permet de faire une simple copie sans renumérotation. On obtient ainsi des éléments en double ce qui, d'un point de vue formel, est incorrect mais qui doit être toléré de manière transitoire afin de faciliter la saisie.

Toutes les fois que cela est possible, la fonction "Copier / Coller / Renommer" doit donc être préférée à "Copier / Coller" simple afin de minimiser le risque d'erreur. Mais quand elle est tout de même utilisée, c'est à l'utilisateur de prendre ses précautions pour rétablir, in fine, une numérotation correcte afin de faire disparaître les doublons.

3.3. Modification Globale

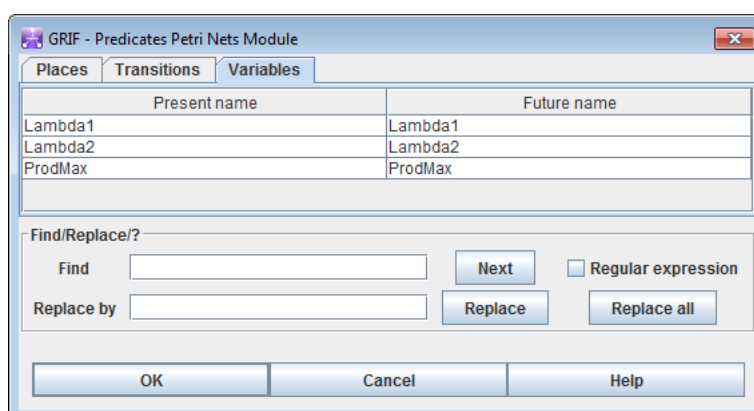
Au cours de l'élaboration de votre Réseaux de Petri, il peut être nécessaire de modifier une grande partie des éléments : changer les noms, les numéros... La fonction "Modification globale" du menu **Edition** permet de réaliser des modifications en masse :

- Utiliser la fonction **Edition / Modification globale**.

- Choisir le type d'élément à modifier parmi les onglets disponibles.
- La partie "Rechercher / Remplacer" permet de changer une chaîne de caractères présente dans un ou plusieurs champs. Elle est remplacée par la chaîne inscrite dans la partie "Remplacer".
- La partie "Renommer" permet de procéder à une modification des numéros. Il suffit de marquer un numéro de **Début** puis de préciser un **Pas** constant ou un **Ajout** d'une valeur constante aux numéros actuels.
- Cliquer sur **OK** pour revenir au graphique. Les modifications sont validées.



Les changements de nom et les renumérotations peuvent se faire éventuellement à la main en prenant les précautions qui s'imposent (éviter les doublons...). Il suffit de cliquer dans la colonne **Numéro futur** ou **Nom futur** et de saisir le changement sans oublier de le valider à l'aide de la touche "ENTREE".



The screenshot shows the 'GRIF - Predicates Petri Nets Module' dialog box with the 'Variables' tab selected. It contains a table with 'Present name' and 'Future name' columns. Below the table is a 'Find/Replace/?' section with input fields for 'Find' and 'Replace by', and buttons for 'Next', 'Replace', 'Replace all', and 'Regular expression'. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Present name	Future name
Lambda1	Lambda1
Lambda2	Lambda2
ProdMax	ProdMax

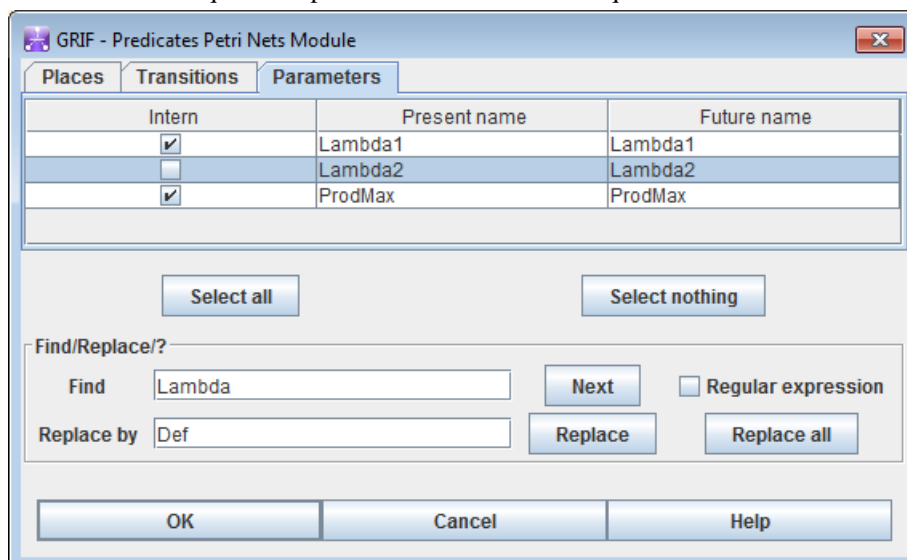
3.4. Modification de la sélection

La fonction "Modification de la sélection" est l'équivalent d'une "Modification globale" mais appliquée seulement aux éléments sélectionnés.

La seule différence est qu'il faudra distinguer les variables/paramètres "internes" et "externes".

- Variable/paramètre "interne": qui est uniquement utilisé au sein de la sélection
- Variable/paramètre "externe": qui est utilisé au sein de la sélection mais également autre part dans le modèle.

Seuls les éléments "internes" pourront changer de nom. En effet, si une variable ou un paramètre est reconnu comme "externe", il faudra dans un premier temps cocher la case de la colonne **Interne** pour pouvoir la modifier. La modification n'aura alors d'effet que sur la partie sélectionnée. Tout ce qui est hors de la sélection restera inchangé.



The screenshot shows the 'GRIF - Predicates Petri Nets Module' dialog box with the 'Parameters' tab selected. It contains a table with 'Intern' (checkbox), 'Present name', and 'Future name' columns. Below the table are 'Select all' and 'Select nothing' buttons. Below these is a 'Find/Replace/?' section with input fields for 'Find' and 'Replace by', and buttons for 'Next', 'Replace', 'Replace all', and 'Regular expression'. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Intern	Present name	Future name
<input checked="" type="checkbox"/>	Lambda1	Lambda1
<input type="checkbox"/>	Lambda2	Lambda2
<input checked="" type="checkbox"/>	ProdMax	ProdMax

Sur l'exemple ci-dessus, seul le paramètre "Lambda2" va changer de nom (au sens de la fonction "Modification de la sélection") car il est "interne" à la sélection. Un nouveau paramètre nommé "Def2" (de valeur identique) va être créé et va remplacer "Lambda2" au sein du modèle. L'autre paramètre qui n'est pas "interne" restera inchangé.

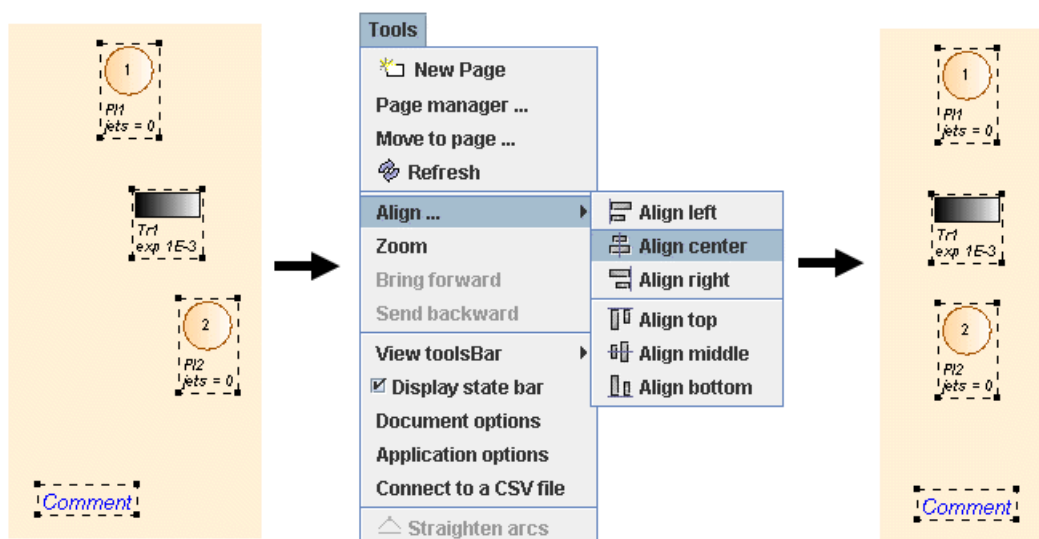
3.5. Alignement / Distribution

Afin d'améliorer la lisibilité du modèle, il est possible d'aligner et / ou de distribuer verticalement ou horizontalement les éléments sélectionnés. Il suffit pour cela d'utiliser la commande **Aligner** du menu **Outils**. Ces fonctionnalités sont aussi accessibles par clic-droit ou dans la barre de menu pour l'alignement :



La figure ci-dessous montre le fonctionnement de la commande. Aligner verticalement différents éléments sélectionnés s'effectue de la manière suivante :

1. Sélectionner les éléments (éléments du modèle, commentaires, champs dynamiques...) à aligner;
2. Dans le menu contextuel sélectionner la fonction **Aligner** ou **Aligner et distribuer**;
3. Choisir le type d'alignement : **Aligner au centre**;
4. Faire un clic gauche.



De même, pour aligner des éléments horizontalement, il suffit de sélectionner le type **Aligner au milieu** qui aligne les ordonnées en maintenant les abscisses constantes. Le principe est le même que celui décrit ci-dessus.

3.6. Sélection multiple

Il peut s'avérer parfois utile de sélectionner plusieurs éléments disposés aux différents coins de la zone de saisie. Pour simplifier ce type de sélection, il suffit de cliquer un à un sur chacun des éléments visés en maintenant la touche Shift du clavier enfoncée.

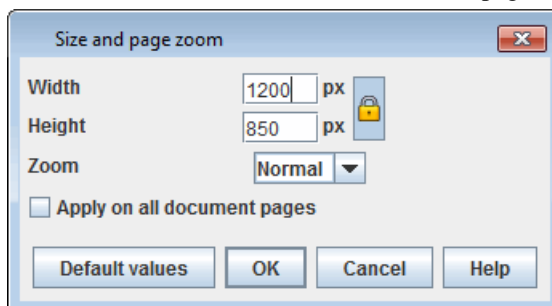
3.7. Sélection de partie connexe

Il est parfois difficile de sélectionner une partie connexe d'un modèle. Pour simplifier la sélection, il suffit de sélectionner un élément graphique puis d'utiliser le menu **Sélectionner une partie connexe** du menu **Edition**. Il est possible d'effectuer directement la sélection connexe en cliquant sur l'élément avec le bouton Ctrl enfoncé.

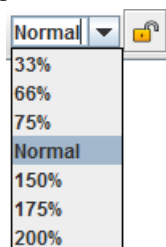
3.8. Zoom et taille de page

Si lors d'une modélisation, la taille de la page n'est pas suffisante, il est possible d'en changer la taille en utilisant les menus **Augmenter la taille de la page** (**Control+Pavé numérique +**), **Diminuer la taille de la page** (**Control+Pavé numérique -**), **Taille de la page** (**Control+Pavé numérique /**) du menu **Outils**.

Le menu **Taille de la page** permet d'éditer directement les dimensions des pages.



Les zooms des pages peuvent être modifiés soit par le menu de la barre d'icônes :



Soit en sélectionnant la vue et effectuant un **Control+roulette haut** pour zoomer ou **Control+roulette bas** pour dézoomer.

Le verrou situé dans la barre d'icônes permet d'appliquer le zoom sur la page courante ou sur l'ensemble des pages du document.



Le zoom est appliqué à toutes les pages du document.



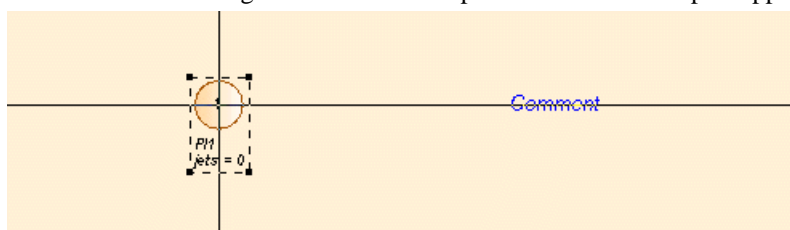
Le zoom est appliqué uniquement à la page courante.

A noter que si un élément est sélectionné sur la page, le zoom centrera la page sur cet élément.

3.9. Réticule

Afin de pouvoir réaliser rapidement un modèle ordonné et lisible, le **réticule** permet d'aligner (de manière moins précise que la fonction **Aligner** du menu **Outils**) les différents éléments entre eux. L'activation (ou désactivation) du **réticule** s'effectue au niveau de l'onglet **Graphiques** du menu **Option**.

La figure ci-dessous montre comment aligner facilement et rapidement un élément par rapport à un autre :



De même, pour aligner des éléments horizontalement, il suffit de sélectionner le type **Aligner au milieu** qui aligne les ordonnées en maintenant les abscisses constantes. Le principe est le même que celui décrit ci-dessus.

3.10. Glue/Association graphique

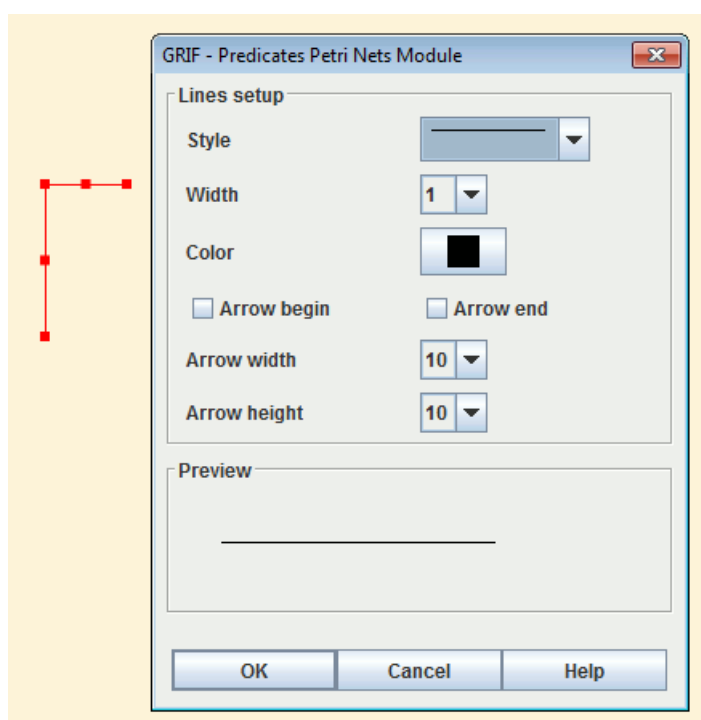
Lorsque les objets sont positionnés à votre convenance, il est possible de figer un ensemble d'objet en les sélectionnant et en faisant un clic droit puis **Associer**. Cette commande groupe (au sens graphique et non hiérarchique) les objets sélectionnés, de telle sorte qu'en déplacer un déplace les autres.



Un double clic sur un élément ouvre la fenêtre de propriété de l'élément.

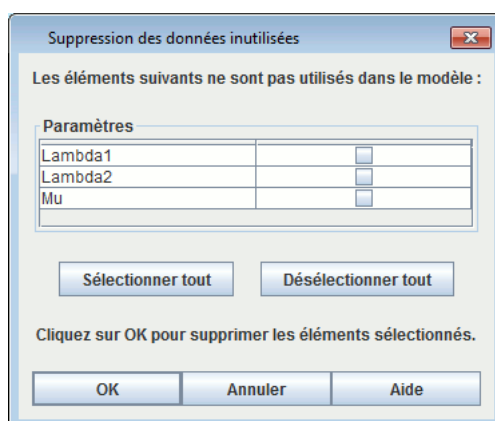
3.11. Ligne

Afin de pouvoir dessiner des lignes, polygones ou flèches, l'outil **Ligne** peut être utilisé. Dessinez la ligne puis éditez ses propriétés pour construire une flèche.



3.12. Nettoyage des tableaux

Des données peuvent ne plus être utilisées et il est parfois nécessaire de supprimer toutes les données inutilisées. Pour cela utilisez le menu **Données et Calculs / Supprimer les données inutilisées**



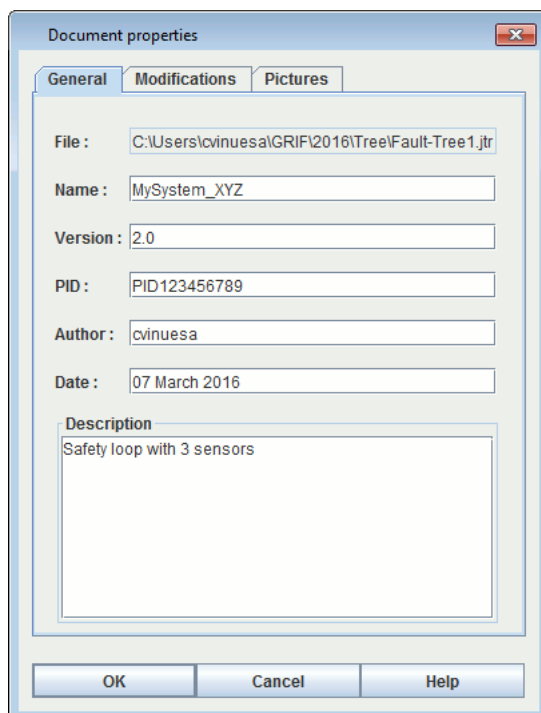
La fenêtre ci-dessus s'affiche et présente toutes les données inutilisées. Sélectionnez les données que vous souhaitez vraiment supprimer puis cliquez sur OK.

3.13. Prototypes

cf. document annexe sur les prototypes

3.14. Propriétés du document / Suivre des modifications / Gestion des images

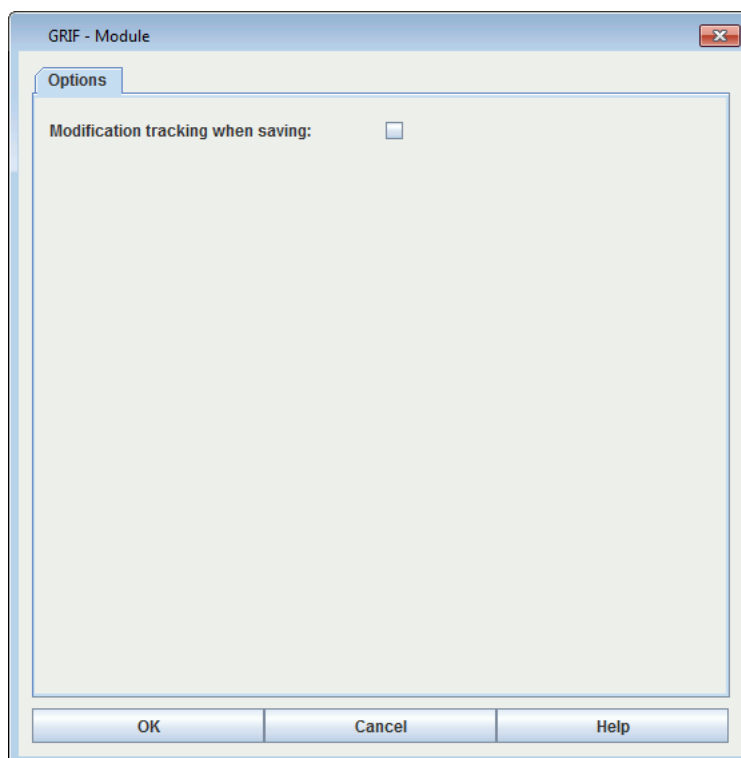
Le menu **Fichier - Propriétés du document** permet de mémoriser un certain nombre d'informations concernant le document : nom, version, commentaires ... Ces informations sont accessibles dans l'onglet **Général**.



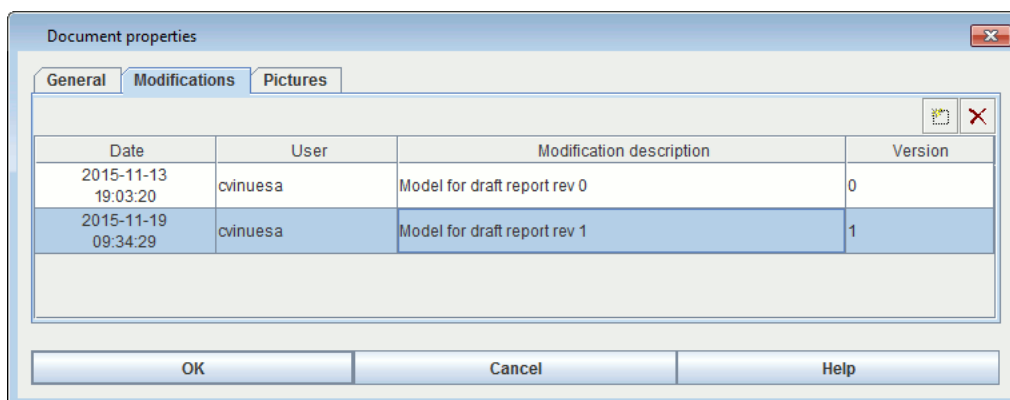
L'onglet **Modification** permet de sauvegarder un historique des modifications.

Il existe deux façons différentes d'enregistrer des modifications :

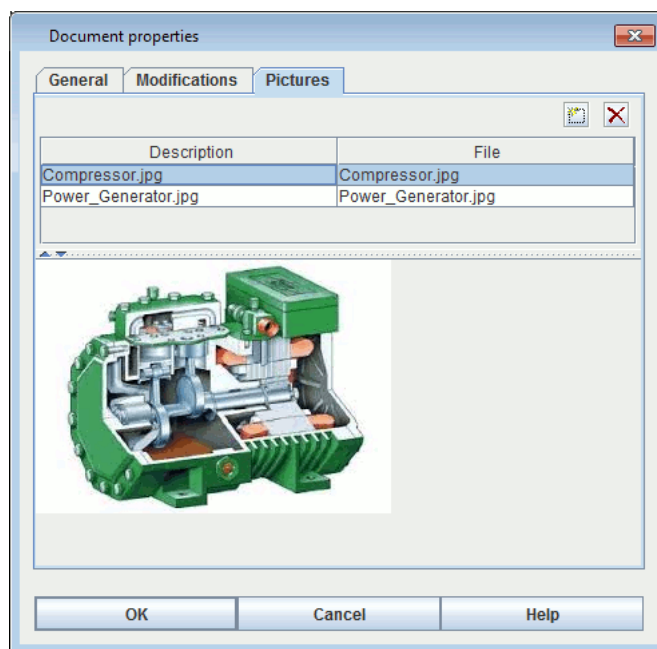
- à chaque enregistrement en cochant **Suivi des modifications à chaque enregistrement** dans **Option - Options du document (ou Application)**.




- quand l'utilisateur le souhaite directement dans l'onglet **Modification** des propriétés grâce au bouton 



Les images sont très utiles pour représenter les sous-systèmes. GRIF 2019 permet aussi de mémoriser un ensemble d'images qui pourront être utilisées plus tard dans l'application (groupes, prototypes). La gestion des images s'effectue dans l'onglet **Images**.



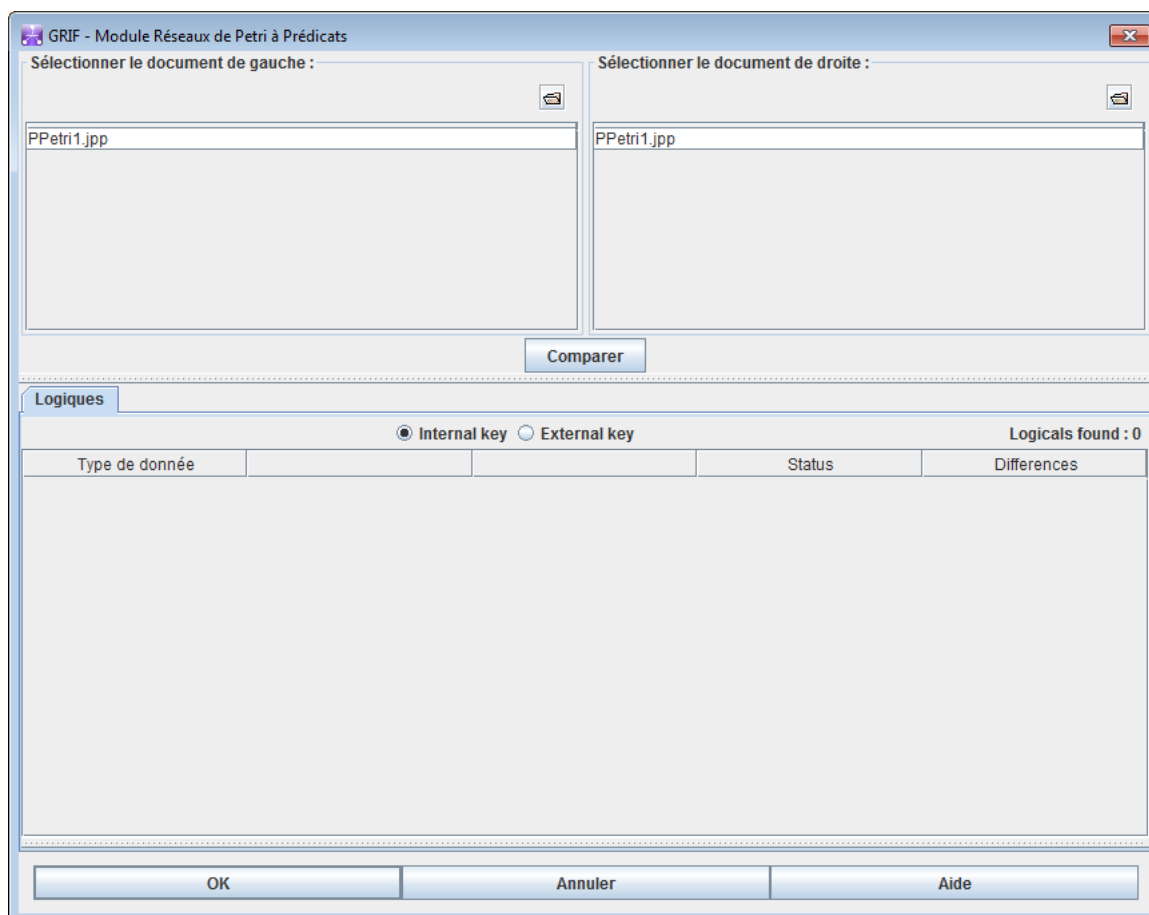
Il est possible d'ajouter des images au document à l'aide de l'icône . Un double-clic dans la colonne **Fichier** permet de sélectionner le fichier image de type jpg, gif ou png. Il est possible d'associer une description ou un nom à l'image en faisant un double-clic dans la colonne **Description**.


Une fois dans le document, l'image peut être associée à un groupe à l'aide du menu **Groupe - Changer l'image**


Les images sont mémorisées à l'intérieur du document, veuillez à ajouter des images de taille raisonnable. Les images étant dans le document, il faudra répéter l'opération si le fichier image est modifié à l'extérieur de l'application.

3.15. Comparer 2 documents

Cette fonction est accessible dans **Fichier / Comparer 2 documents**. La fenêtre suivante s'ouvre :



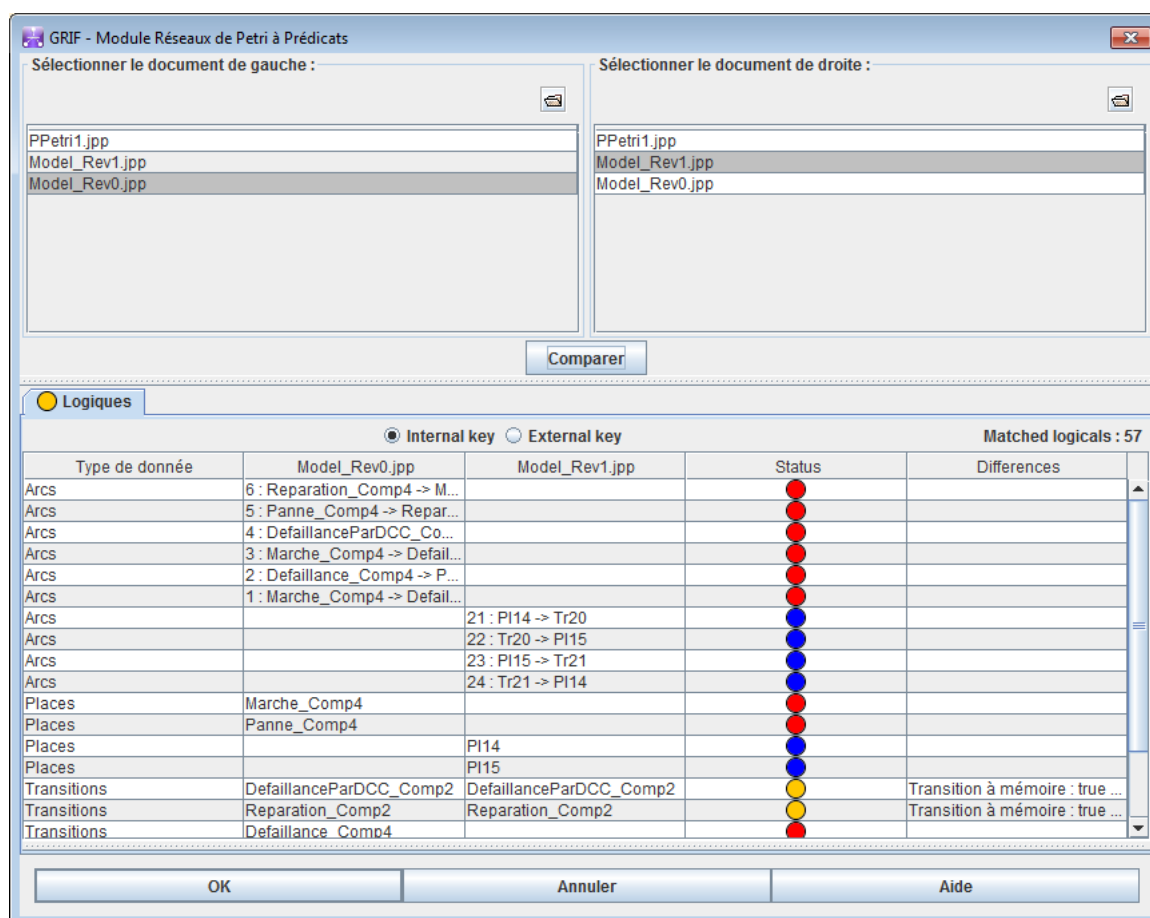
L'icône  permet de charger les fichiers à comparer.

Cliquer sur le bouton  pour lancer la comparaison.




Les différences peuvent être triées selon deux clés : internes ou externes :

- la **clé interne** énumère les différences selon des éléments internes du modèle par exemple l'index de création, l'identifiant, etc...

- la **clé externe** distingue les éléments selon les noms des éléments du modèle.

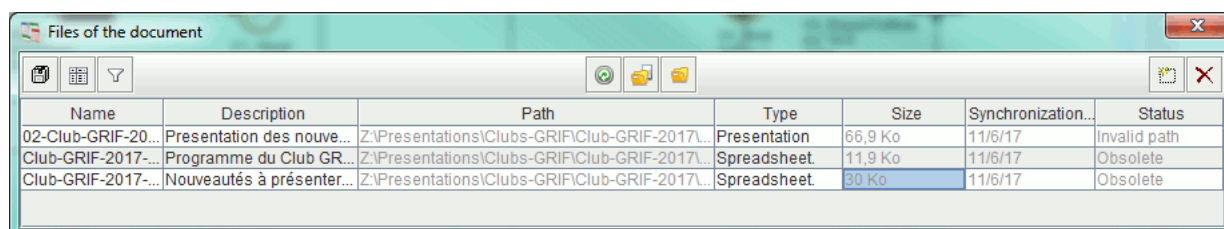


La signification des couleurs est la suivante :




-  : l'élément a été ajouté;
-  : l'élément a été modifié;
-  : l'élément a été supprimé.

3.16. Fichiers du document

Il est possible d'associer à son modèle d'autres fichiers extérieurs par le biais du menu **Fichier - Fichiers du document**.

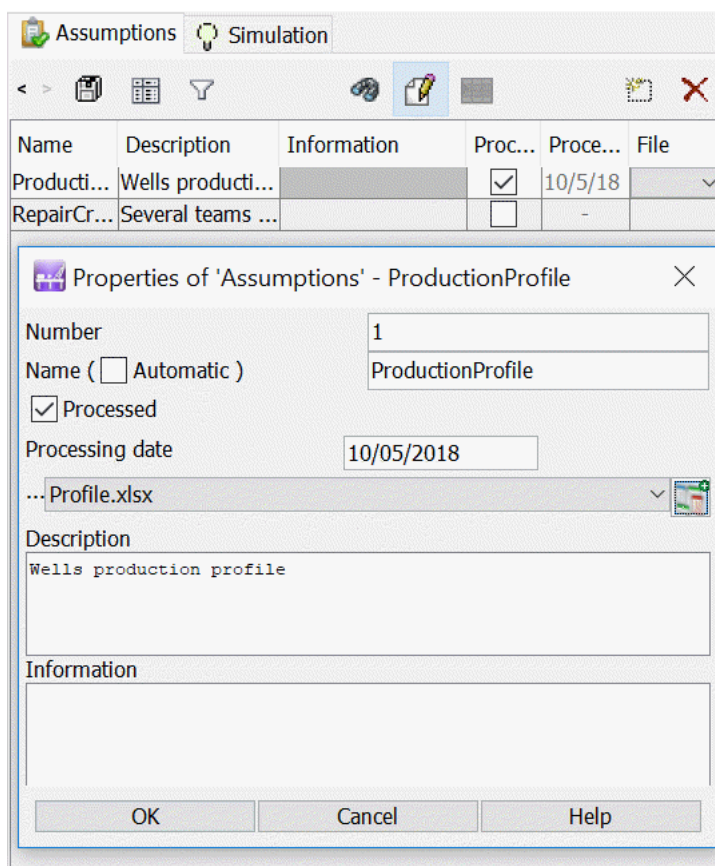


Les icônes suivantes permettent :

-  de recharger les fichiers ;
-  d'ouvrir le fichier ;
-  d'ouvrir le répertoire contenant les fichiers.

3.17. Hypothèses

Dans les tables de données, onglet **Hypothèse** il est possible de suivre et tracer le suivi des hypothèses prises en compte dans un modèle.



The screenshot shows the 'Assumptions' window with a table of assumptions and a 'Properties of Assumptions - ProductionProfile' dialog box.

Name	Description	Information	Proc...	Proce...	File
Producti...	Wells producti...		<input checked="" type="checkbox"/>	10/5/18	
RepairCr...	Several teams ...		<input type="checkbox"/>	-	

The 'Properties of Assumptions - ProductionProfile' dialog box contains the following fields:

- Number: 1
- Name (☐ Automatic): ProductionProfile
- ☒ Processed
- Processing date: 10/05/2018
- ...Profile.xlsx
- Description: Wells production profile
- Information: (empty text area)

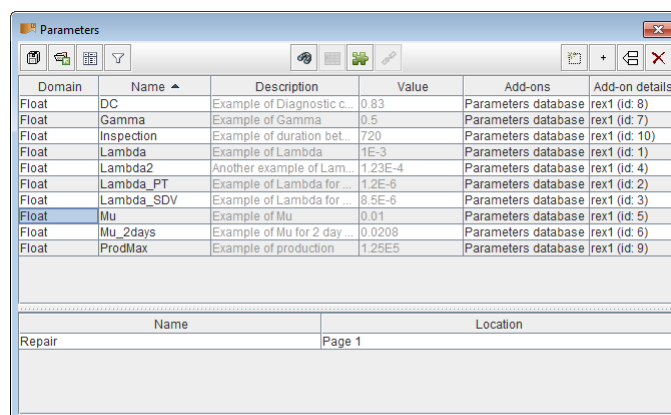
Buttons: OK, Cancel, Help

Cet onglet permet un suivi de la prise en compte des hypothèses d'une étude avec la possibilité d'ajouter la date et les documents de prise en compte.

4. Les paramètres

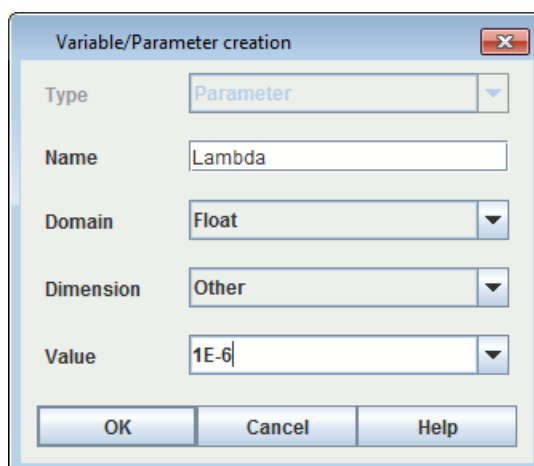
Il est possible de créer des constantes qui peuvent être booléennes, entières ou réelles. Ces paramètres peuvent ensuite être réutilisés lors de la configuration de différents éléments du modèle (lois, transitions, évènements, ...)

L'onglet **Paramètres** permet à l'utilisateur de définir ses paramètres.



Domain	Name	Description	Value	Add-ons	Add-on details
Float	DC	Example of Diagnostic c.	0.83	Parameters database	rex1 (id: 8)
Float	Gamma	Example of Gamma	0.5	Parameters database	rex1 (id: 7)
Float	Inspection	Example of duration bet.	720	Parameters database	rex1 (id: 10)
Float	Lambda	Example of Lambda	1E-3	Parameters database	rex1 (id: 1)
Float	Lambda2	Another example of Lam.	1.23E-4	Parameters database	rex1 (id: 4)
Float	Lambda_PT	Example of Lambda for	1.2E-6	Parameters database	rex1 (id: 2)
Float	Lambda_SDV	Example of Lambda for	8.5E-6	Parameters database	rex1 (id: 3)
Float	Mu	Example of Mu	0.01	Parameters database	rex1 (id: 5)
Float	Mu_2days	Example of Mu for 2 day	0.0208	Parameters database	rex1 (id: 6)
Float	ProdMax	Example of production	1.25E5	Parameters database	rex1 (id: 9)

La barre d'outils permet les actions classiques des tableaux de données (Section 1, « Présentation des tableaux »). Le bouton "Nouveau" ouvre la fenêtre de création de paramètre :



Variable/Parameter creation

Type: Parameter

Name: Lambda

Domain: Float

Dimension: Other

Value: 1E-6

OK Cancel Help

Un paramètre a un nom, un domaine de définition (Réel, Booléen, Entier), une valeur et une dimension (Taux de défaillance, probabilité, temps, facteur, ...) qui permet de typer le paramètre. Ce typage est pour le moment informatif.

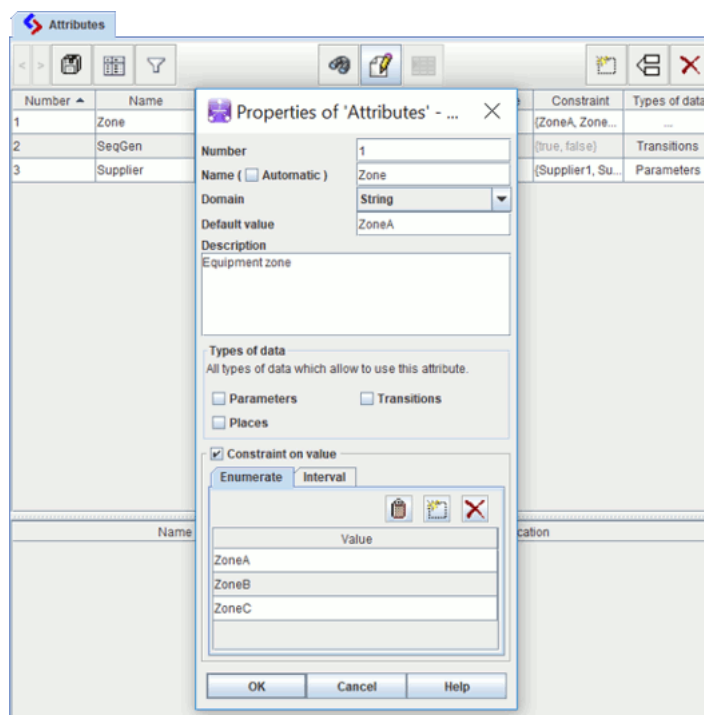
D'autres champs sont disponibles dans le tableau des paramètres. Certains de ces champs sont masqués par défaut. Pour en afficher les colonnes, se référer à Section 1.2, « Gestionnaire de colonnes ». Voici ci-dessous la liste des colonnes complémentaires qui sont accessibles :

Extension		<p>permet de définir le paramètre par le biais d'une extension de GRIF.</p> <p>Petri12 est livré par défaut avec 1 extension pour les paramètres :</p> <p>Base de paramètres : est une extension qui permet d'aller chercher les informations du paramètre dans une base de données ou dans un fichier type CSV ou Excel. Pour plus d'informations se référer à Section 12, « Bases de paramètres ».</p>
Extension informations		fournit une synthèse de la donnée définie par l'extension. Un double-clic sur la cellule permet d'en modifier la définition.
Base de paramètres	Base	Affiche la base de données qui contient le paramètre.
	Identifiant	Affiche l'identifiant de la donnée dans la base.
	Mise à jour	Affiche la date de la dernière actualisation du paramètre depuis la base.

5. Les attributs

5.1. Création

L'onglet **Attribut** permet à l'utilisateur de créer des attributs qui sont ensuite utilisés pour qualifier des éléments définis dans le système.



Les attributs possèdent les propriétés suivantes :

- nom ;
- domaine ;
- valeur par défaut ;
- type de données : permet d'indiquer sur quelles données les attributs sont utilisés ;
- contrainte.

Le domaine peut prendre les types suivants :

- **booléen** : l'attribut est alors un booléen ;
- **entier** : Cette sorte d'attribut est utilisée pour affecter une valeur d'entier ;
- **réel** : Cette sorte d'attribut est utilisée pour affecter une valeur réelle ;
- **chaîne de caractère** : Cette sorte d'attribut est utilisée pour affecter un texte libre.

Dans la partie **Contrainte**, l'utilisateur peut entrer une contrainte de l'attribut afin d'assurer l'utilisation appropriée de l'attribut dans le modèle.

La contrainte est définissable dans l'onglet **énumérée** par une liste des valeurs autorisées.

Pour les attributs de type réel ou entier l'onglet **intervalle** permet de saisir l'intervalle que doit respecter la valeur saisie par l'utilisateur.



Attention, la valeur par défaut doit obligatoirement respecter la contrainte.

5.2. Utilisation des attributs

Dans un réseau de Petri il est possible d'associer les attributs:

- soit aux places

1 Places		
Transitions		
Attributes		
Columns manager		
	Name	System
2	Eq1_Work	System1
3	Eq1_Fail	System1
1	RepairTeam	System1
4	Eq1_Repair	System1
5	Eq2_Work	System2
6	Eq2_Fail	
7	Eq2_Repair	
8	Eq3_Work	
9	Eq3_Fail	

- soit aux transitions

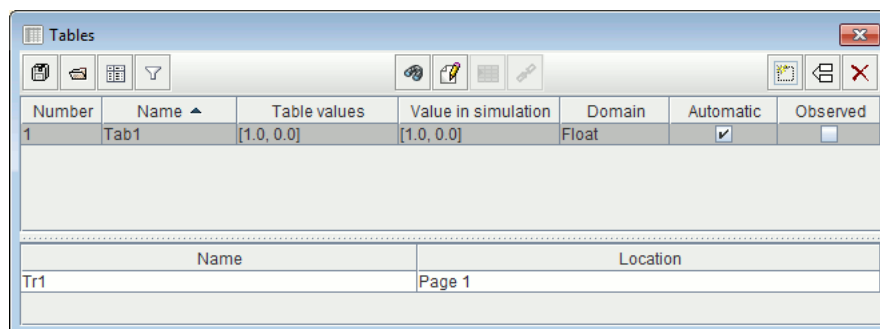
Places				
Transitions				
Attributes				
ID	Name	Description	Guards	System
1	Eq1_WorkToFail			System1
2	Eq1_RepairToWork			System1
3	Eq1_FailToRepair			System1
4	Eq2_WorkToFail			System2
5	Eq2_RepairToWork			System2
6	Eq2_FailToRepair			System2
7	Eq3_WorkToFail			
8	Eq3_RepairToWork			
9	Eq3_FailToRepair			

6. Les tableaux de valeur

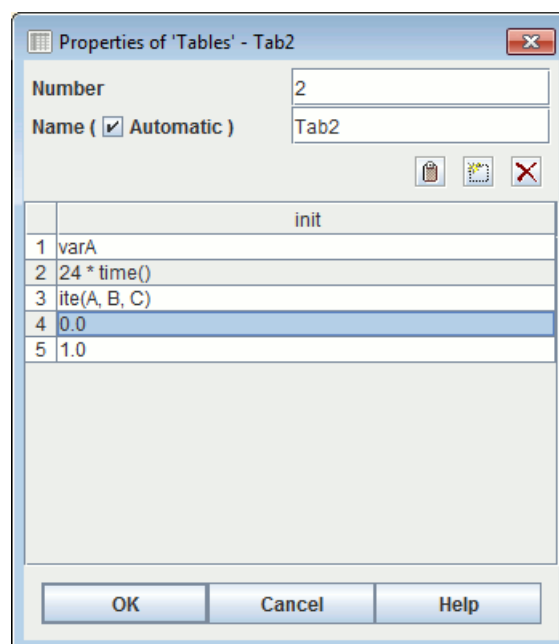
Il est possible de créer des tableaux de valeurs. Ces tableaux ont le même comportement que les variables, ils peuvent être construits afin d'être consultés en lecture au sein du modèle, ou bien pour stocker une information temporaire qui sera modifiée par une transition.

6.1. Création

L'onglet **Tableaux** permet à l'utilisateur de définir ses tableaux.



La barre d'outils permet les actions classiques des tableaux de données (Section 1, « Présentation des tableaux »). Le bouton "Ajouter" ouvre la fenêtre de création de tableau :



Un tableau est identifié par un numéro et un nom. Il contient une liste de valeurs qui peuvent être des numériques ou des expressions variables.

D'autres champs sont disponibles dans le panneau des tableaux. Certains de ces champs sont masqués par défaut. Pour en afficher les colonnes, se référer à Section 1.2, « Gestionnaire de colonnes ».

Voici ci-dessous la liste des colonnes complémentaires qui sont accessibles :

Valeurs du tableau	affiche les valeurs du tableau saisies par l'utilisateur.
Valeurs en simulation	affiche les valeurs actualisées au temps de simulation courant.
Domaine	permet de donner un domaine de définition (Réel, Booléen, Entier) aux valeurs du tableau.
Observée	permet d'activer les calculs des statistiques pour chaque index du tableau. Pour plus d'information sur les calculs des statistiques, se référer à Section 8, « Statistiques et configuration des variables ».

6.2. Utilisation

La valeur d'une cellule de tableau peut être modifiée dynamiquement au cours des calculs. Pour cela il faut utiliser la syntaxe suivante dans le code d'une affectation de transition :

```
Tab1[1] = 2; /* Affecte la première cellule du tableau Tab1 */
```

On peut afficher les valeurs du tableau en cours de simulation via un **Champs dynamique** :

```
$data.table.name(Tab2).values
```

Un tableau peut également être utilisé comme argument d'une fonction :

```
m = min($Tab1);
```

Il est possible de déclarer un tableau de taille variable. Ce sont les affectations en cours de simulation qui en modifie la taille. Ce type de tableau peut-être utilisé pour gérer des piles ou des files d'éléments. Pour utiliser de tels tableaux, il faut nécessairement les créer avec une taille vide (aucun éléments dedans).

Voici quelques exemples d'affectation :

```
/* Affecte la 50ème cellule du tableau avec la valeur 1. */
```

```
/* Les cellules non encore initialisées [1-49] prendrons la valeur 0 */
```

```
DynaTab[50] = 1;
```

```
/* Augmente la taille du tableau de 1 et affecte la cellule avec la valeur 2 */
```

```
DynaTab[DynaTab.size() + 1] = 2;
```

6.3. Calculs

Lorsque les calculs statistiques sont demandés pour un tableau, les statistiques sont calculés pour chaque index du tableau. Les résultats seront affichés dans l'onglet **Variables** de la fenêtre des résultats détaillés.

Résultats du calcul : PPetri9.jpg - default-Moca

Variables Transitions Résultats Sortie standard Info

Valeurs

Nom Type

TS3

Type = TS3 , Nom = Tab2[2]

Temps	Valeur	IC (90.0%)	Ecart-type	IC borne Inf	IC borne Sup
0	0	0	0	0	0
10	240	0	0	240	240
20	480	0	0	480	480
30	720	0	0	720	720
40	960	0	0	960	960
50	1.2E3	0	0	1.2E3	1.2E3
60	1.44E3	0	0	1.44E3	1.44E3
70	1.68E3	0	0	1.68E3	1.68E3
80	1.92E3	0	0	1.92E3	1.92E3
90	2.16E3	0	0	2.16E3	2.16E3
100	2.4E3	0	0	2.4E3	2.4E3
110	2.64E3	0	0	2.64E3	2.64E3
120	2.88E3	0	0	2.88E3	2.88E3
130	3.12E3	0	0	3.12E3	3.12E3
140	3.36E3	0	0	3.36E3	3.36E3
150	3.6E3	0	0	3.6E3	3.6E3
160	3.84E3	0	0	3.84E3	3.84E3
170	4.08E3	0	0	4.08E3	4.08E3
180	4.32E3	0	0	4.32E3	4.32E3
190	4.56E3	0	0	4.56E3	4.56E3
200	4.8E3	0	0	4.8E3	4.8E3
210	5.04E3	0	0	5.04E3	5.04E3
220	5.28E3	0	0	5.28E3	5.28E3
230	5.52E3	0	0	5.52E3	5.52E3
240	5.76E3	0	0	5.76E3	5.76E3

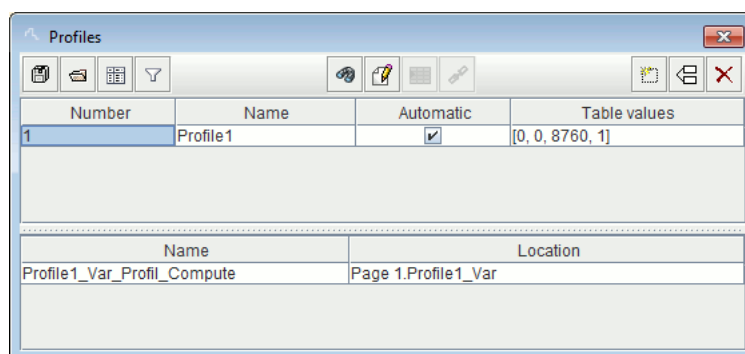
mardi, 26 mars 2019 09:18:24 CET

OK Enregistrer sous Continuer le calcul ...

7. Les tableaux de profil

Les tableaux de profil servent à saisir les variations d'une variable au cours du temps. Les variables définies par un tableau de profil sont appelées variables profilées.

L'onglet **Profils** permet à l'utilisateur de définir ses tableaux de profils.

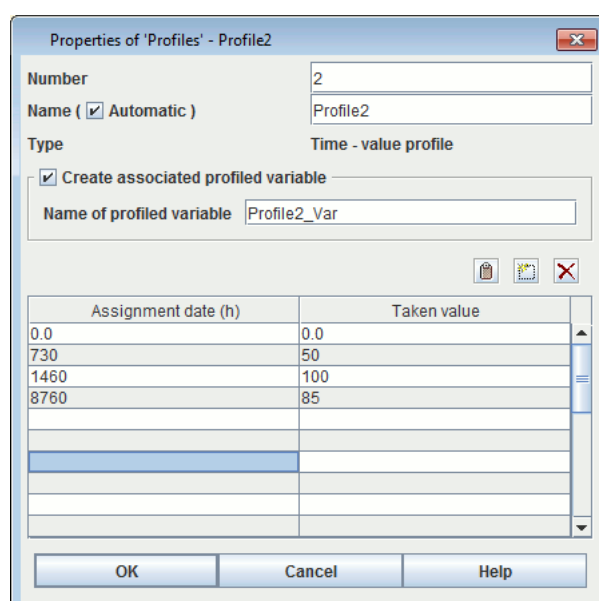


La barre d'outils permet les actions classiques des tableaux de données (Section 1, « Présentation des tableaux »). Le bouton "Nouveau" ouvre la fenêtre de création de tableau de profil.

Plusieurs types de définition sont possibles :

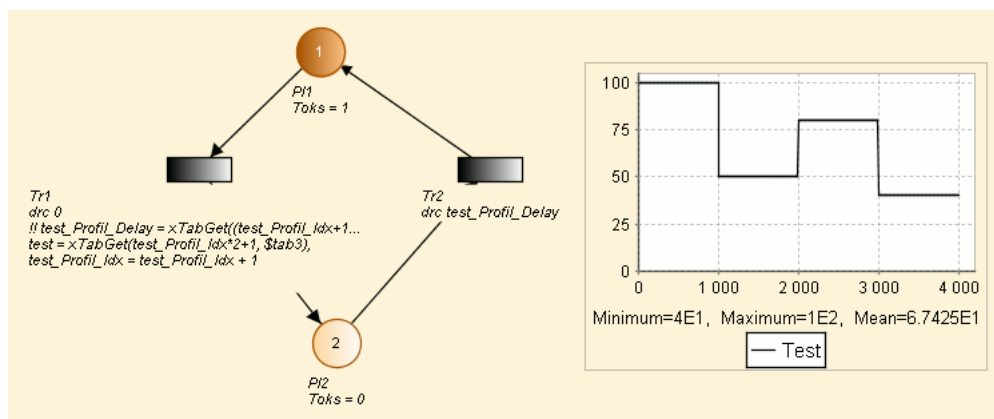
- **Profil Temps-Valeur** : Tableau à 2 colonnes, une pour le temps et une pour les valeurs à considérer à chaque temps.
- **Profil Temps-Valeur bouclé** : Tableau à 4 colonnes : Numéro de phase, Durée, Valeur et Phase suivante. La saisie du profil se fait par la définition de phases. Une phase (ligne du tableau) a une durée en heure et une valeur qui sera prise pendant cette durée. Une fois la durée écoulée, la phase définit en tant que phase suivante sera considérée.

Ci-dessous est représentée la fenêtre de création de profil Temps-Valeur :



Un tableau de profil est un tableau qui permet de définir la modification de la valeur d'une variable au cours du temps. Dans la colonne de gauche il faut indiquer une date (en commençant de préférence à 0) et dans la seconde la valeur qui sera affectée à cette date.

Pour un bon fonctionnement, la dernière date doit être supérieure à la durée d'une histoire. Pour s'assurer que cette date sera toujours supérieure, il est conseillé d'utiliser la formule "delay()+1" qui renvoie la durée d'une histoire + 1.



La notion de profil n'est pas reliée aux variables, c'est uniquement le réseau de Petri généré qui modifie la variable en fonction du profil. C'est pour cela qu'il ne faut pas modifier ce réseau généré.

Sur les profils Temps-Valeur, il est possible de créer la variable profilée en même temps que la création du tableau.

Il est également possible de créer cette variable et le réseau de profilage associé par un clic-droit sur le tableau de profils puis :

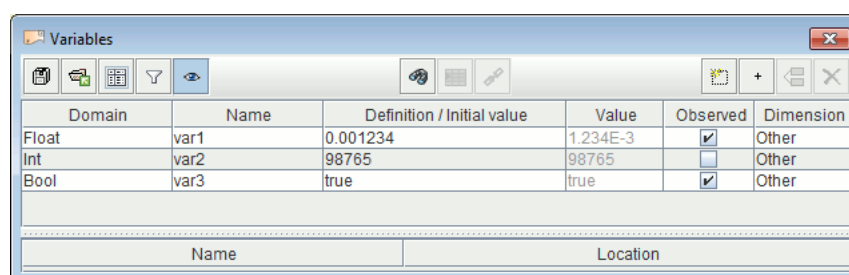
- **Créer un réseau de profilage** : Demande quelle variable doit être profilée et génère le réseau de profilage correspondant.
- **Créer la variable profilée** : Génère le réseau de profilage en créant automatiquement la variable profilée.

8. Statistiques et configuration des variables

En plus du marquage moyen des places et du nombre moyen de tirs de chaque transition, la simulation peut calculer un certain nombre de statistiques supplémentaires. En effet, il est possible d'obtenir des résultats statistiques sur n'importe quelle variable ou combinaison de variables du modèle. Il est nécessaire pour cela d'indiquer que la variable est observée (lors de la simulation). Lorsque qu'une variable est observée, un état statistique (au sens Moca) est créé lors des calculs.

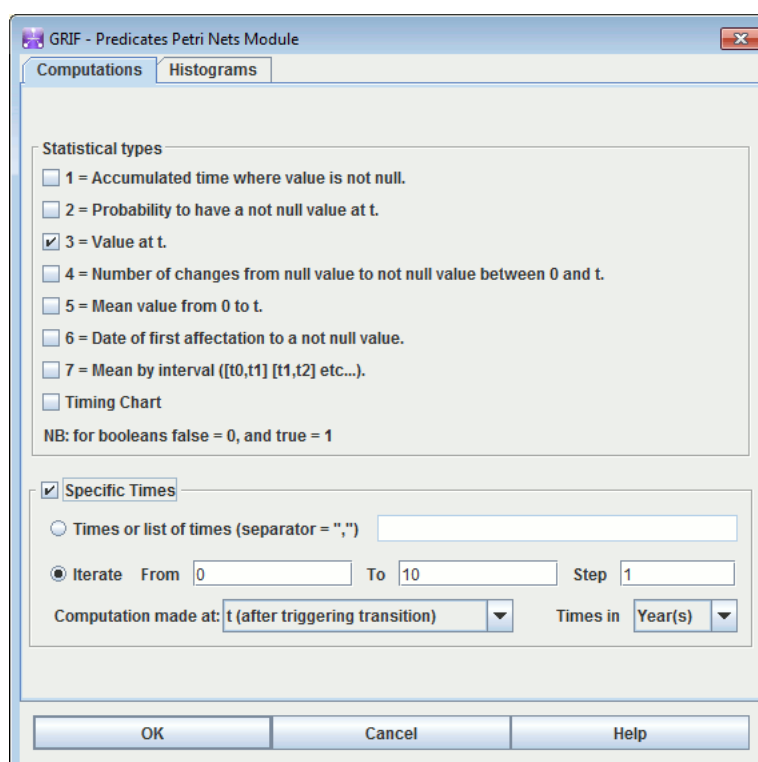
8.1. Définition des états statistiques

Un état statistique est une variable dite "Observée". Dans un premier temps, il faut définir quels seront ces états statistiques. Pour cela, il faut éditer les variables du modèle : soit par le menu **Données et calculs - Edition Variables** ou soit par l'onglet **Edition des Variables**. Il suffit alors de sélectionner la propriété **Observée** d'une variable pour qu'elle devienne un état statistique.



8.2. Configuration des états statistiques (ou Variables)

Une fois que les variables sont déclarées observées, il faut maintenant les configurer en spécifiant notamment les types de calculs statistiques et les temps de calculs dont ils feront l'objet. Pour cela, il faut faire un clic droit sur la variable et choisir **Configuration des calculs**.



La fenêtre d'édition des variables observées (états statistiques) est composée de deux onglets. Le premier est dédié aux calculs effectués, le deuxième aux histogrammes. Ces deux onglets permettent donc de configurer les **Types de statistiques par défaut**, les **Temps de calculs par défaut** et les **Histogrammes**.

8.2.1. Types de statistiques

Les types de statistiques qui peuvent être calculés sont les suivants :

- **1 - Temps cumulé pendant lequel la valeur est non nulle** : C'est le temps moyen durant lequel l'état statistique est différent de 0 sur une histoire.

Utilité: Permet surtout de faire des calculs de disponibilité moyenne sur la durée de l'histoire.

- **2 - Probabilité d'avoir une valeur non nulle à t** : C'est la probabilité que l'état statistique soit différent de 0 à la fin de l'histoire.

Utilité: Permet entre autres de faire des calculs de disponibilité moyenne en fin d'histoire ou des calculs de fiabilité (on regarde si l'état de panne - état absorbant - est présent en fin d'histoire).

- **3 - Valeur à t** : C'est la valeur moyenne de l'état statistique à la fin de l'histoire.

Utilité: Ce type de calculs peut permettre le dénombrement des occurrences d'évènements particuliers au cours d'une histoire.

- **4 - Nombre de passages d'une valeur nulle à une valeur non nulle entre 0 et t** : C'est le nombre moyen de fois, sur une histoire, que l'état statistique est passé d'une valeur nulle à une valeur non nulle.

Utilité: Ce type de calculs peut permettre le dénombrement des occurrences d'évènements particuliers au cours d'une histoire.

- **5 - Valeur moyenne entre de 0 et t** : C'est la valeur moyenne de l'état statistique sur la durée de l'histoire.

Utilité: Permet de faire entre autres des calculs de disponibilité de production.

- **6 - Date de première affectation à une valeur non nulle** : C'est l'instant moyen à partir duquel la valeur de l'état statistique passe de 0 à une valeur différente de 0.

Remarque: Le champ "données non censurées" donne le nombre d'histoires pour lesquelles la simulation a pu récupérer une valeur. Pour que ce résultat statistique moyen ait un sens, il faut bien vérifier qu'une valeur ait été récupérée pour chaque histoire (données non censurées = nombre d'histoires simulées).

Utilité: Permet d'obtenir des renseignements sur l'instant moyen où un système tombe en panne pour la première fois (calculs de fiabilité, évaluation du temps moyen de bon fonctionnement...).

- **7 - Moyenne par intervalle ([t0,t1] [t1,t2] etc ...)** : C'est la valeur moyenne de l'état statistique entre deux temps de calculs.

A été intégré afin d'afficher la production moyenne pour chaque année de production. Doit être utilisé avec une liste de temps (dans le cas contraire, le résultat est identique à un type de statistique 5). La différence entre 2 temps doit être strictement supérieure à epsilon (une liste de temps incluant t et t-epsilon rendra impossible le lancement de la simulation)

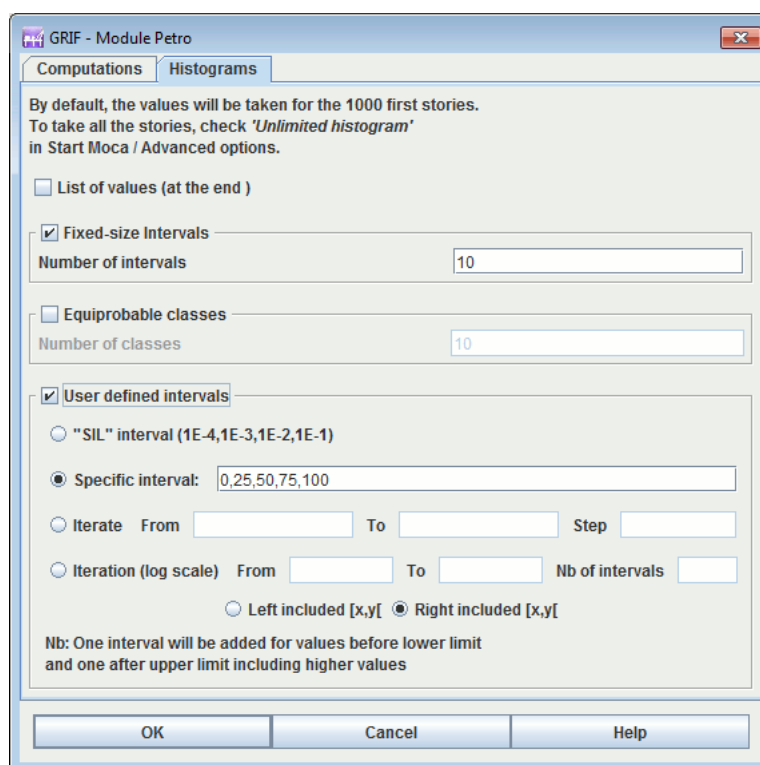
- **8 - Intégrale entre 0 et t** : C'est la valeur somme de l'état statistique sur la durée de l'histoire.
- **9 - Intégrale par intervalle ([t0,t1] [t1,t2] etc ...)** : C'est la valeur somme de l'état statistique entre deux temps de calculs.
- **CHRO - Chronogramme** Trace la valeur instantanée de la variable (comme 3) mais calcul automatiquement les points "utiles" sans tenir compte des temps spécifiés.

8.2.2. Temps de calculs

Les temps de calculs peuvent être saisis de deux manières

- **Liste de temps** : les calculs seront effectués pour les valeurs de t données dans la liste. Le caractère séparateur est la virgule.
- **Itération (de A à B pas C)**: les calculs seront effectués pour des valeurs de t allant de A à B par pas de C. Il est possible de choisir si les calculs sont effectués avant ou après les tirs de transitions

8.2.3. Histogrammes



Les calculs effectués plus haut permettent d'avoir des valeurs moyennes sur l'ensemble des histoires jouées. La partie **Histogramme** permet de savoir comment se sont réparties les valeurs au cours des histoires. (Cf. manuel utilisateur Moca pour plus d'information)

- **Liste des valeurs** : permet d'obtenir l'historique des valeurs de la variable à la fin de chaque histoire.
- **Intervalles de taille fixe** : permet d'obtenir la manière dont est répartie une valeur en découpant l'intervalle des valeurs en X intervalles de taille identique.
- **Intervalles de classe équiprobable** : permet d'obtenir les intervalles dont la probabilité que la valeur en fin d'histoire soient dans un intervalle est la même que la probabilité qu'elle soit dans un autre.
- **Intervalles prédéfinies (libre choix des intervalles par l'utilisateur)**

Les bornes des intervalles peuvent être définies de quatre manières.

- Les bornes définies automatiquement pour les SIL,
- Définition manuelle des bornes (séparées par des virgules),
- "Itération" où l'utilisateur indique une borne minimum, une borne max, et la taille souhaitée des intervalles,
- "Itération logarithmique" où l'utilisateur indique une borne minimum, une borne max, et le nombre d'intervalles qu'il souhaite. Les intervalles seront calculés de manière à être de tailles égales sur une échelle logarithmique.

En plus des bornes indiquées par l'utilisateur, une borne est rajoutée à moins l'infini et à plus l'infini ce qui permet d'obtenir un histogramme contenant toutes les informations.

Lorsque les bornes sont spécifiées, il ne reste plus qu'à choisir si les intervalles sont définis "inclus à droite" ou "inclus à gauche".



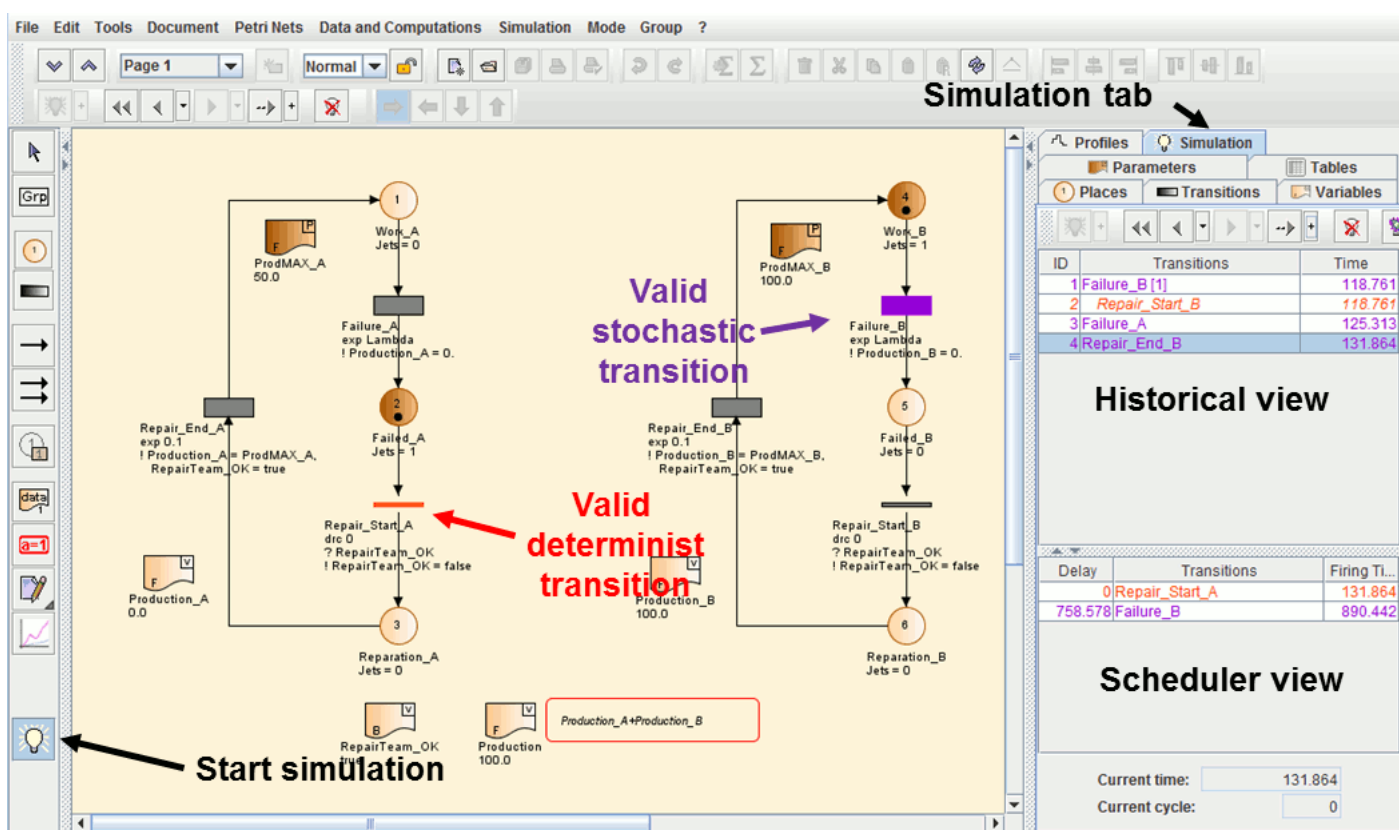
La norme IEC 61508 définit des intervalles inclus à gauche pour les SIL

9. Simulation interactive

9.1. Introduction

Une des caractéristiques les plus importantes de l'interface GRIF est qu'elle permet de simuler à la main le comportement du réseau qu'on vient de saisir. Il est ainsi plus facile de comprendre, de débbugger ou d'expliquer un modèle.

Une fois la simulation lancée, il est possible de tirer des transitions afin de comprendre comment réagit le modèle, de revenir en arrière, de rejouer une séquence d'événement donné, de visualiser à tout instant le marquage de chaque place ou la valeur de chaque variable, ...



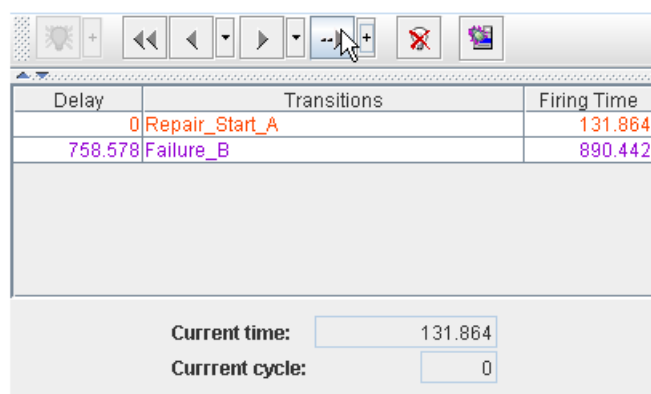
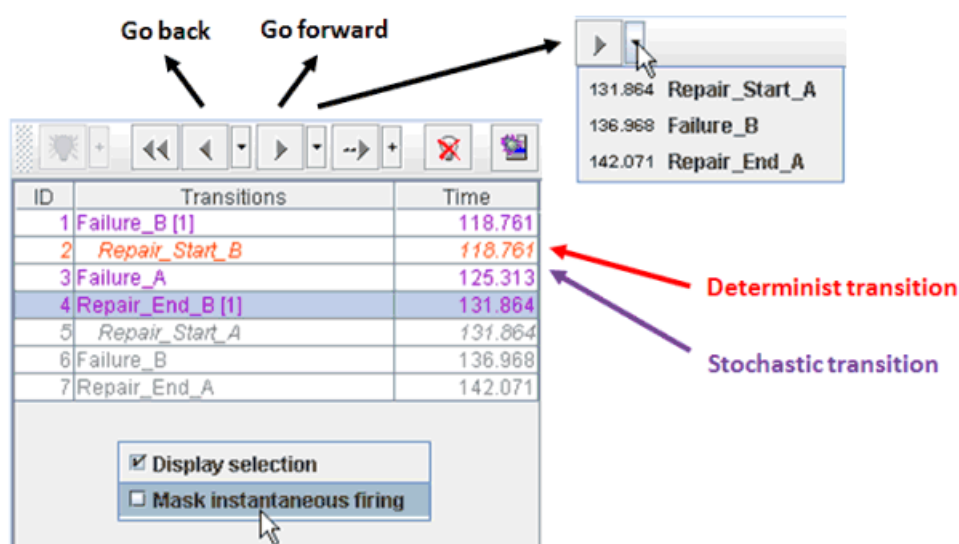
9.2. Panneau de simulation

Le panneau de la simulation interactive est composé de quatre parties :

- Tout en haut, une **barre d'outils** regroupe les fonctionnalités permettant de lancer, stopper, configurer et jouer la simulation,
- juste en dessous, vous est présenté un **historique** des transitions tirées,
- puis vient l'**échancier** qui contient la liste des transitions tirables ordonnées par date de tire,
- tout en bas un panneau indique le **temps courant** et le **cycle courant**.

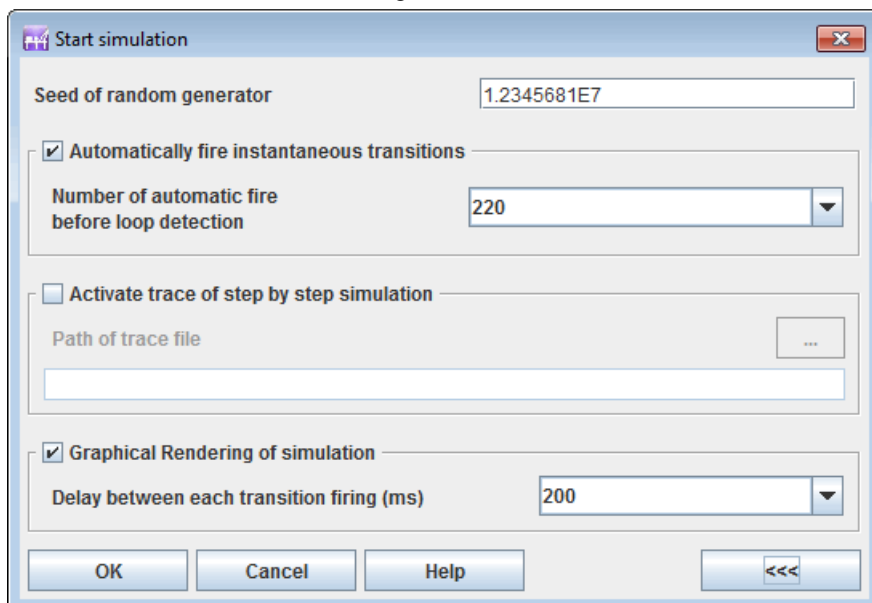
La barre d'outils contient les fonctionnalités suivantes :

	permet d'entrer dans le mode de simulation interactive.
	Ouvre une fenêtre de configuration de la simulation. Nous y reviendrons au paragraphe Section 9.5, « Configuration de la simulation ».
	permet de revenir à l'état initial.
	permet de revenir un pas en arrière.



9.5. Configuration de la simulation

Les options de simulation sont accessibles depuis le bouton (+) situé à côté de l'icône de lancement de la simulation, dans la barre d'outils du simulateur. Elles sont configurables au lancement de la simulation.



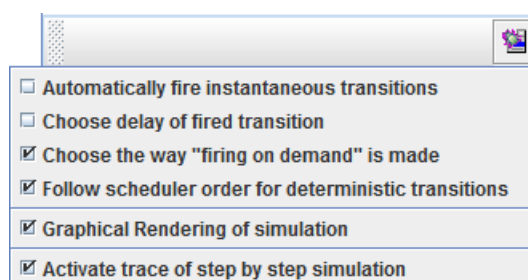
On peut y saisir la **graine** qui servira au simulateur.

La case à cocher **tir automatique des transitions instantanées** permet de jouer automatiquement les transitions en dirac 0. Il faut dans ce cas indiquer au simulateur combien de tir il peut effectuer avant qu'on ne considère qu'il y ait une boucle dans la simulation.

La case à cocher **tracer la simulation pas à pas** permet d'enregistrer dans un fichier toutes les transitions tirées au cours de la simulation.

La case à cocher **rendu graphique de la simulation** permet de suivre dans la **zone de saisie** du modèle l'avancement pas à pas de la simulation. Il est alors possible de saisir le délai entre chaque tir de transition pour vous permettre de ralentir ou d'accélérer la simulation.

D'autres options peuvent être modifiées en cours de simulation



L'option **Choisir le délai de la transition tirée** permet de choisir à quelle date sera tirée la transition (valable uniquement pour les transitions stochastiques).

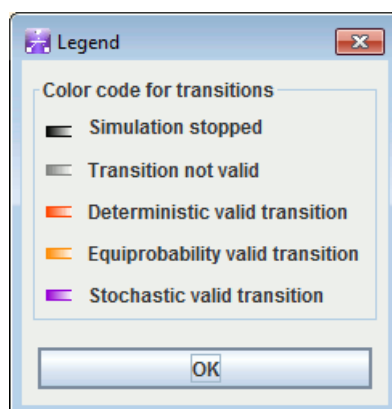
L'option **Choisir la manière de tirer les transitions de type sollicitation** vous permet de tirer automatiquement ou non les transitions qui utilisent la loi de tir à la sollicitation. Si l'option est cochée, Une fenêtre de dialogue vous invitera à sélectionner la place qui recevra le jeton si une telle transition est tirée.

Si l'option **Respecter l'échéancier pour les transitions déterministes** est décochée, il est possible de tirer des transitions déterministes avant la date initialement prévue.

9.6. Code couleur / Légende

Pendant une simulation, les transitions actives à un moment donné sont affichées dans des couleurs spécifiques en fonction du type de transition.

Ci-dessous les codes couleurs utilisés dans le panneau du simulateur pour les transitions.

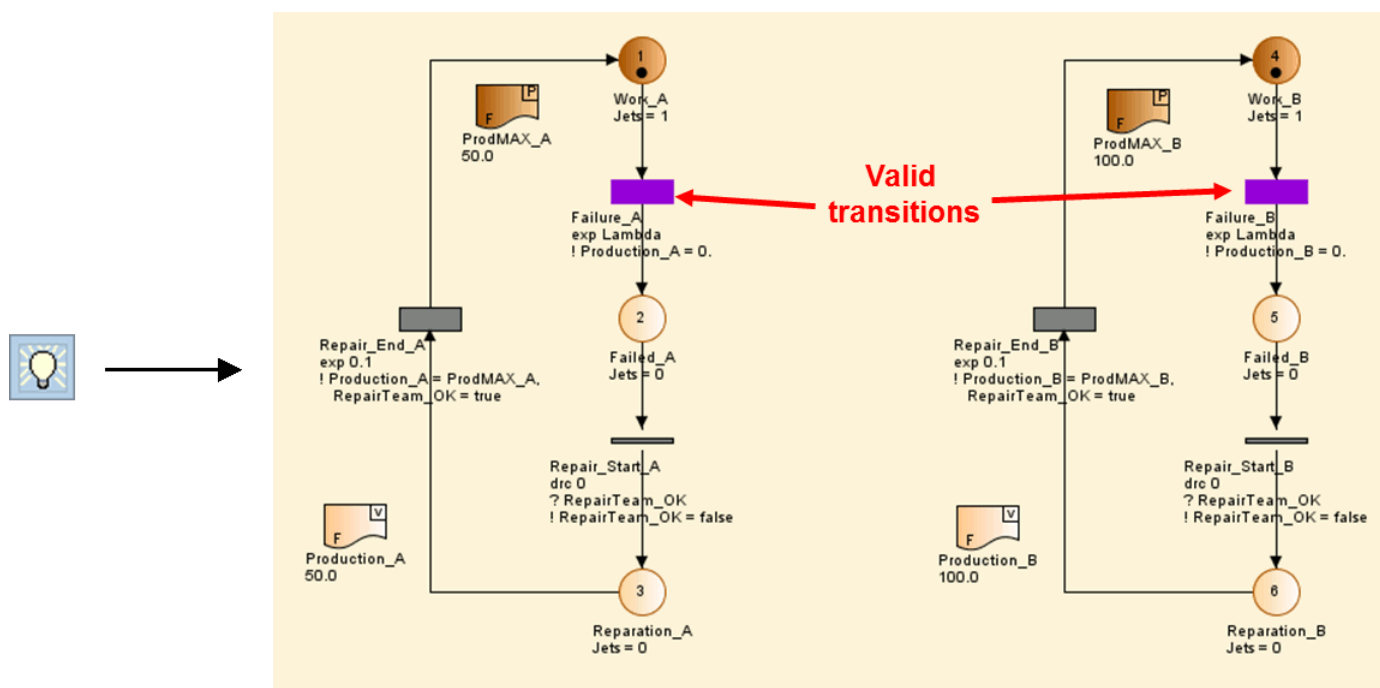


9.7. Tir des transitions

Il y a plusieurs manières de démarrer une simulation :

- utiliser le menu **Mode - Simulation**,
- cliquer sur l'icône correspondante de la barre d'outils verticale,
- cliquer sur l'icône correspondante de la barre d'outils du panneau de simulation,

Une fois le mode simulation démarrée, les transitions "valides" dans l'état initial du réseau de Petri apparaissent immédiatement.



Sur la figure ci-dessus, deux transitions sont valides dans l'état initial. Elles correspondent respectivement à la défaillance de l'équipement de droite et à la défaillance de l'équipement de gauche. En effet, les deux transitions appelées **Failure** sont valides car il y a un jeton dans chacune de leur place amont respective (**Work**).

Cette simulation est bien celle attendue: à l'instant initial (quand le système est parfait), la seule chose qui puisse arriver est qu'un des deux composants tombe en panne.

La manipulation qui présente un intérêt majeur est pouvoir "tirer à la main" les transitions valides:

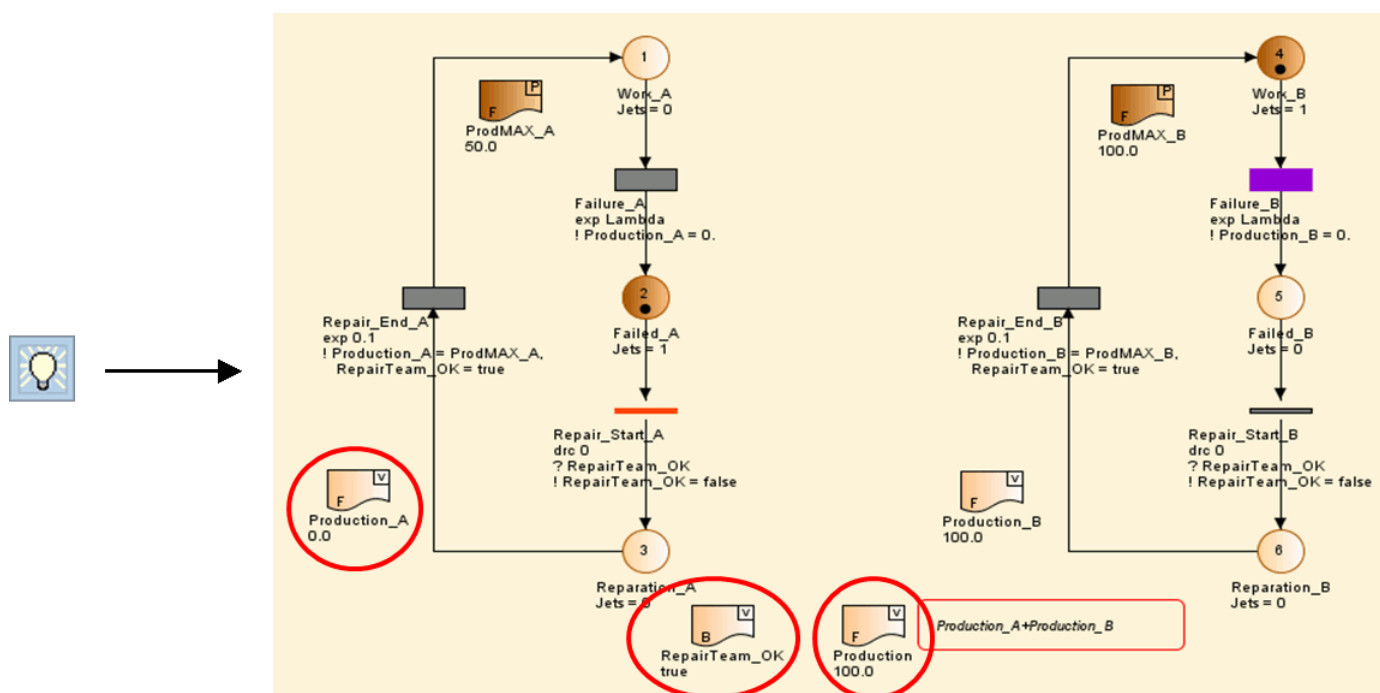
- choisir une des transitions valides;

- faire un clic gauche dessus.

Cela a pour effet de:

- retirer le jeton de la place **Work** (d'où l'inhibition de la transition **Failure**);
- ajouter un jeton dans la place **Failed**.

Concernant l'exemple, étant donné que la variable booléenne **RepairTeam_OK** vaut initialement **TRUE**, la transition **Repair_Start** du composant défaillant (celui de gauche) sera valide. Pour ce qui est de l'autre composant, sa transition de défaillance **Failure** restera valide.

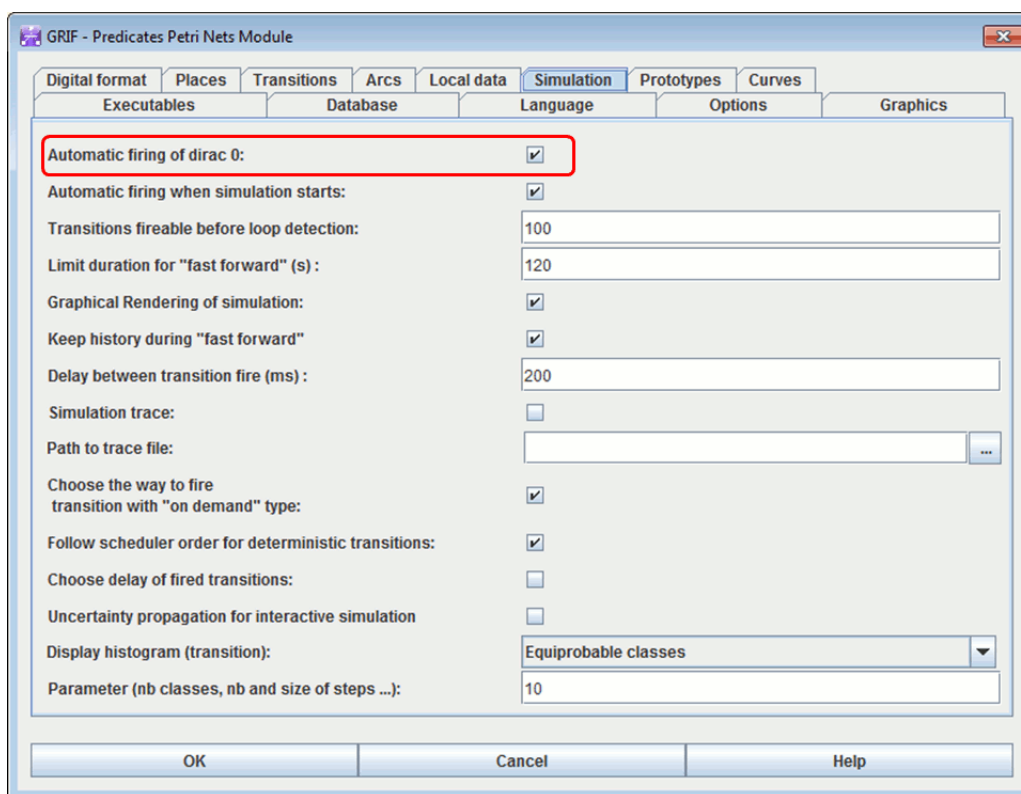


9.8. Tir automatique des transitions instantanées (à délai nul)

Le déclenchement automatique des transitions permet en mode simulation de tirer automatiquement les transitions à délai nul (loi Dirac avec pour paramètre 0) dès lors qu'elles sont valides. Dans le cas où plusieurs transitions de loi Dirac sont en "conflit", le tir de ces transitions s'effectue en fonction de leur priorité, puis dans l'ordre chronologique de leur création dans une page puis dans l'ordre croissant des pages. C'est de cette manière que procède la simulation lors du lancement des calculs.

Remarque: Les transitions à délai nul d'un groupe sont tirées après celles de la page où figure ce même groupe.

Pour activer ou désactiver cette fonction, il suffit d'aller dans **Option - Simulation**:

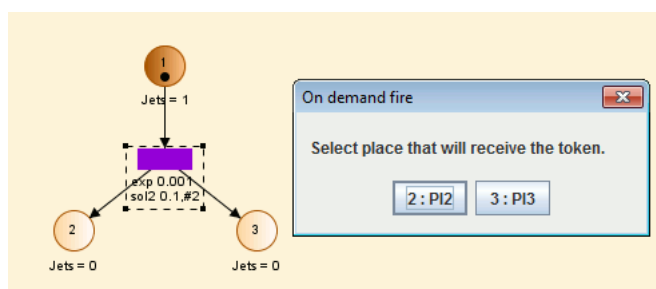


9.9. Transitions de type tir à la sollicitation

En mode simulation, lorsqu'on souhaite tirer une transition avec "tir à la sollicitation", le ou les jetons ne doivent se diriger que vers une seule place aval. Au moment où l'utilisateur clique sur ce type de transition, il apparaît une fenêtre dans laquelle il va devoir entrer la probabilité à la main (c'est normalement une probabilité qui est déterminée par la simulation).



La valeur par défaut de cette probabilité est de 0,5.



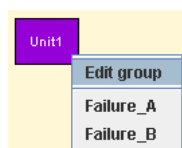
Dans l'exemple ci-dessus, si c'est 0,5 qui est saisi le jeton ira dans la place n°3.

9.10. Simulation en présence de groupes

Pour tirer une ou des transitions valides qui sont contenues dans un groupe, il y a deux manières de procéder:

- entrer dans le groupe afin de tirer les transitions en cliquant directement dessus (clic gauche sur le groupe ou clic droit puis **Editer groupe**);

- ou alors procéder à un tir en ayant simplement la liste des transitions valides contenues dans le groupe et les "sous-groupes" (clic droit sur le groupe).



Si on reprend l'exemple précédent avec les deux composants, c'est bien la transition **Failure** qui était la seule transition valide.

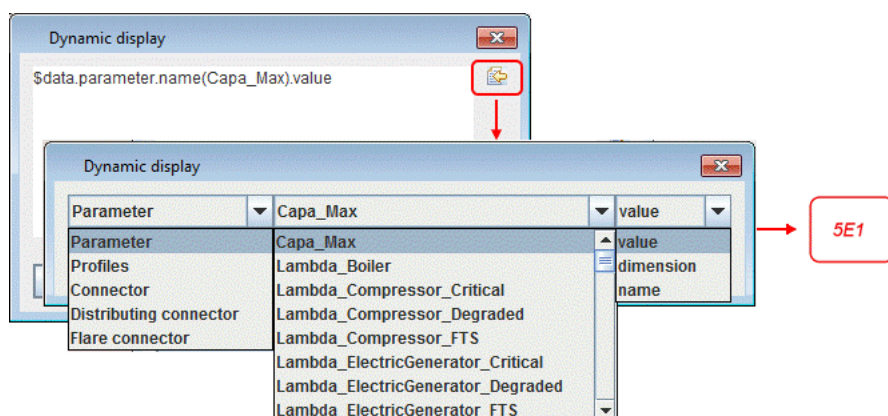
Lorsque les transitions sont tirées à l'intérieur des groupes, il peut être difficile de se rendre compte des modifications qui se sont produites. C'est pour cela qu'il est utile d'utiliser des champs dynamiques.

9.11. Champs dynamiques

Il peut s'avérer intéressant d'afficher sur le modèle la valeur d'un paramètre ou de toute autre information dont la valeur peut être modifiée. De la même manière il est parfois utile d'afficher le résultat d'un calcul à côté du système auquel il correspond. Pour cela, il suffit d'utiliser des champs dynamiques en sélectionnant l'icône correspondante dans la barre d'outils verticale :



Les champs dynamiques sont en quelque sorte des "commentaires améliorés". En effet, non seulement ils permettent de saisir des mots ou des phrases mais il est également possible d'insérer des valeurs du modèle ou des résultats.



Si vous souhaitez accéder à une information sur une donnée de votre modèle la syntaxe est la suivante :

`$data.'type de donnée'. 'champ servant à la recherche de la donnée'('valeur que doit vérifier le champ'). 'information que l'on souhaite afficher'`

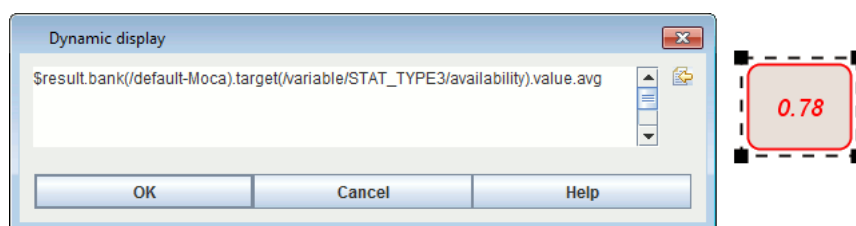
Nous pouvons donc interpréter la première ligne de l'image ci-dessus comme : Je cherche un "parameter" dont le "name" est "Capa_Max" et je souhaite afficher sa "value". Lorsque les premières lettres sont saisies, un système de complétion aide à saisir le script sans erreur.

Le bouton de droite permet de ne pas rentrer la ligne entièrement mais de sélectionner dans différents tableaux les informations voulues.

Si vous souhaitez accéder à un résultat dans la banque de résultats, la syntaxe est la suivante :

`$result.bank('chemin du calcul dans la banque').target('resultat cible'). 'ce que vous voulez afficher'. 'à quel moment'`

Nous pouvons donc interpréter la première ligne de l'image ci-dessus comme : je cherche un résultat dans la banque "default-Moca" pour la cible "stat3 de la variable disponible", je souhaite afficher la "value" au "dernier" temps. Si last avait été remplacé par time(10), on aurait obtenu la valeur à t=10. Lorsque les premières lettres, un système de complétion aide à saisir le script sans erreur, il ouvre même une fenêtre pour sélectionner la cible.



Il est aussi possible d'afficher une synthèse du calcul en remplaçant 'ce que vous souhaitez afficher' par **summary**. Dans ce cas **summary** est le dernier mot du script.

10. Calculs

10.1. Calculs par MOCA

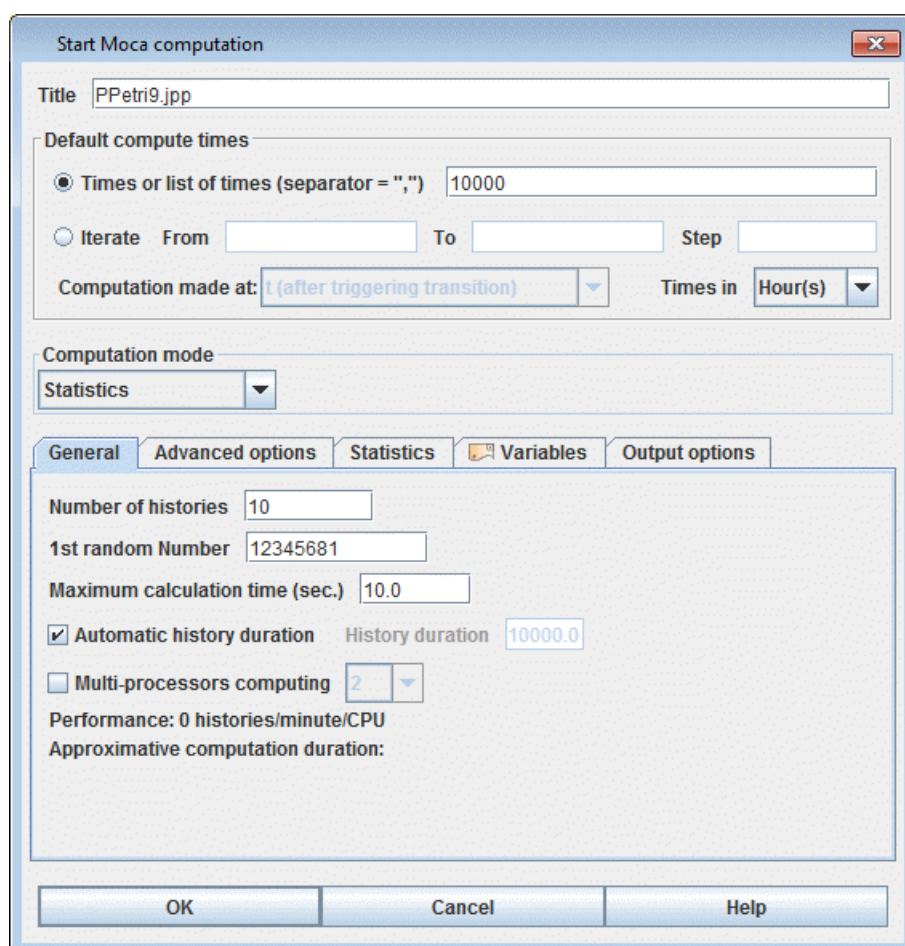
Les calculs par MOCA-RP V14 s'effectuent en trois étapes principales:

- le paramétrage général;
- le lancement proprement dit;
- la lecture du fichier résultat.

10.1.1. Paramétrage des calculs

La fenêtre de paramétrage des calculs est accessible de deux manières différentes: soit par le menu **Données et calculs - Données Moca** soit par **Données et calculs - Lancer Moca...**. La différence entre les deux est que dans le second cas, l'étape de paramétrage est directement suivie par l'étape de lancement des calculs.

La fenêtre de paramétrage qui est ainsi ouverte est appelée **Lancement des calculs Moca** :



Cette fenêtre de paramétrage est composée de plusieurs parties:

1. **Titre** : permet de donner un titre au fichier résultat.
2. **Temps de calculs par défaut** :
 - **Itération De A à B pas C**: les calculs seront effectués pour des valeurs de t allant de A à B par pas de C.

- **Liste de temps** : les calculs seront effectués pour les valeurs de t données dans cette liste.
- **Calcul effectué à** : les calculs sont effectués par défaut juste après le tir des transitions, mais il est possible de choisir de calculer à t-Epsilon (juste avant le tir), ou aux deux instants.
- **Unité** : les calculs sont effectués par défaut en heures. Il est possible de spécifier l'unité dans laquelle ont été saisis les temps de calcul. Attention, les résultats seront toujours affichés en heures.

3. Général :

- **Nombre d'histoires** : Nombre d'histoires (NH) à simuler
- **1er N° au hasard** : Graine du générateur de nombres aléatoires.
- **Temps de calcul maximum** : Temps (en secondes) au bout duquel Moca arrêtera de simuler de nouvelles histoires.
- **Durée automatique de l'histoire** : Si cette case est cochée, GRIF va calculer la durée de l'histoire en fonction des temps de calcul de l'ensemble des variables et états statistiques. Sinon l'utilisateur peut spécifier la **Durée d'une histoire**
- **Calcul multi-processeurs** : Permet d'activer le calcul multi-processeurs et d'indiquer le nombre d'instances Moca lancées.

4. Options avancées : utilisé pour configurer les options avancées.

- **Boucle détectée lorsque le nombre de transitions tirées au même temps dépasse** : Vous pouvez choisir la limite pour le nombre de tirs instantanés avant détection d'une boucle.
- **Nombre de boucles maximum dans un while()** : En cas d'utilisation dans une transition.
- **Continuer le calcul en cas d'erreur** : Si une erreur est détectée, l'histoire courante est stoppée et l'on passe à la suivante sans arrêter les calculs.
- **Afficher l'historique des graines** : Affiche ou non les graines de calculs du générateur de nombre aléatoire.
- **Utiliser l'ancien système de graine (version < 2018)** : A partir de 2019, un nouveau générateur de nombre aléatoire a été développé afin d'augmenter le nombre d'histoire jouable sans répétition de graine. Il est conseillé de n'utiliser cette option que dans un souci de rétro-compatibilité pour vos anciens documents.
- **Calculs sur tous les noeuds** : Option utile que dans les modules booléens afin d'avoir les calculs sur tous les noeuds (par défaut les calculs ne sont effectués que sur le sommet).
- **Réactualisation des délais pour les transitions dynamiques** : Permet de choisir la méthode de recalculs du délai des transitions marquées comme dynamique. Pour plus d'informations sur les choix possibles, se référer au Manuel utilisateur Moca14.09 [2.7.10. Transition dynamique]

5. Statistiques

- **Intervalle de confiance** : Permet de choisir l'intervalle de confiance à 90%, 95%, 99%, 99.9% et 99.99% (par défaut l'intervalle à 90% est sélectionné).
- **Désactiver les statistiques sur les places et transitions** : Permet de ne pas afficher les statistiques sur les places et les transitions.
- **Histogramme illimité** : En cas d'histogramme toutes les histoires sont prises en compte pas seulement les 1000 premières.
- **Ne pas stocker les histoires fournissant des 0** : Option pour ne pas sauvegarder l'historique si la valeur de la statistique est 0.
- **Activer la propagation d'incertitude** : Activation ou non des calculs de propagation des incertitudes (simulation à double-détente): il est nécessaire ici de spécifier le nombre de jeux de paramètres "joués" (le nombre réel d'histoire ainsi simulé sera de "nombre de jeux de paramètres x nombre d'histoires à simuler" et sera affiché dans le champ "Nombre total d'histoires").
- **Histogramme avec toutes les histoires de chaque jeu lors de la propagation d'incertitudes** : Permet d'afficher l'histogramme avec toutes les histoires de chaque jeu.

6. Variables :

L'onglet **variables** rappelle et permet de modifier la configuration du calcul pour chaque variable. Si le document contient des états statistiques, un onglet supplémentaire sera disponible.

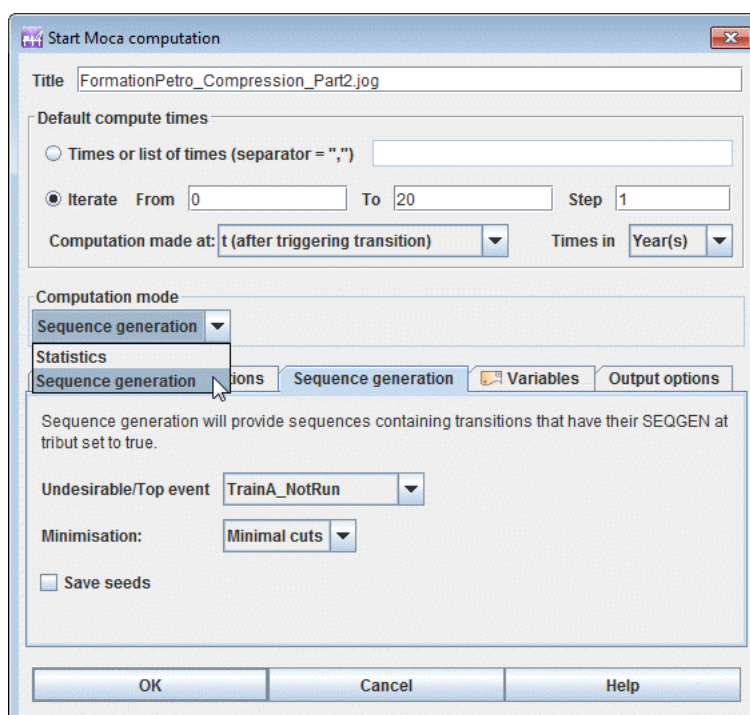
7. Options de Sortie : permet de paramétrer la sortie.

- **Imprimer les délais censurés** : Impression ou non des délais censurés.

10.1.1.1. Calculs de génération de séquence

Le moteur de calculs MocaRP permet d'effectuer de la génération de séquence. Dans ce mode de calculs, il est possible de lister l'ensemble des séquences de tirs de transition conduisant à un événement redouté. En revanche les calculs statistiques ne seront pas effectués.

Pour activer ce mode de calculs, dans les options de lancement de calculs, sélectionner le mode de calculs **Génération de séquence**. L'onglet **Statistiques** disparaît au profit d'un onglet **Génération de séquence**.



Dans l'onglet **Génération de séquence**, il faut indiquer le nom de l'**événement redouté**. Il s'agit d'une variable définie par une expression Booléenne. Une valeur à `true` indique que l'évènement redouté a eu lieu sur l'histoire en cours.

Les séquences qui aboutissent à l'évènement redouté sont regroupées en classe d'équivalence. Il est possible de choisir l'algorithme utilisé pour définir cette classe d'équivalence :

- **Aucune** : Toutes les séquences de transition conduisant à l'évènement redouté seront retournées. (pas de minimisation)
- **Sous-mots** : La minimalité s'inscrit dans la recherche de préfixe, facteur ou suffixe communs.
- **Coupes minimales** : on ne s'intéresse qu'aux transitions, sans doublons et sans ordre, ayant conduit à l'évènement redouté. Une séquence minimale (coupe) regroupe au sein d'une même classe d'équivalence, toutes les séquences qui l'inclue.

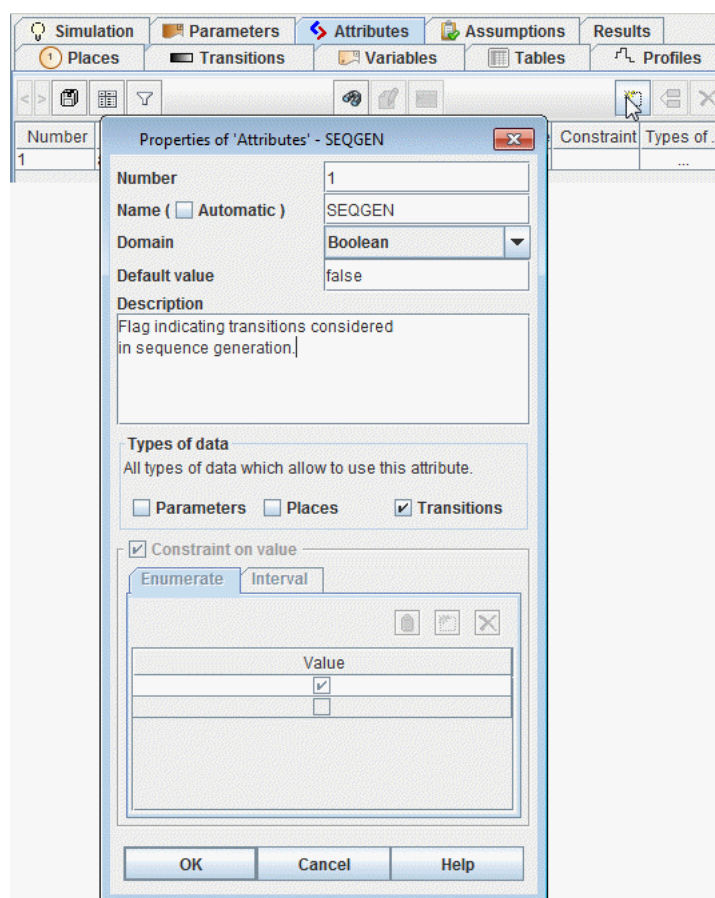
Se référer au Manuel utilisateur Moca14.09 [3.4.5. Lancement d'une génération de séquences] pour plus d'informations.

L'option de calculs **Mémoriser les graines** permet d'enregistrer la graine de l'histoire et la date d'apparition lorsque l'évènement redouté se produit.

Seules les transitions ayant un drapeau `SEQGEN` de positionner sont considérées comme pouvant faire partie d'une séquence. Les autres transitions ne sont pas prises en compte. Elles correspondent généralement à des transitions qui n'apportent rien à la génération de séquences (comme les transitions instantanées de type reconfiguration).

Par défaut les transitions ne sont pas marquées comme pouvant faire partie des séquences. Pour prendre en compte une transition dans la génération de séquence il faut :

- Créer un attribut SEQGEN de type Booléen.



- Définir à true les valeurs d'attribut SEQGEN pour les transitions à prendre en compte dans les séquences.

10.1.2. Lecture des résultats

Les résultats sont présentés dans une fenêtre avec différents onglets et tableaux.

10.1.2.1. Présentation des données Moca

Les données Moca sont présentées sous la forme d'une fenêtre contenant 6 onglets principaux : variables, places, transitions, XML, sortie standard, info.

10.1.2.1.1. Onglet variables

L'onglet **Variables** contient toutes les informations calculées pour les variables (ou états statistiques).

- **Valeurs** : Contient toutes les valeurs des variables pour tous les types de statistiques calculés.
- **Historique (en fin d'histoire)** : Contient l'historique des valeurs en fin d'histoire pour tous les types de statistiques calculés.
- **Histogramme de taille fixe** : Contient les histogrammes calculés par Moca (cf. chapitre sur les histogrammes pour les modules du package Simulation)
- **Histogramme de classe équiprobable** : Contient les histogrammes calculés par Moca (cf. chapitre sur les histogrammes pour les modules du package Simulation)
- **Histogramme à intervalles définis** : Contient les histogrammes calculés par Moca (cf. chapitre sur les histogrammes pour les modules du package Simulation)
- **Chronogramme** : Contient le chronogramme de chaque variable. Les temps sont calculés automatiquement par Moca.

10.1.2.1.2. Onglet Places

Il contient les temps de séjour et les marquages moyens pour toutes les places du réseau de Petri.

10.1.2.1.3. Onglet Transitions

L'onglet Transitions contient la fréquence de tir de chaque transition ainsi que l'historique du tir des transitions pour chaque histoire.

10.1.2.1.4. Onglets supplémentaires

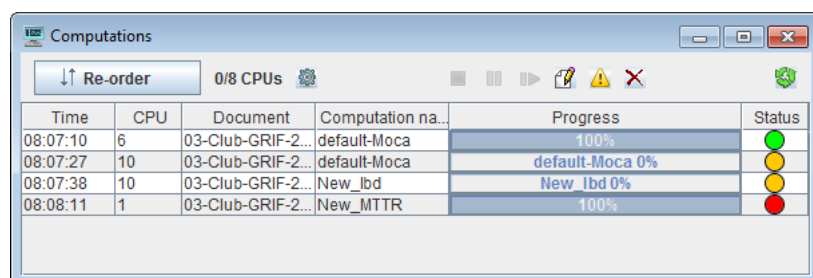
Des onglets supplémentaires affichent les résultats de manière plus "brute". L'onglet XML contient la sortie XML du moteur de calcul, c'est à partir de ce document que les valeurs ont été extraites. Ce fichier peut être réutilisé pour un post-traitement ultérieur.

L'onglet sortie standard affiche la sortie standard du processus Moca. (disponible seulement après le calcul)


L'onglet info regroupe les informations relatives au calcul (temps de simulation, durée d'historie, nombre d'histoires jouées)

10.2. Gestionnaire de calculs

Le **gestionnaire de calculs** montre les calculs effectués ou en cours.



Time	CPU	Document	Computation na...	Progress	Status
08:07:10	6	03-Club-GRIF-2...	default-Moca	100%	●
08:07:27	10	03-Club-GRIF-2...	default-Moca	default-Moca 0%	●
08:07:38	10	03-Club-GRIF-2...	New_lbd	New_lbd 0%	●
08:08:11	1	03-Club-GRIF-2...	New_MTTR	100%	●


Le **gestionnaire de calculs** est automatiquement affiché quand est calcul est demandé. L'utilisateur peut faire apparaître la fenêtre de ce dernier en cliquant sur l'icône suivante :  .

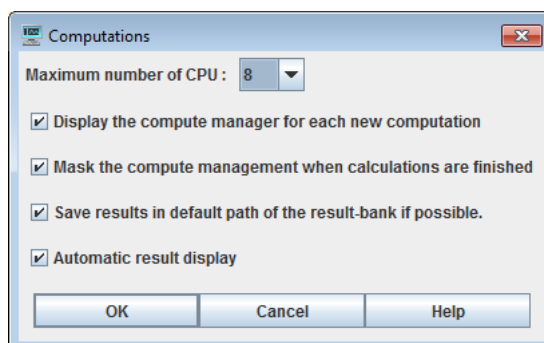
Le tableau est composé de 6 colonnes :








- **Horaire** : heure de lancement des calculs ;
- **CPU** : nombre de CPU utilisé ;
- **Document** : nom du document ;
- **Calculs** : nom du fichier de résultats ;
- **Progression** : bar de progression ;
- **Statut** : fini en vert, en cours en jaune, erreur en rouge ;

Dans le **gestionnaire de calculs** certaines actions sont disponibles :

-  : permet de réorganiser l'ordre des calculs;

-  : affiche la fenêtre de paramétrage des calculs :

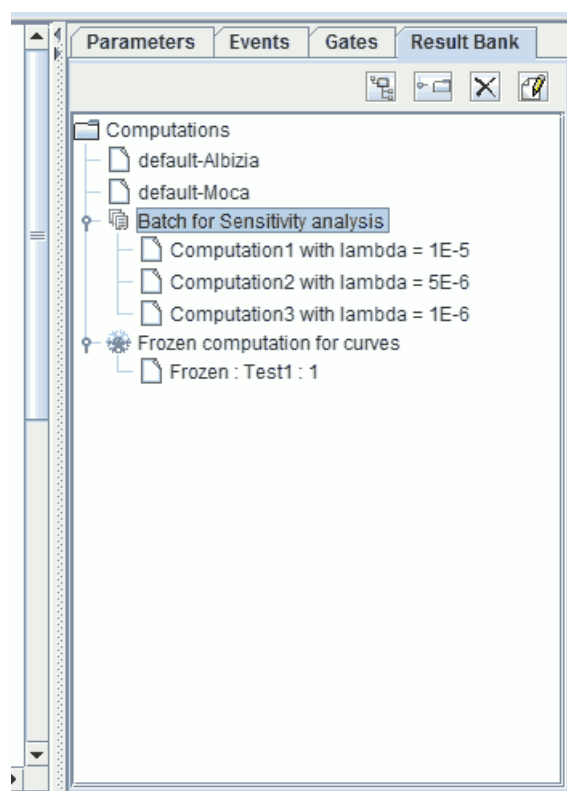


-  : arrête le calcul sélectionné ;
-  : suspend le calcul sélectionné ;
-  : reprend le calcul là où il a avait été suspendu ;
-  : affiche les résultats du calcul sélectionné ;
-  : détails des erreurs ;
-  : efface le calcul sélectionné ;
-  : efface tous les calculs ;

Quand une tâche est ajoutée au gestionnaire de calculs, l'utilisateur n'est pas bloqué avant que la tâche ne soit finie. Il peut continuer à travailler sur son modèle. Il peut même relancer un calcul. Les tâches diverses s'accumulent et sont traitées séquentiellement.

10.3. Banque de résultats

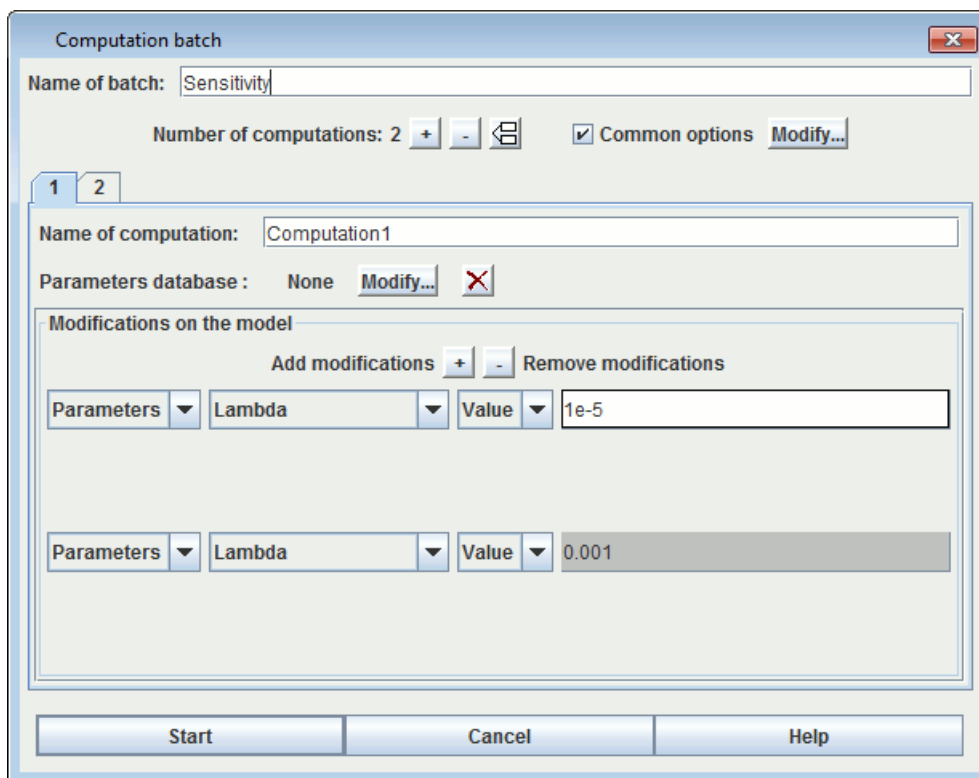
Tous les calculs de GRIF sont stockés dans une banque de résultats qui est accessible dans un onglet sur la droite du module.



La banque de résultats permet de réafficher les résultats en double-cliquant dessus. Il y a un résultat de calcul par défaut pour chaque moteur de calcul, c'est ici que sont stockés les calculs "normaux". Ensuite chaque répertoire correspond à un calcul par lots (batch), il contient autant de résultats que demandé lors de calcul batch. Enfin, le répertoire contient les résultats des courbes qui ont été figées.

10.4. Calcul par lots

Afin de faire des études de sensibilité, ou tout simplement pour comparer des résultats avec différents paramètres, il est utile pour pouvoir enchaîner plusieurs calculs avec une petite modification sur le modèle. Pour cela il faut utiliser le menu **Données et Calculs/ Calcul par lots**.



La fenêtre de lancement d'un batch est composée de deux parties, la partie supérieure permet de nommer le batch et de spécifier le nombre de calcul à enchaîner. Ensuite chaque calcul doit être configuré :

- **Nom du calcul** : pour identifier le calcul dans les résultats
- **Options de calculs** : contient toutes les options concernant le calcul (temps, types ...)
- **Modification du modèle** : indique les modifications qui seront effectuées sur le modèle avant de lancer les calculs. Vous pouvez ajouter autant de modifications que vous le souhaitez avec le bouton +. Chaque modification est réalisée en 4 parties :
 1. 1 menu déroulant indiquant le type d'objet à modifier
 2. 1 menu déroulant indiquant l'objet lui-même
 3. 1 menu déroulant pour indiquer quelle information doit être modifiée pour cet objet (valeur pour un paramètre, loi pour d'autre type d'objet ...)
 4. Enfin une cellule permet de spécifier la nouvelle valeur

L'exemple du dessus montre donc un batch de 2 calculs, dont le premier calcul est effectué en fixant le paramètre lambda à la valeur 1.0E-5 et le paramètre mu à la valeur 0.1.

Après un calcul, le modèle est toujours repositionné dans son état d'origine sans modification.

11. Courbes

Afin de mieux étudier le modèle et les résultats, il est possible de tracer des courbes. Pour cela, il suffit de faire un clic gauche sur l'icône correspondante de la barre des tâches verticale puis de tracer un cadre. Ce cadre sera l'espace alloué à l'affichage de la ou les courbes. Au départ ce n'est qu'un cadre blanc avec deux axes non gradués.

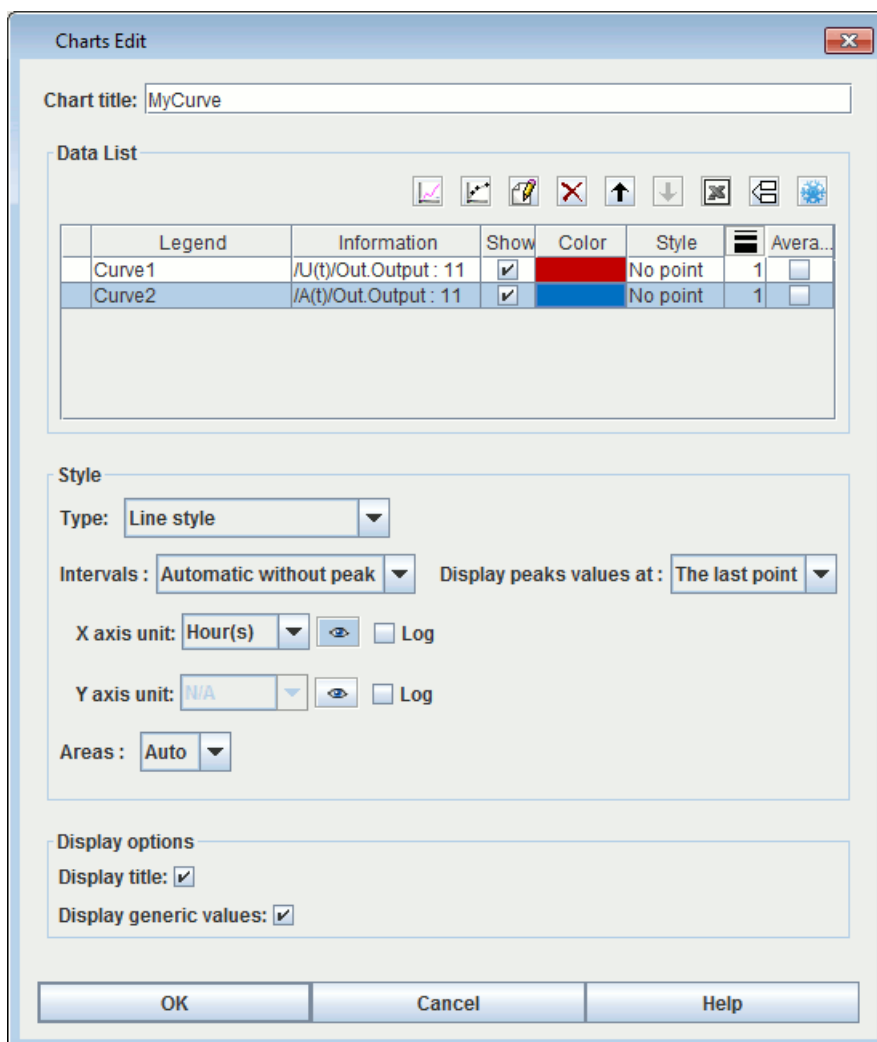
Icône **Graphique** :



Il faut maintenant définir les courbes à tracer. Pour cela, il suffit de faire un clic droit sur le cadre et faire ainsi apparaître la fenêtre d'édition des courbes.

11.1. Fenêtre d'édition des courbes

La fenêtre d'édition des courbes est la même pour tous les modules de GRIF.



Charts Edit

Chart title: MyCurve

Data List

Legend	Information	Show	Color	Style	Avera...
Curve1	/U(t)/Out.Output : 11	<input checked="" type="checkbox"/>	Red	No point	1
Curve2	/A(t)/Out.Output : 11	<input checked="" type="checkbox"/>	Blue	No point	1

Style

Type: Line style

Intervals: Automatic without peak Display peaks values at: The last point

X axis unit: Hour(s) Log

Y axis unit: N/A Log

Areas: Auto

Display options







Display title: ☒

Display generic values: ☒

OK Cancel Help

Cette fenêtre est divisée en plusieurs parties :


1. **Titre du graphique** : permet de donner un titre au graphique.
2. **Liste de données** : Cette partie comporte un tableau de plusieurs colonnes dans lequel sont listées les différentes courbes du graphique (nom, description, affichage, couleur de courbe, style de courbe, épaisseur de courbe, affichage de la moyenne). Au-dessus de ce tableau, plusieurs boutons sont disponibles.

-  : Permet de sélectionner un résultat de calculs à afficher. Il renvoie l'utilisateur vers la fenêtre **Sélection de résultats** afin d'ajouter un tracé de courbe au graphique (cf. Section 11.2.1, « Courbes depuis les données de la banque de résultats »).
-  : Permet de comparer plusieurs résultats de calculs différents pour une même donnée. Il renvoie l'utilisateur vers la fenêtre **Comparaison de résultats** afin d'ajouter un tracé de courbe au graphique (cf. Section 11.2.2, « Courbes comparatives depuis les données de la banque de résultats »).
- **Editer** : modifie le tracé de courbe sélectionné.
- **Supprimer**  : supprime le tracé de courbe sélectionné du graphique.
- **Monter**  : fait remonter le tracé de courbe sélectionné dans la liste.
- **Descendre**  : fait descendre le tracé de courbe sélectionné dans la liste.
- **Enregistrer** : enregistre sous format CSV la liste des points calculés pour le tracé des courbes sélectionnés. Cet export ne contient pas les grandeurs génériques, pour avoir un export avec les grandeurs génériques il faut faire un clic droit sur la courbe et faire **Export individuel**.
- **Dupliquer** : crée une nouvelle courbe exactement identique au tracé de courbe sélectionnée.
- **Figer**  : Permet de figer l'affichage de cette courbe. Cette dernière ne se mettra plus automatiquement à jour en fonction des résultats de calculs.

Pour chaque courbe il est possible de spécifier sa couleur, son style de points, son épaisseur et son affichage.


3. **Options de calcul** : permet de paramétrer le calcul (optionnel suivant les modules).

4. **Style** : Cette partie concerne l'affichage des courbes.

- **Type de style** : spécification du type de toutes les courbes du graphique (ligne, histogramme, ...). Attention, dans le cas du style histogramme, les barres sortant de la zone d'affichage seront affichées en dégradé pour prévenir l'utilisateur qu'il doit changer les intervalles d'affichages pour voir la barre entièrement.
- **Intervalles** permet de définir les bornes d'affichage de la courbe. **Automatiques sans pic** : le graphique ne fera pas apparaître les "pics", cas particuliers de valeurs hors normes, qui rendrait illisible le graphique. Sans afficher ces pics graphiquement, il est donné la possibilité de faire paraître leurs valeurs en utilisant les choix proposés par l'option **Afficher les valeurs des pics**.
- **Intervalles sur X et Y** : spécification de l'intervalle d'affichage des axes X et Y (intervalles par défaut ou définis par l'utilisateur). Cette dernière fonction peut permettre par exemple de "zoomer" sur les parties les plus intéressantes du graphique.
- L'unité des axes peut être choisie en fonction du type de résultat de calculs. Par exemple pour des unités de temps, l'unité pourra être choisie parmi heures, jours, mois et années.
- Le bouton  permet d'afficher ou non l'unité sur le graphique.
- Les cases **log** permettent d'activer l'échelle logarithmique sur l'axe concerné. Attention, le 0 n'est pas représentable en échelle log, pensez à indiquer un début strictement positif (E-10 par exemple). Si 0 est indiqué, l'échelle log commencera à une valeur arbitraire E-15. Lorsque le moteur de calcul le permet, il est possible d'**afficher l'intervalle de confiance**, en cochant la case correspondante.
- **Zones** : Permet de distinguer sur un fond de couleur les plages de valeurs (zones).
- En style histogramme, une case à cocher permet de faire un histogramme cumulé.

5. **Option d'affichage** : permet d'activer ou non la fonction **Afficher le titre** (affichage du titre du graphique) et la fonction **Afficher les grandeurs génériques** (affichage du min, du max et de la moyenne de chaque courbe).

Lorsqu'une courbe est éditée, la fenêtre d'édition d'une courbe contient souvent 3 parties : les temps auxquels le calcul est réalisé, ce qui est calculé, les informations supplémentaires (grandeurs génériques) qui doivent être affichées ou non sous la courbe.

Remarque : il est parfois nécessaire de rafraîchir tous les graphiques d'un document. Pour cela il faut utiliser la commande **Outils / Rafraîchir** ou utiliser le raccourci clavier F5 ou l'icône .

11.2. Fenêtres de sélection des résultats

11.2.1. Courbes depuis les données de la banque de résultats

Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton **Ajouter** de la partie **Liste de données**, une fenêtre permet de spécifier la courbe à tracer. Toutes les courbes représentent des informations stockées dans la base. La fenêtre suivante permet d'indiquer la manière de récupérer ces informations.

- **Légende** : légende de la courbe.
- **Sélection du calcul** : permet de choisir dans la banque de résultats le calcul à utiliser.
- **Résultat à afficher** : un calcul contient souvent plusieurs résultats, cette arborescence permet de spécifier le résultat que l'on souhaite dans le calcul.
- Vous avez la possibilité d'afficher la liste des points en spécifiant les données voulues sur chacun des axes ; ou vous avez la possibilité d'afficher les temps passés dans les zones.
- **Axes** : Permet d'indiquer ce qui doit être mis en abscisse et en ordonnée.
- **Grandeurs à afficher** : Enfin il est possible d'afficher certaines informations supplémentaires (min, max, moyenne).

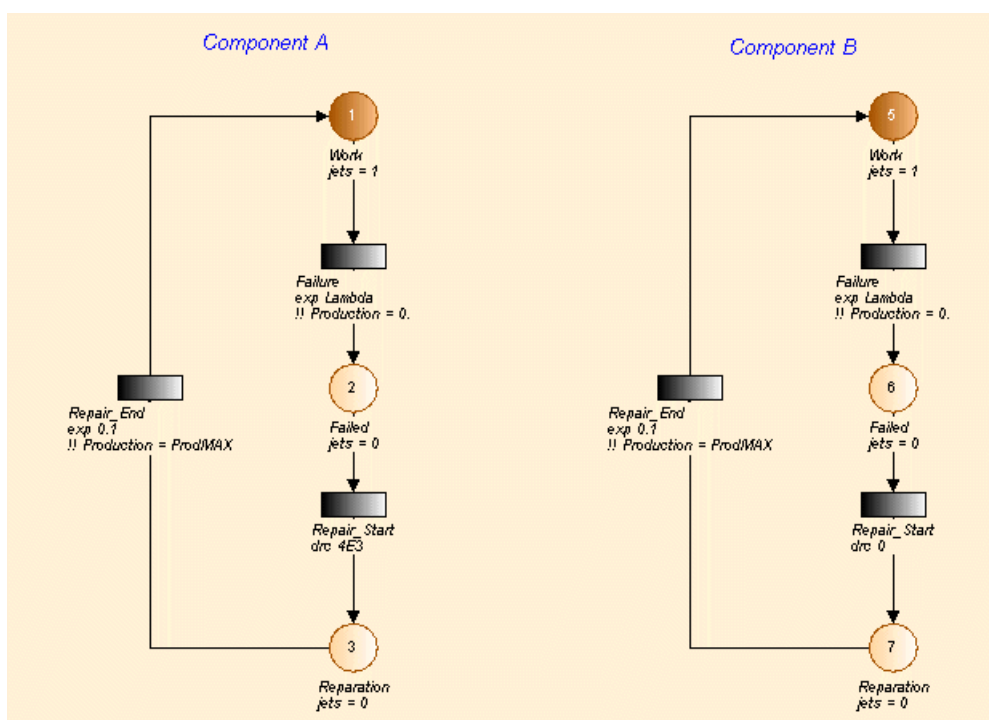
11.2.2. Courbes comparatives depuis les données de la banque de résultats

Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton **Comparer** de la partie **Liste de données**, une fenêtre permet de spécifier la courbe à tracer. On peut alors choisir d'afficher un résultat issu de plusieurs calculs différents. La fenêtre suivante permet d'indiquer la manière de récupérer ces informations.

- **Légende** : légende de la courbe.
- **Calculs à utiliser** : permet de choisir dans la banque de résultats les différents calculs à utiliser. Maintenez la touche Ctrl appuyée pour effectuer une sélection multiple des calculs.
- **Résultat à afficher** : un calcul contient souvent plusieurs résultats, cette arborescence permet de spécifier le résultat que l'on souhaite afficher.
- **Information à afficher** : Indique quelle donnée doit être affichée en ordonnée.
- **Pour quel point ?** : Indique quel point du calcul doit être comparé aux autres.
- **Afficher les abscisses suivant la valeur** : Indique quelle donnée doit être affichée en abscisse.
- **Grandeurs à afficher** : Enfin il est possible d'afficher certaines informations supplémentaires (min, max, moyenne)

11.3. Exemples de courbes

Voici le réseau de Petri à partir duquel vont être tracées les différentes courbes.

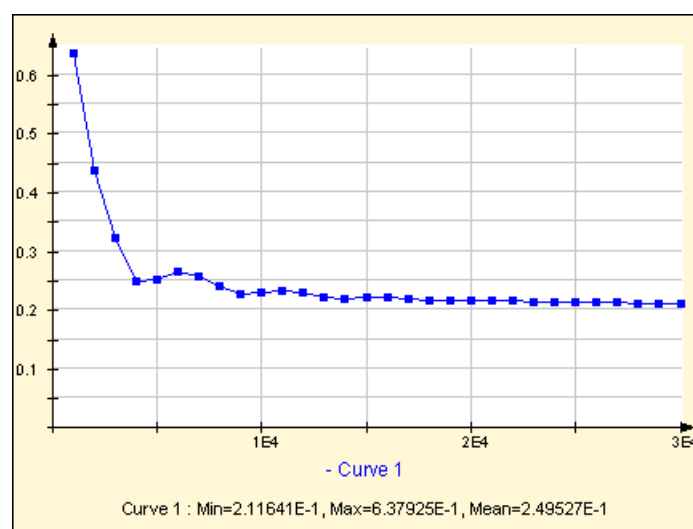


Il s'agit de deux composants A et B:

- A est réparable avec un délai avant réparation modélisé par une transition à loi de Dirac.
- B est également réparable mais sans délai avant réparation.

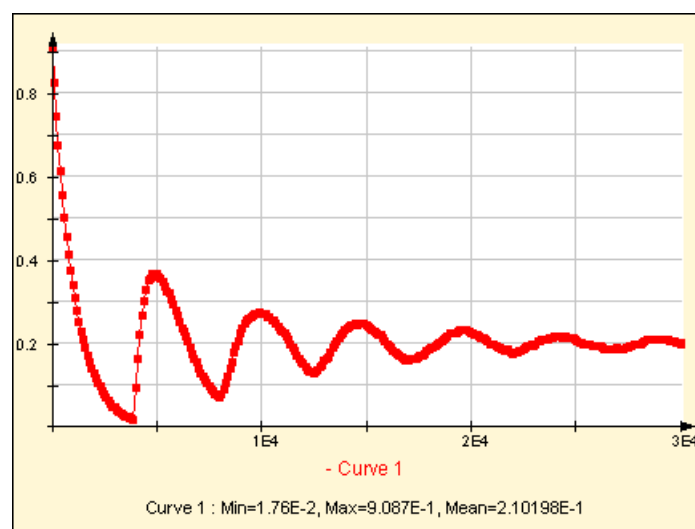
La simulation sera réalisée pour 10 000 histoires de 30 000 heures.

11.3.1. Disponibilité



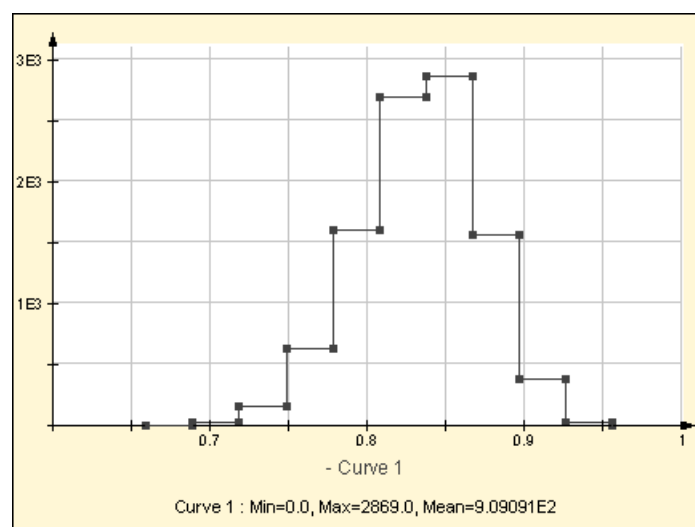
Cette courbe représente l'évolution de la disponibilité moyenne du composant A au cours du temps. Les points ont été calculés à intervalles réguliers (1 toutes les 1 000 heures).

11.3.2. Chronogramme



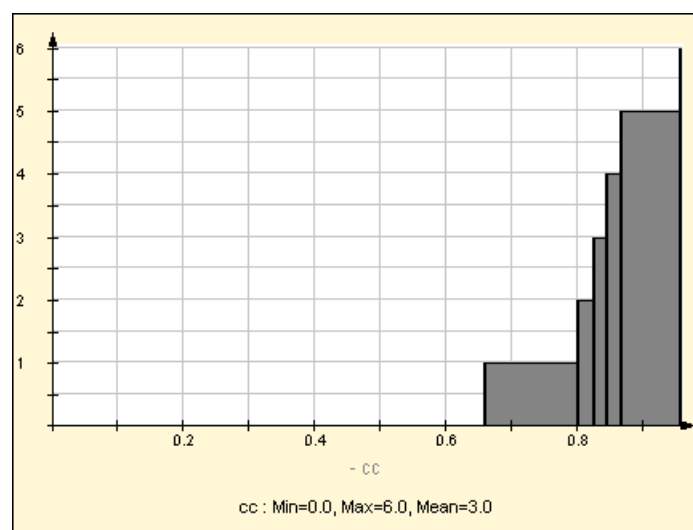
Cette courbe représente l'évolution de la disponibilité instantanée du composant A au cours du temps (marquage de la place n°1). Les points ont été calculés ici en fonction de la variation de la courbe. Cela permet de mieux "capturer" les discontinuités et d'avoir ainsi une allure de courbe plus "lisse" et plus exacte.

11.3.3. Histogramme de taille fixe



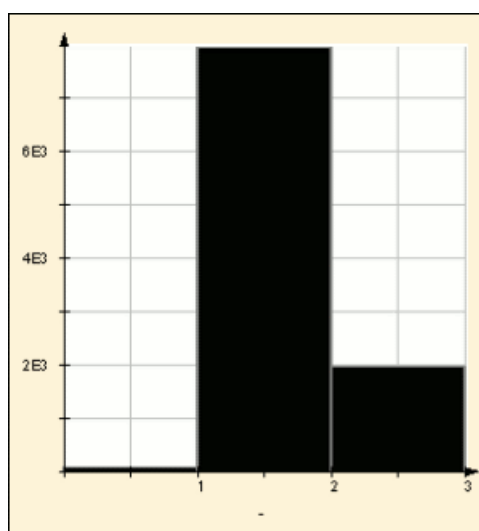
Cet histogramme a été réalisé à partir de la valeur moyenne de la disponibilité du composant B (marquage de la place n°5). Les 10 000 résultats issus des 10 000 histoires simulées ont été rangés dans 10 classes de même intervalle.

11.3.4. Histogramme de classes équiprobables



Cet histogramme a été réalisé à partir de la valeur moyenne de la disponibilité du composant B (marquage de la place n°5). Cinq classes équiprobables ont été demandées. La probabilité que la disponibilité moyenne du composant B se trouve dans l'une de ces classes est exactement identique.

11.3.5. Histogramme à intervalles définies



Les 10 000 résultats issus des 10 000 histoires simulées ont été rangés dans les intervalles définis. Ici nous avons définis les intervalles "[0,1,2,3" (équivalent à $[0,1[$ $[1,2[$ $[2,3[$ cf. Manuel utilisateur Moca pour plus d'informations) Nous avons fait le calcul sur le nombre de composants en marche à la fin d'une histoire. On observe qu'il y a 2 composants en marche à la fin pour la majorité des histoires (environ 8000 histoires sur 10000). Il est possible de définir les intervalles correspondants aux S.I.L de manière à observer dans quel S.I.L se situe le composant au cours des histoires.

Les bornes des intervalles peuvent être définies de quatre manières.

- Les bornes définies automatiquement pour les SIL,
- Définition manuelle des bornes (séparées par des virgules),
- "Itération" où l'utilisateur indique une borne minimum, une borne max, et la taille souhaitée des intervalles,
- "Itération logarithmique" où l'utilisateur indique une borne minimum, une borne max, et le nombre d'intervalles qu'il souhaite. Les intervalles seront calculés de manière à être de tailles égales sur une échelle logarithmique.

En plus des bornes indiquées par l'utilisateur, une borne est rajoutée à moins l'infini et à plus l'infini ce qui permet d'obtenir un histogramme contenant toutes les informations.

Lorsque les bornes sont spécifiées, il ne reste plus qu'à choisir si les intervalles sont définis "inclus à droite" ou "inclus à gauche".



La norme IEC 61508 définit des intervalles inclus à gauche pour les SIL

12. Bases de paramètres

Dans chaque module de GRIF, il est possible d'établir une connexion à une base de données. Il y a la possibilité de faire trois connexions de types différents :

- connexion à un fichier de type CSV;
- connexion à un fichier de type XLSX.
- connexion autre (via JDBC).

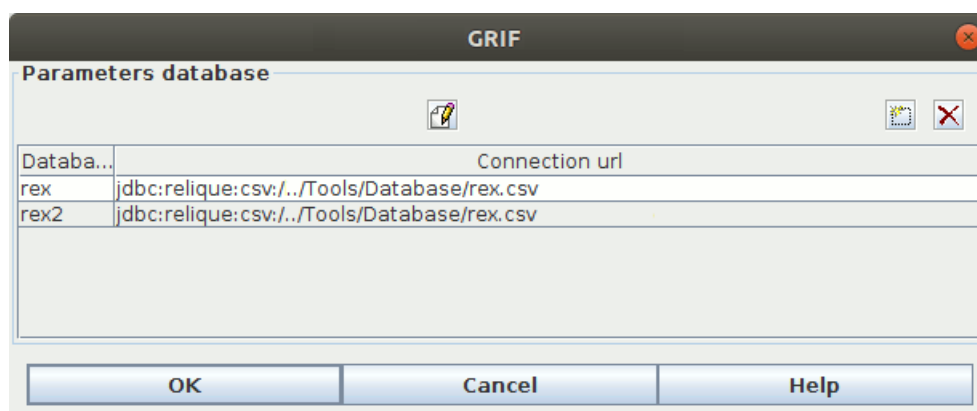
12.1. Format de la base de données

La base de données doit renseigner obligatoirement l'identifiant, le nom et la valeur d'un paramètre, et il est possible de pouvoir rajouter à ce paramètre des informations supplémentaires, tels que l'unité, la dimension ou encore la description d'un paramètre. Ainsi on a au final 6 colonnes, renseignant:




Type de donnée:	Valeur possible:
L'identifiant du paramètre	Nombre, Texte
Le nom du paramètre	Texte
La valeur du paramètre	Nombre
La description du paramètre	Texte
L'unité du paramètre	hour : heures
	day : jours
	month : mois
	year : années
	hour_1 : heures ⁻¹
	day_1 : jours ⁻¹
	month_1 : mois ⁻¹
	year_1 : années ⁻¹
	FIT : Failure In Time (= 10 ⁹ heures ⁻¹)
La dimension du paramètre	BOOLEAN, FACTOR, PROBABILITY, RATE, TIME, OTHER

12.2. Se connecter à une base

Pour accéder à la fenêtre permettant de faire des connexions, il suffit d'aller dans le menu **Données et calculs - > Base de paramètres -> Connexions ...** . Une fenêtre s'ouvre alors:



À partir de cette fenêtre, on peut :

	Ajouter une connexion à une base de données.
	Modifier une connexion à une base de données existante. Cela ouvre la même fenêtre qu'à l'ajout d'une connexion, sauf que les champs sont déjà remplis par ceux rentrés précédemment.
	Supprimer les connexions aux bases de données sélectionnées.

12.2.1. Connexion à un fichier de type CSV

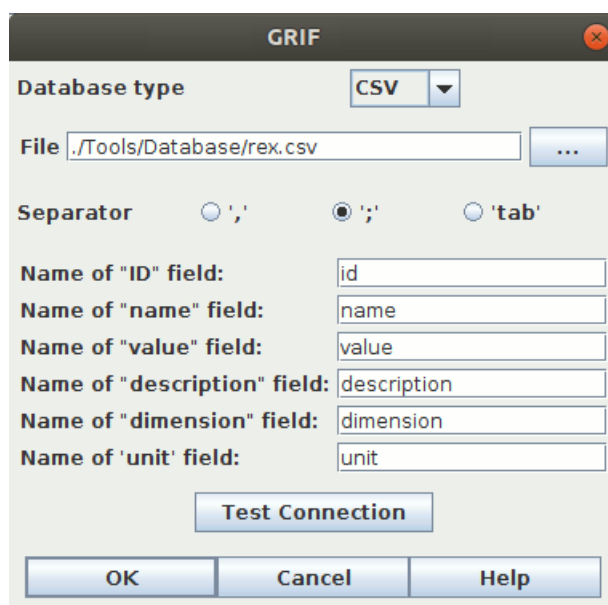
12.2.1.1. Forme de la base de données

Ce type de connexion est le plus simple à réaliser. Un fichier de type CSV a pour extension ".csv". C'est un simple fichier texte où les différents champs sont séparés par des virgules, des tabulations ou des points-virgules. C'est la forme la plus simple que peut avoir une base de données.

```
ID,NOM,VALEUR,DESCRIPTION,DIMENSION
000001,Lambda,0.001,Exemple de Lamda,RATE
000002,Mu,0.01,Exemple de Mu,RATE
000003,Gamma,0.5,Exemple de Gamma,PROBABILITY
000004,ProdMax,1000.0,Exemple de Production maximum,OTHER
```

12.2.1.2. Connexion

Après appuie sur le bouton d'ajout d'une connexion à une base de données, une fenêtre de dialogue s'ouvre:



The screenshot shows a dialog box titled "GRIF" with a close button in the top right corner. The "Database type" is set to "CSV". The "File" field contains the path ".Tools/Database/rex.csv" and has a browse button "...". The "Separator" section has three radio buttons: "," (unselected), ";" (selected), and "tab" (unselected). Below this, there are six text input fields for field names: "Name of 'ID' field:" (id), "Name of 'name' field:" (name), "Name of 'value' field:" (value), "Name of 'description' field:" (description), "Name of 'dimension' field:" (dimension), and "Name of 'unit' field:" (unit). At the bottom, there is a "Test Connection" button and three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Cette fenêtre a pour base commune la sélection de la base de données, les champs renseignant "ID", "name", "value", "description", "dimension" et "unit", ainsi qu'un bouton **Test Connexion** permettant de tester si une configuration saisie permet bien à GRIF de se connecter à la base de données.

Pour le cas d'un ajout d'une base de données .csv, il faut sélectionner le type **CSV**. La fenêtre révèle alors une nouvelle partie : celle des séparateurs entre les données. L'ajout d'une connexion d'une base de données .csv se résume donc en trois étapes

- Dans un premier temps, il faut entrer le chemin menant au fichier CSV. Pour cela, un explorer est à disposition (bouton ...).
- Ensuite, il faut préciser le type de séparateurs utilisés dans le fichier CSV.
- Enfin, il faut entrer les noms des six champs du fichier CSV (Les majuscules sont pris en compte comme des minuscules).



Attention : Il est important de noter que pour réaliser une connexion de type CSV, il est impératif que toute la base soit sur une seule feuille.

12.2.2. Connexion par un lien Xls

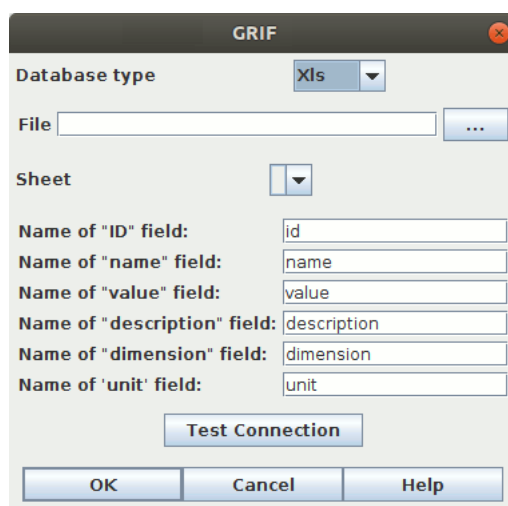
12.2.2.1. Forme de la base de données

Les bases de données .xls ou .xlsx correspondent aux fichiers EXCEL. Voici l'exemple d'une base de données sous EXCEL :

	A	B	C	D	E	F
1	ID	NOM	VALEUR	DESCRIPTION	DIMENSION	
2	1	Lambda	0.001	Exemple de Lamda	RATE	
3	2	Mu	0.01	Exemple de Mu	RATE	
4	3	Gamma	0.5	Exemple de Gamma	PROBABILITY	
5	4	ProdMax	1000.0	Exemple de Production maximum	OTHER	
6						
7						

12.2.2.2. Connexion

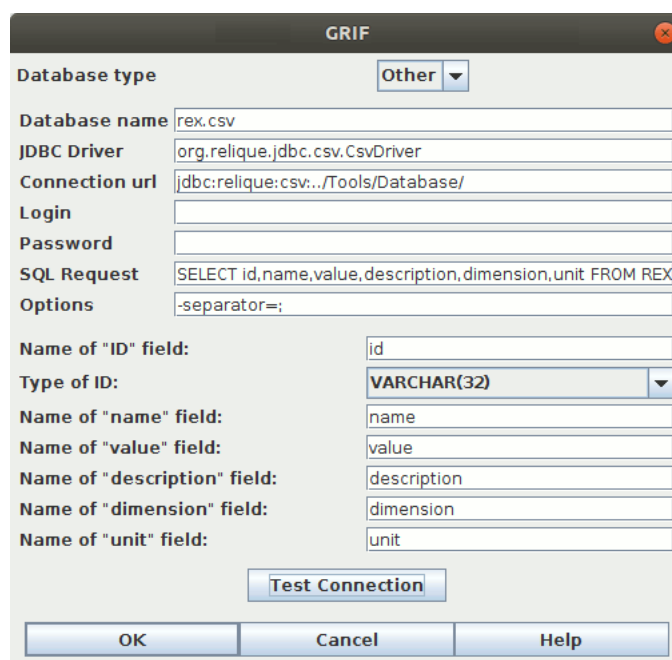
Pour connecter GRIF à cette base de données, sélectionner le type **Xls** dans la fenêtre d'ajout de connexions. La fenêtre prend la forme ci-dessous:



Feuille est le nom de la feuille où se situe les données. Elle se remplit qu'après avoir renseigné le chemin valide du fichier Excel.

12.2.3. Connexion à une base de données (via une connexion JDBC)

GRIF permet aussi de se connecter à une base de données via JDBC, tant qu'elle suit des caractéristiques types d'une base de données. La fenêtre pour une telle connexion possède plusieurs champs à rentrer:

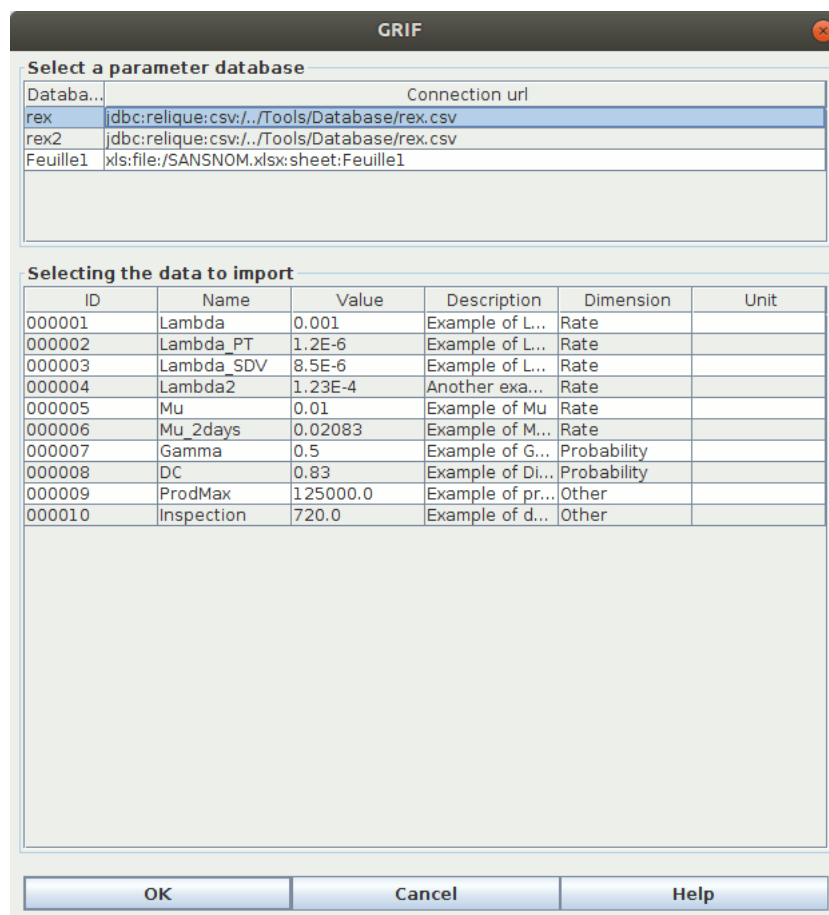


1. **Driver JDBC** est le nom du driver JDBC (ex : sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver).
2. **Connexion URL** est l'URL de la base de données.
3. Les champs **Login** et **Mot de passe** peuvent être facultatifs.
4. La requête SQL **SELECT id,name,value,description,dimension,unit FROM REX** permet la récupération des données de la base.
5. Le champs **Option** renseigne tous les options de la base : séparateur, ...

Une fois qu'une connexion est mise en place avec une base, on peut donc importer un ensemble de paramètres depuis la base, mais aussi mettre à jour les paramètres au sein de GRIF lors de modifications de la base de données, ou encore mettre à jour ces paramètres depuis une autre base de données en recréant les liens de ces paramètres.

12.3. Import de paramètres depuis une base connectée

Une fois la base connectée, il est possible d'importer un ensemble de paramètres lu dans la base, via la fenêtre accessible par le menu **Données et calculs -> Base de paramètres -> Copier des paramètres de la base ...**



GRIF

Select a parameter database

Database	Connection url
rex	jdbc:relisque:csv:/Tools/Database/rex.csv
rex2	jdbc:relisque:csv:/Tools/Database/rex.csv
Feuille1	xls:file:/SANSNOM.xlsx:sheet:Feuille1

Selecting the data to import

ID	Name	Value	Description	Dimension	Unit
000001	Lambda	0.001	Example of L...	Rate	
000002	Lambda_PT	1.2E-6	Example of L...	Rate	
000003	Lambda_SDV	8.5E-6	Example of L...	Rate	
000004	Lambda2	1.23E-4	Another exa...	Rate	
000005	Mu	0.01	Example of Mu	Rate	
000006	Mu_2days	0.02083	Example of M...	Rate	
000007	Gamma	0.5	Example of G...	Probability	
000008	DC	0.83	Example of Di...	Probability	
000009	ProdMax	125000.0	Example of pr...	Other	
000010	Inspection	720.0	Example of d...	Other	

OK Cancel Help

Il suffit alors de sélectionner les paramètres que vous souhaitez importer, puis appuyer sur **OK**. Les paramètres sont ainsi créés et importés dans GRIF. Les paramètres créés ont les mêmes noms que ceux dans la base, et les champs comme Description ou Dimension sont identiques à ceux de la base.

Il est important de remarquer qu'il est aussi possible de créer manuellement un paramètre dans GRIF, puis via son menu **Extension**, lui assigner la valeur d'un paramètre dans une base de données connectées. Cette opération est détaillée dans .

12.4. Mise à jour des paramètres depuis les bases de données

Dans le cas où un utilisateur a dû modifier certaines de ses données dans sa base, alors GRIF met à disposition la possibilité de mettre à jour ces paramètres. Pour cela, vous devez accéder au menu **Données et calculs -> Base de paramètres -> Mise à jour depuis la base de données ...**. Une fenêtre s'affiche alors:

GRIF

Select data that will be update :

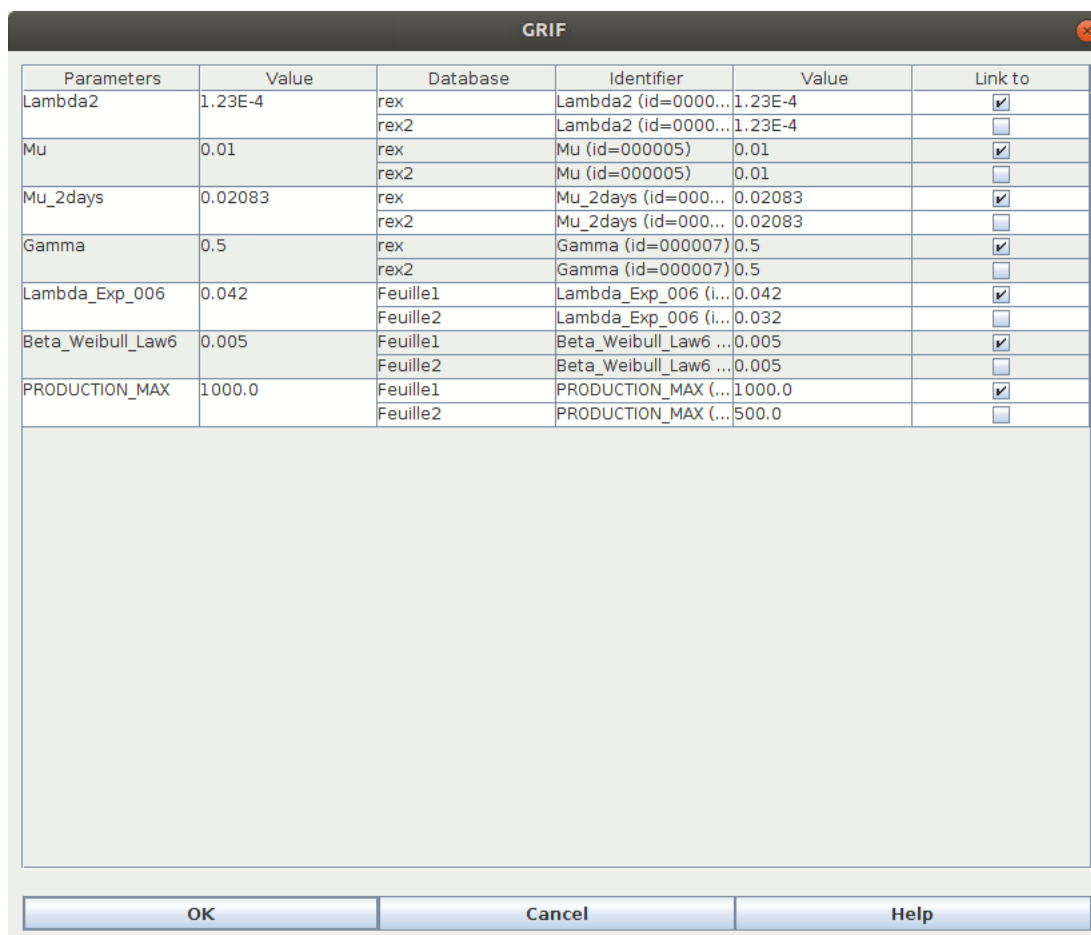
Name	Document data				Datab...	Update	Database settings					
	Description	Value	Dimens...	Unit			ID	Name	Value	Description	Dimens...	Unit
Lambda2	Another example of La...	1.23...	Rate		rex	2019-03-18 ...	0000...	Lambda2	1.23E-4	Another example of La...	Rate	
Mu	Example of Mu	0.01	Rate		rex	2019-03-18 ...	0000...	Mu	0.01	Example of Mu	Rate	
Mu_2days	Example of Mu for 2 d...	0.0208	Rate		rex	2019-03-18 ...	0000...	Mu_2days	0.020...	Example of Mu for 2 d...	Rate	
Gamma	Example of Gamma	0.5	Probab...		rex	2019-03-18 ...	0000...	Gamma	0.5	Example of Gamma	Probab...	
Cst1	Example of Gamma	0.5	Probab...		rex	2019-03-18 ...	0000...	Gamma	0.5	Example of Gamma	Probab...	
Lambda_Exp_...	Lambda law 25	6.2E-3	Rate		Feuille1	2019-03-18 ...	1.0	Lambda_Exp_...	0.042	Lambda law 25	Rate	
Beta_Weibull_...	Beta Weib	6E-3	Rate		Feuille1	2019-03-18 ...	2.0	Beta_Weibull_...	0.005	Beta Weib	Rate	
PRODUCTION_...	Maximal prod.	1E3	Probab...		Feuille1	2019-03-18 ...	3.0	PRODUCTION_...	1000.0	Maximal prod.	Probab...	

OK Cancel Help

Cette fenêtre montre les paramètres dans GRIF qui sont connectés à des paramètres de bases de données. Les lignes en rouges correspondent aux données qui auraient été modifiées dans la base de données. Si l'utilisateur souhaite mettre à jour les paramètres sur GRIF, alors il lui suffit juste de sélectionner les lignes des paramètres qui auraient été modifiés, puis d'appuyer sur **OK**. Les paramètres sont alors mis à jour.

12.5. Reconstruction des liens vers la base de données

Il est possible de modifier une connexion existante d'un paramètre sur GRIF, en changeant la base de données de son paramètre associé. L'identification des paramètres dans plusieurs bases se font par leurs noms. Cet action est disponible via le **Données et calculs -> Base de paramètres -> Recréer les liens vers les bases**.



Parameters	Value	Database	Identifier	Value	Link to
Lambda2	1.23E-4	rex	Lambda2 (id=0000...	1.23E-4	<input checked="" type="checkbox"/>
		rex2	Lambda2 (id=0000...	1.23E-4	<input type="checkbox"/>
Mu	0.01	rex	Mu (id=000005)	0.01	<input checked="" type="checkbox"/>
		rex2	Mu (id=000005)	0.01	<input type="checkbox"/>
Mu_2days	0.02083	rex	Mu_2days (id=000...	0.02083	<input checked="" type="checkbox"/>
		rex2	Mu_2days (id=000...	0.02083	<input type="checkbox"/>
Gamma	0.5	rex	Gamma (id=000007)	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>
		rex2	Gamma (id=000007)	0.5	<input type="checkbox"/>
Lambda_Exp_006	0.042	Feuille1	Lambda_Exp_006 (i...	0.042	<input checked="" type="checkbox"/>
		Feuille2	Lambda_Exp_006 (i...	0.032	<input type="checkbox"/>
Beta_Weibull_Law6	0.005	Feuille1	Beta_Weibull_Law6 ...	0.005	<input checked="" type="checkbox"/>
		Feuille2	Beta_Weibull_Law6 ...	0.005	<input type="checkbox"/>
PRODUCTION_MAX	1000.0	Feuille1	PRODUCTION_MAX (...)	1000.0	<input checked="" type="checkbox"/>
		Feuille2	PRODUCTION_MAX (...)	500.0	<input type="checkbox"/>

OK Cancel Help

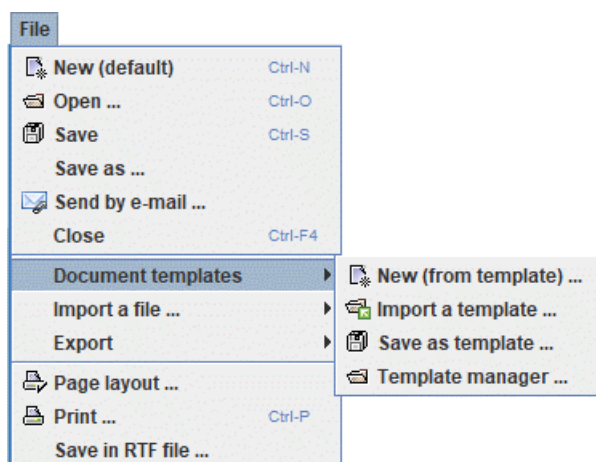
On peut voir ici les différents paramètres des bases de données, qui auraient été importés sur GRIF, et qui figureraient sur plusieurs bases de données. Il suffit donc ici de sélectionner la base de données qui intéresse l'utilisateur pour chaque paramètre. Une fois les bonnes bases sélectionnées, l'utilisateur peut valider ces modifications en cliquant sur **OK**, et GRIF va se charger de mettre à jour les paramètres, en recréant les liens.

13. Enregistrer

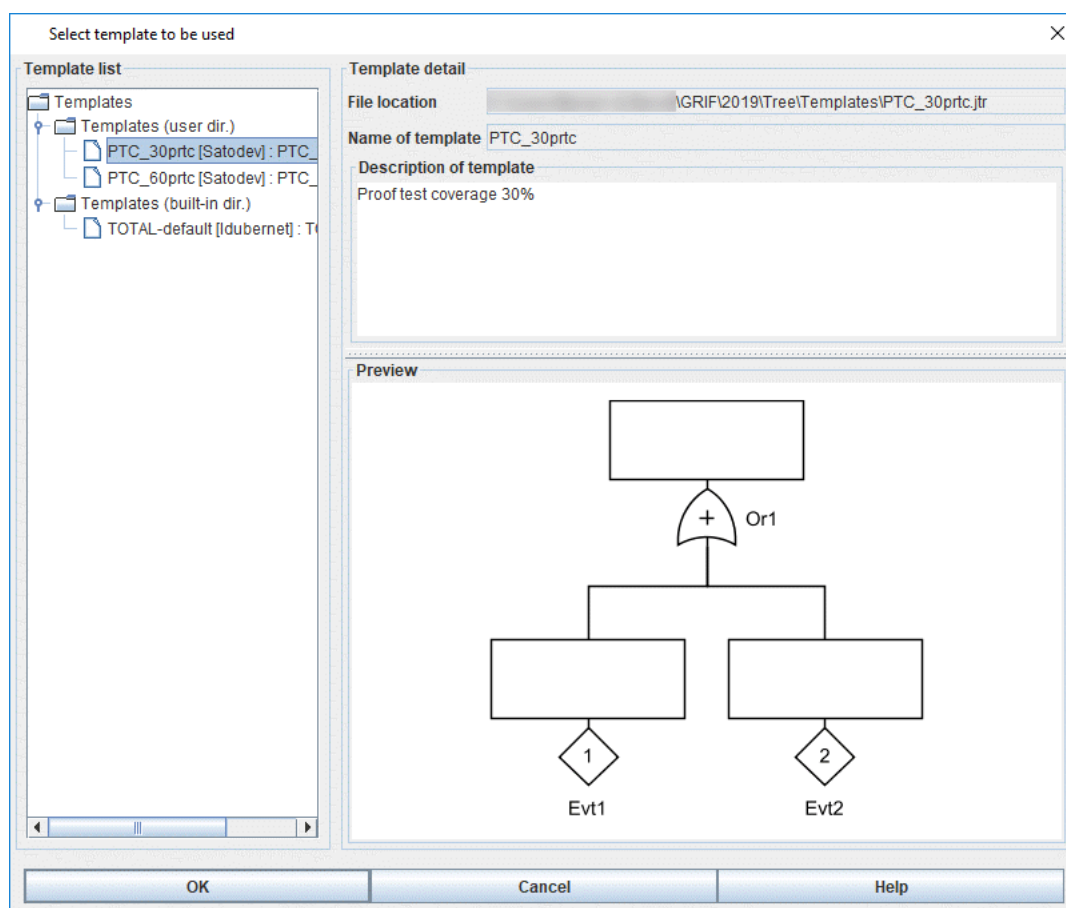
Voici un récapitulatif de toutes les informations qui peuvent être sauvegardées à partir d'un même modèle.

13.1. Modèle de document

Il est possible d'utiliser un document existant comme base pour la construction d'un nouveau document ou comme partie d'un document plus générale. Pour cela il suffit d'utiliser les modèles de document **Fichier - Modèles de document**.

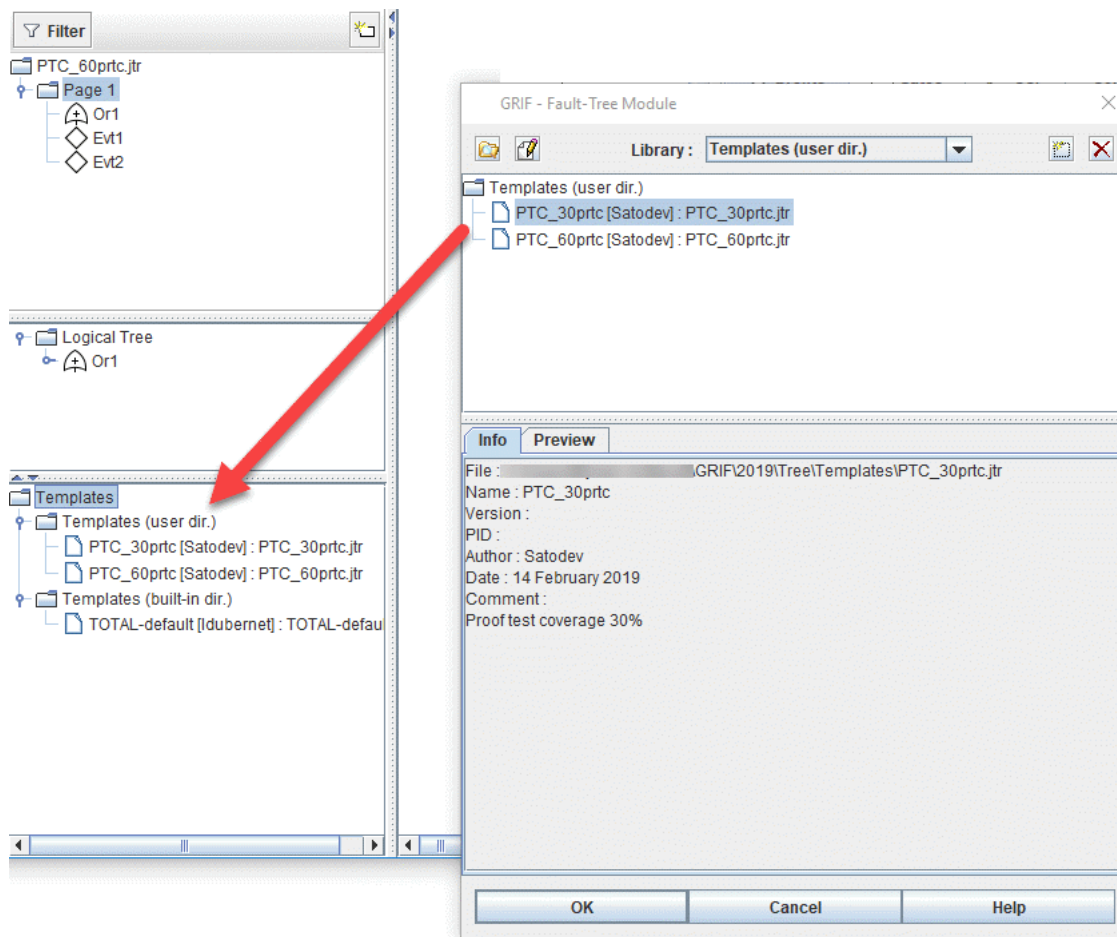


Le menu **Nouveau (à partir d'un modèle)...** permet d'ouvrir un nouveau document et de l'initialiser avec les données d'un modèle préalablement construit. Une fenêtre s'ouvre alors permettant de choisir un modèle de document existant.

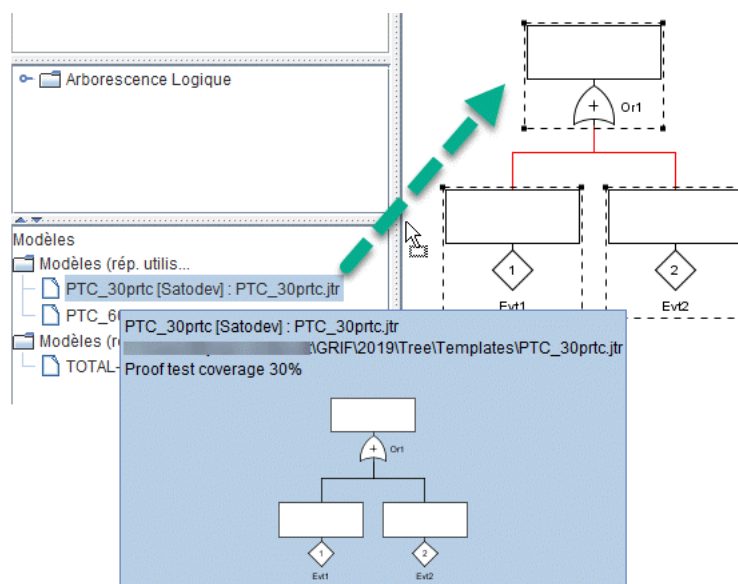


Le menu **Importer un modèle...** permet d'ajouter au document courant les données d'un modèle préalablement construit.

Le menu **Enregistrer en tant que modèle** permet de sauvegarder le document courant en tant que modèle dans le répertoire Template du module. Une fois enregistrer en tant que modèle, le document apparaît dans l'arborescence des Modèles de la fenêtre GRIF ainsi que dans le **Gestionnaire de modèle**.



Il est alors possible de créer de nouveaux fichiers à partir de ce modèle en utilisant l'action du menu **Nouveau (à partir d'un modèle)...** Un glisser déposer depuis l'arborescence des Modèles de la fenêtre GRIF vers la vue du modèle permet d'importer le modèle rapidement.



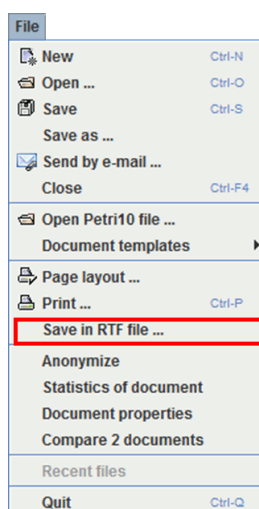
Le menu **Sauvegarder comme Modèle par défaut** permet de sauvegarder le document courant en tant que modèle dans le répertoire Template du module. Ce modèle sera en outre le modèle par défaut du module. C'est lui qui sera utiliser comme base pour la création de nouveau document lors de l'action **Fichier - Nouveau (défaut)**.

Le menu **Gestionnaire de modèle** ouvre une fenêtre de gestion des modèles de document. On peut y ajouter/supprimer de nouvelles bibliothèques de document. L'ajout d'une nouvelle bibliothèque se fait en sélectionnant un répertoire du système de fichier. L'outil analyse alors les documents au sein de ce répertoire et construit une bibliothèque utilisable par GRIF en fonction des documents compatibles trouvés.



13.2. Fichier RTF

Un modèle peut également être enregistré au format RTF. Cela permet de recharger ensuite cette sauvegarde sous WORD afin d'insérer la partie graphique du modèle dans un document quelconque. Il suffit pour cela d'aller dans **Fichier - Sauver dans un fichier RTF...**

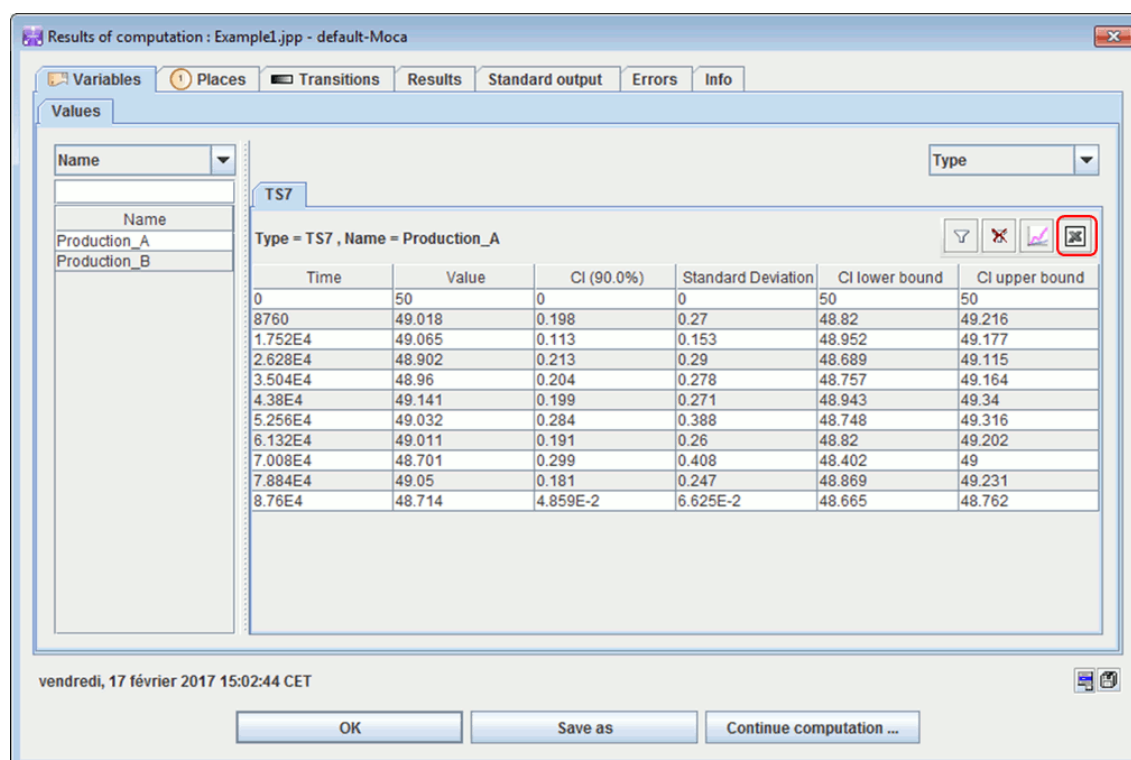


Remarque : Il existe un moyen plus simple et plus rapide pour insérer un modèle dans un rapport. En effet il suffit de sélectionner sous GRIF la partie à insérer, de la copier puis de la coller directement sous WORD.

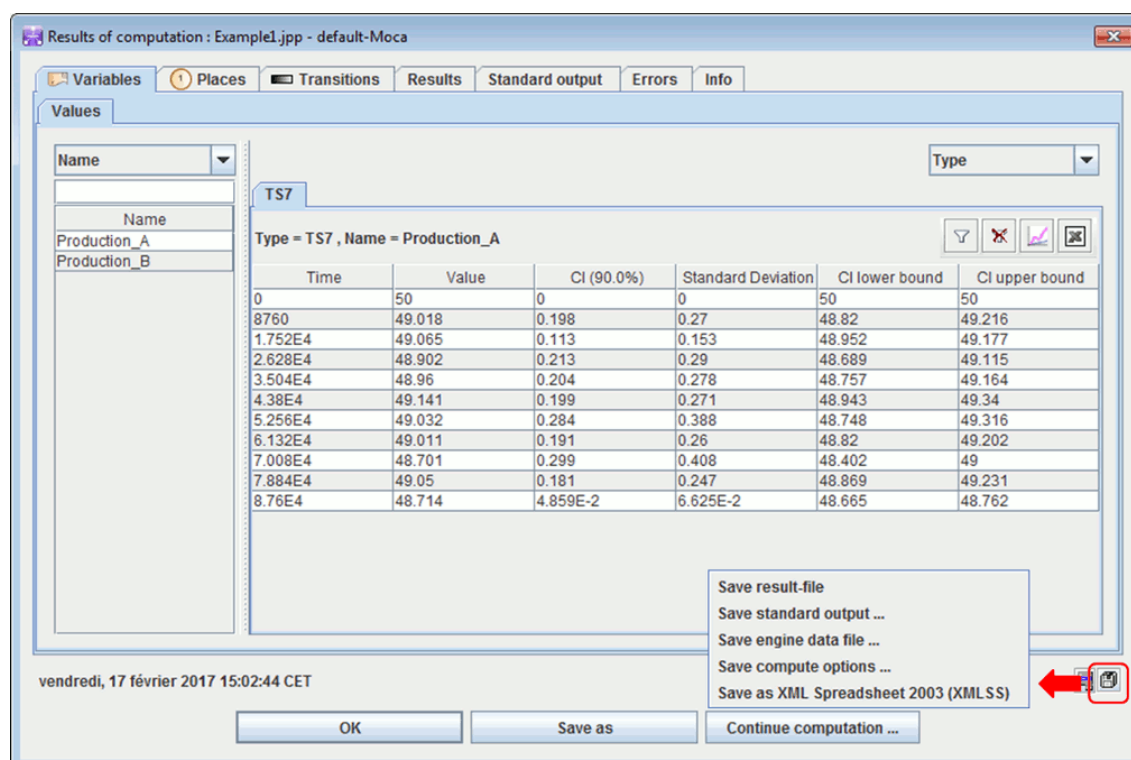
13.3. Résultats

Les résultats de calculs peuvent être sauvegardés dans divers formats :

1. export d'un tableau en particulier au format CSV :



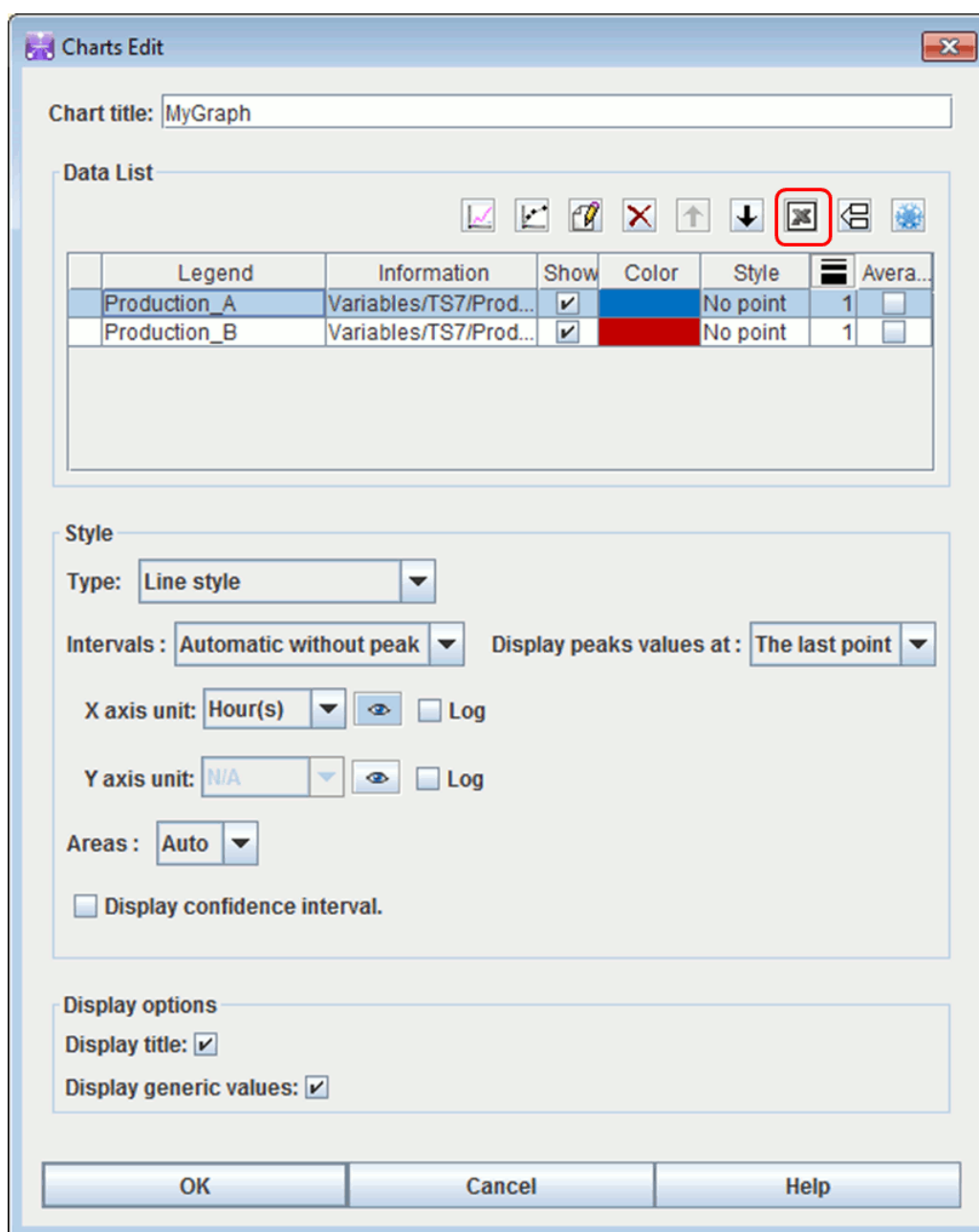
2. export de l'ensemble des résultats :



- **Sauvegarder le fichier résultat** : Permet d'enregistrer le contenu de l'onglet **Résultats** (format xml)
- **Rapport avancé** : Permet de générer des rapports en utilisant des feuilles de style
- **Sauvegarder la sortie standard** : Permet d'enregistrer le contenu de l'onglet **Info** (format txt)
- **Sauvegarder le fichier de données du moteur** : Permet d'enregistrer le fichier de données envoyé au moteur de calcul (format txt)
- **Enregistrer en feuille de calculs XML 2003 (XMLSS)** : Permet d'enregistrer l'ensemble des tableaux de données dans un format XML compatible avec Microsoft Excel 2003 et plus.


13.4. Courbes

Pour chaque courbe qui est tracée, il est possible de sauvegarder les points qui ont été calculés au format CSV. Cette liste de points peut ensuite servir pour tracer de nouvelles courbes ou pour faire des calculs supplémentaires.



13.5. Tableaux

Les différents tableaux de données (places, transitions, variables, paramètres, etc...) peuvent être enregistrer.

Pour cela il suffit de cliquer sur l'icône  dans les différents tableaux.

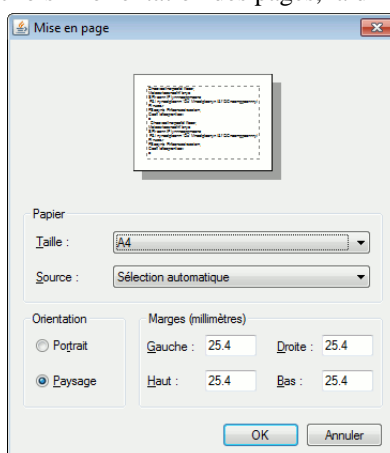
14. Impression

Concernant l'impression, l'utilisateur a plusieurs commandes à sa disposition dans le menu **Fichier** :

- **Mise en page**
- **Imprimer**
- **Sauver dans un fichier RTF**

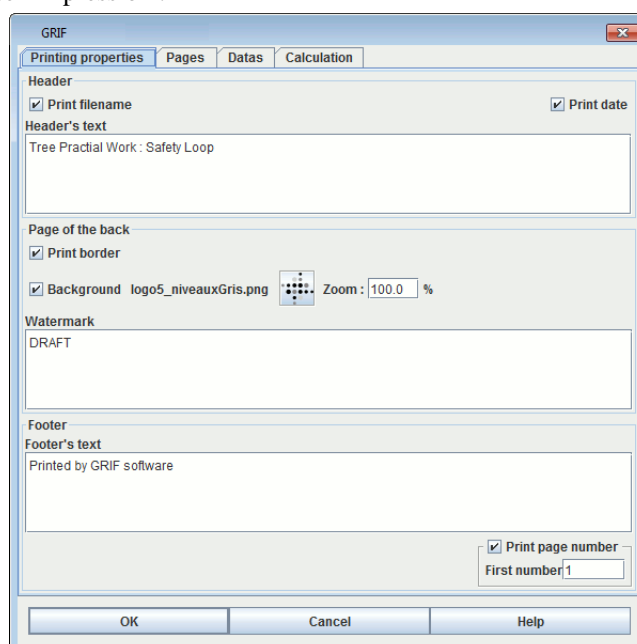
14.1. Mise en page

La fonction **Mise en page** permet de choisir l'orientation des pages, la dimension des marges...



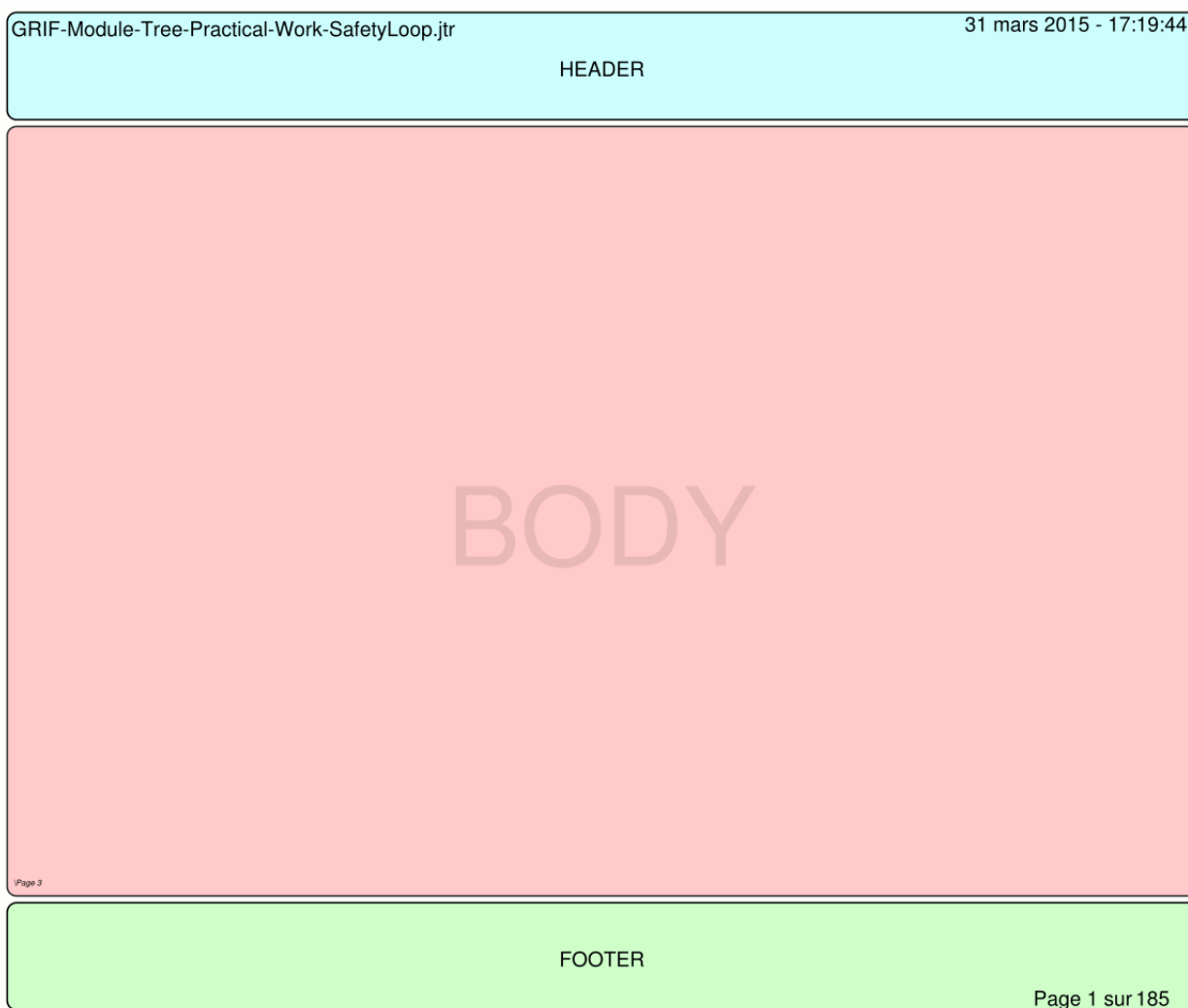
14.2. Imprimer

La fonction **Imprimer** permet d'exporter tout ou partie du document au format .pdf. Les graphiques sont exportés dans un format vectoriel afin de pouvoir redimensionner ces derniers à votre convenance et sans dégradation. L'ensemble des tableaux de données ainsi que les résultats de calculs peuvent également être exportés. Voici la fenêtre de configuration de l'impression :

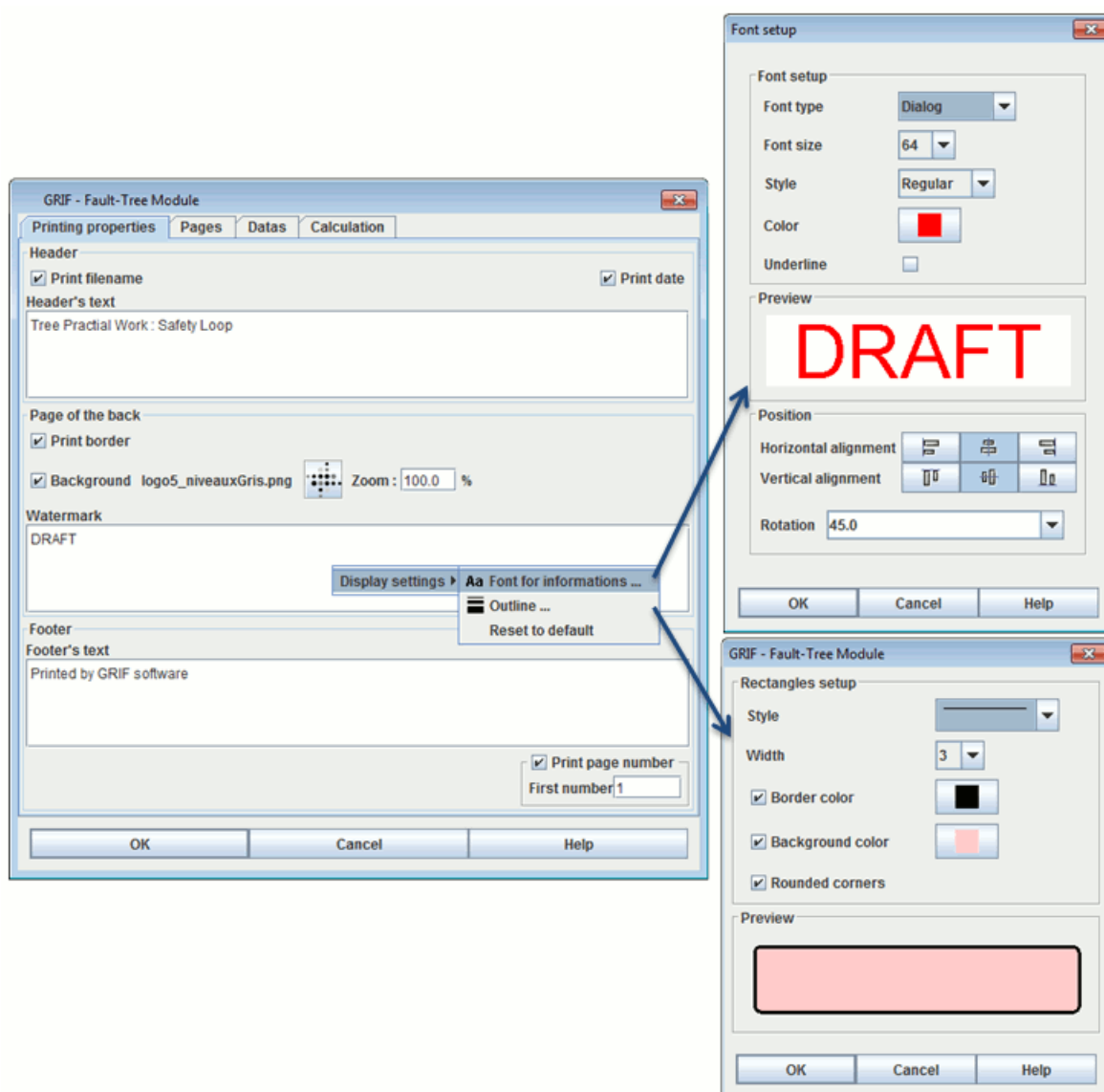


1. Propriétés d'impression

L'onglet **Propriétés d'impression** offre la possibilité de configurer ce qui sera visible sur toutes les pages imprimées. Cet onglet comporte trois parties : l'en-tête, le corps et le pied de page. Ci-dessous voici un exemple qui illustre les différentes zones sur le PDF :



Chacune des trois zones de texte est configurable. L'utilisateur peut ainsi modifier la police, le style, la couleur et le positionnement du texte dans la zone. Il peut également configurer la zone elle-même en lui affectant une couleur de fond et un encadrement. Un clic-droit sur la zone de texte affiche un menu contextuel **Affichage...**

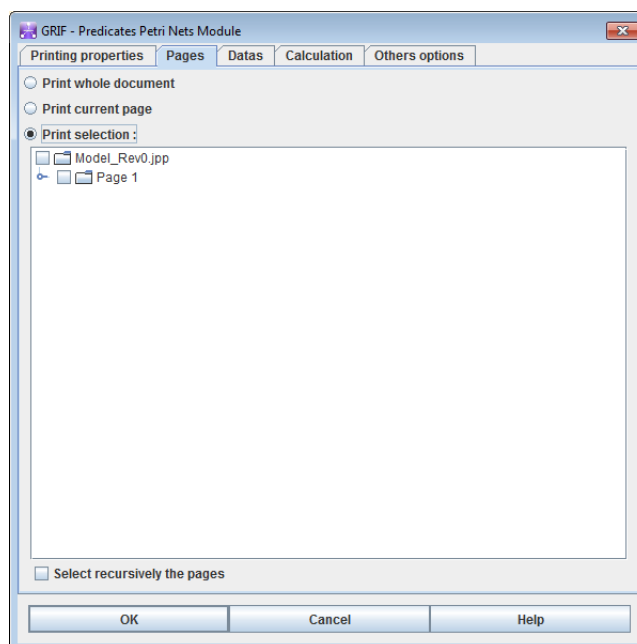


Diverses options viennent s'ajouter à cela :

- **Imprimer le nom du fichier** dans l'en-tête en haut à gauche.
- **Imprimer la date** dans l'en-tête en haut à droite.
- **Imprimer un cadre autour des pages de graphiques** permet de délimiter visuellement les pages de graphiques du reste de la page d'impression. Attention ce cadre peut être en conflit avec un éventuel cadre défini dans la zone de corps de page.
- **Image de fond** permet de saisir une image à imprimer sur un arrière-plan avec des couleurs qui seront atténuées. L'image peut éventuellement sortir de la zone de corps de page.
- **Imprimer le numéro de page** dans le pied de page en bas à droite. Le premier numéro de page peut être saisi pour commencer l'impression à un numéro différent de 1.

2. Pages

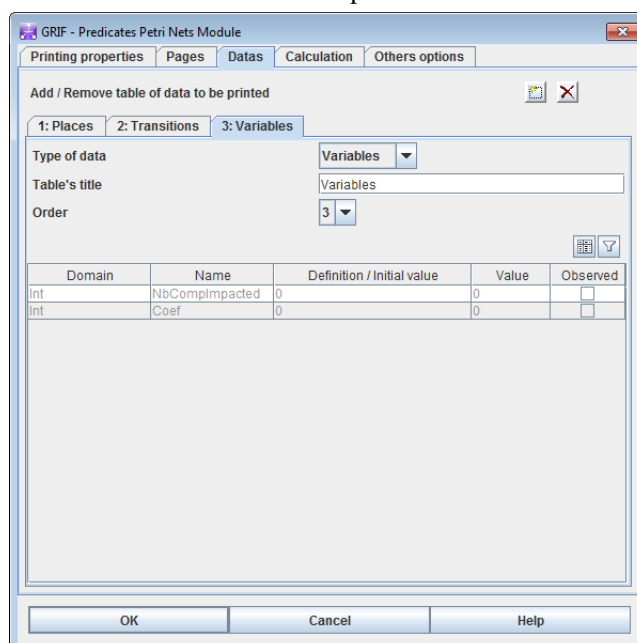
L'onglet **Pages** permet de sélectionner les pages de graphique à imprimer



- **Impression de toutes les pages** : toutes les pages seront imprimées
- **Impression de la page en cours** : seulement la page courante sera imprimée.
- **Impression de la sélection** : Permet de sélectionner les pages ou groupes de pages à imprimer. L'option **Sélectionner récursivement les pages** est une aide pour vous permettre de sélectionner plus rapidement les sous-pages.

3. Données

L'onglet **Données** permet de sélectionner les données à imprimer

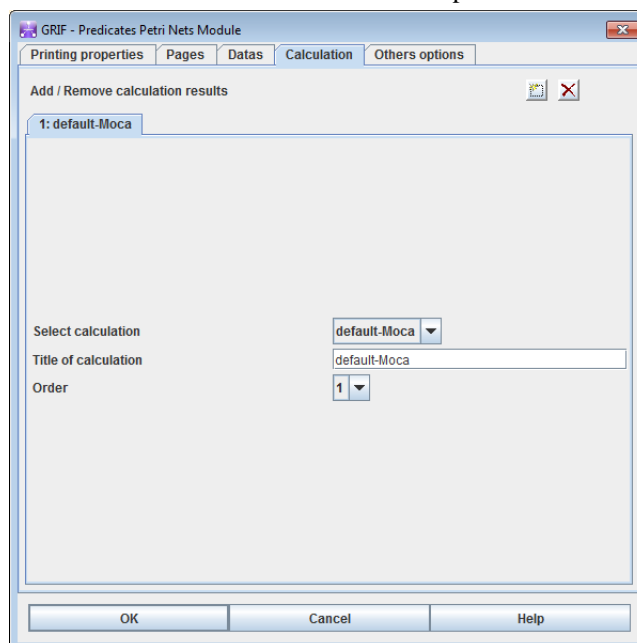


Chaque sous-onglet représentera une table dans le document PDF. Cette table à un titre modifiable et un ordre qui est l'ordre d'impression des différentes tables.

Par défaut tous les types de données sont représentés (un par sous-onglet). Les boutons en haut à droite permettent d'en ajouter ou d'en supprimer. A noter qu'on peut imprimer plusieurs fois des données de même type dans des tables différentes. La table de données peut être filtrée en utilisant le filtre de données usuel. Le gestionnaire de colonne est également à disposition.

4. Calculs

L'onglet **Calculs** permet de sélectionner les résultats de calculs à imprimer.

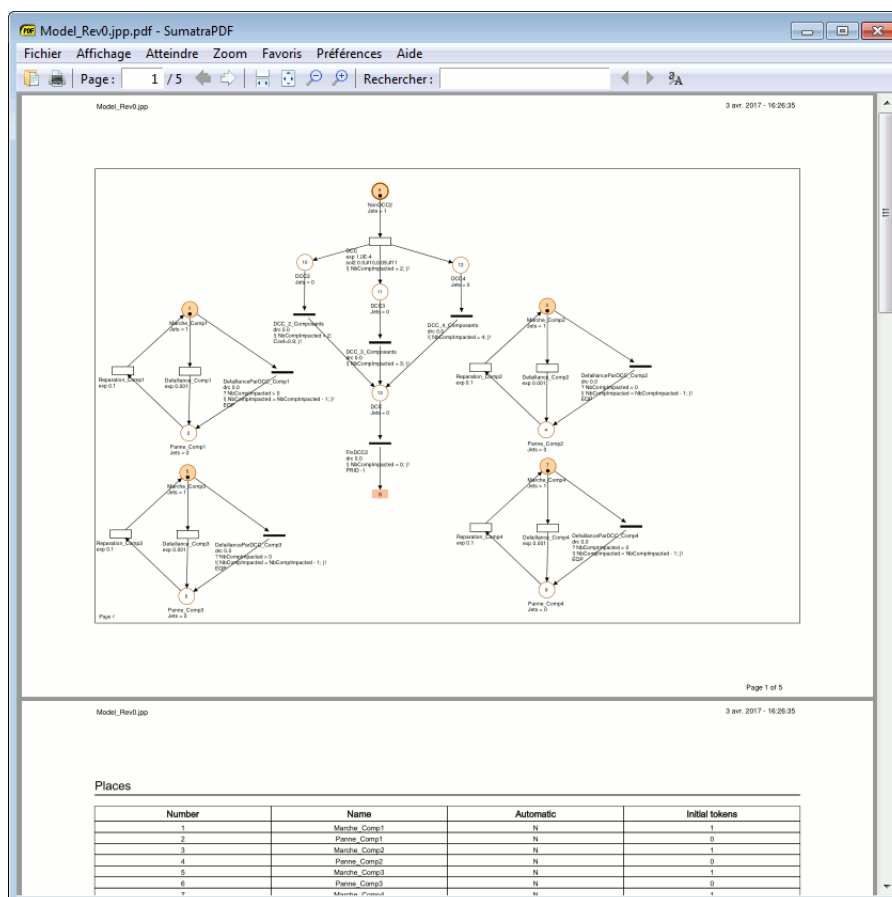


Chaque sous-onglet représentera une partie contenant les différentes tables présentes dans les résultats du calcul. Cette partie a un titre modifiable et un ordre qui est l'ordre d'impression des différents résultats.

Par défaut tous les résultats de calculs sont représentés (un par sous-onglet). Les boutons en haut à droite permettent d'en ajouter ou d'en supprimer.

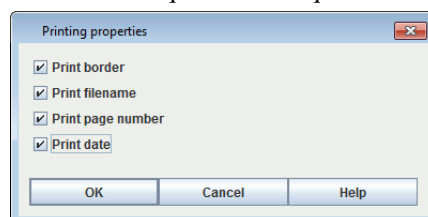
5. Exemple

Pour donner un aperçu d'une impression PDF :

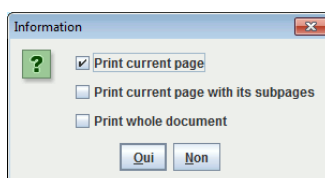


14.3. Sauver dans un fichier RTF

La fonction **Sauver dans un fichier RTF...** permet d'accéder dans un premier temps à une fenêtre appelée **Propriété d'impression**. Puis à une autre intitulée **Information**. Dans un troisième temps, l'utilisateur arrive sur une fenêtre permettant de choisir le dossier dans lequel il désire que le fichier RTF soit enregistré.



Lorsque l'utilisateur sélectionne la fonction **Sauver dans un fichier RTF**, c'est le cadre ci-dessus qui apparaît dans un premier temps. Il peut alors sélectionner ses préférences : imprimer le cadre, le nom du fichier, le numéro de la page ou/et la date.



Dans un second temps, c'est la fenêtre **Information** qui apparaît. Elle permet à l'utilisateur d'indiquer s'il veut enregistrer la vue courante, la page courante ou la totalité du document.

15. Options de GRIF - Réseaux de Petri à prédicats

Le menu **Outils - Options de l'application** ouvre une fenêtre avec les onglets suivants :

15.1. Exécutables

L'onglet Exécutables permet d'indiquer les chemins des exécutables externes :

- **Editeur** : Permet d'indiquer l'exécutable à utiliser pour éditer les données.
- **Client mail** : Permet de spécifier le client mail à utiliser
- **Ouvrir automatiquement les PDF** : Permet d'indiquer si les rapports PDF doivent être ouverts après génération.
- **Chemin de Moca-RPC** : Indique de chemin de Moca Version 10.

15.2. Options

L'onglet Options regroupe les options modifiant le comportement de l'application :

- **Enregistrer les options du document courant comme options par défaut dans l'application** : Enregistre les options du document courant comme les options par défaut de l'application.
- **L'application gère les options par défaut des documents. Appliquer les options par défaut au document courant** : Applique les options -options d'application- au document courant.
- **Délai en minutes des sauvegardes automatiques** : Délai entre chaque sauvegarde automatique. Une valeur ≤ 0 désactive la fonctionnalité.
- **Nombre maximum d'annulations** : Indique le nombre d'annuler/refaire disponible.
- **Nombre de fichiers récents** : Indique le nombre de fichier dans la liste des fichiers récemment ouverts.
- **Affichage des fenêtres** : Permet d'avoir des tableaux indépendants (externes) ou non (internes) de la fenêtre principale.
- **Colonnes redimensionnées dans les tableaux** : Permet de choisir sur quelle(s) colonne(s) sera pris l'espace lors d'un redimensionnement de colonne.
- **Demander confirmation avant suppression hors de la zone de saisie** : Lors de la suppression d'éléments dans l'arborescence graphique ou dans les tableaux de données, un message de confirmation sera affiché.
- **Gérer les nouveaux noms en évitant les doublons** : Permet d'éviter les conflits de nom en créant des objets dont le nom est unique (lors des copier/coller principalement).
- **Synchroniser la vue avec les tableaux** : Provoque la sélection d'un objet dans les tableaux de données quand on le sélectionne dans la vue.
- **Synchroniser la vue avec l'arborescence** : Provoque la sélection d'un objet dans l'arborescence quand on le sélectionne dans la vue.
- **Demander confirmation si fermeture par la croix** : Lors de la fermeture d'une boîte de dialogue avec la croix en haut à droite, le logiciel demandera une confirmation. Utiliser le bouton OK ou ANNULER si vous ne voulez pas confirmer la fermeture.
- **Suivi des modifications à chaque enregistrement** : L'activation du suivi permet d'ajouter, lors de chaque enregistrement, un commentaire sur les modifications effectuées.
- **Demander la configuration des variables observées** : Active la demande de configuration des calculs lorsqu'une variable devient observée.

15.3. Graphiques

L'onglet Graphique permet de modifier l'aspect de la base graphique :

- **Utiliser le style Windows** : Utilise le look and feel de votre système à la place du style java (nécessite un redémarrage de GRIF).
- **Taille des éléments** : Permet de changer la taille des éléments graphiques.
- **Contour des champs dynamiques** : Permet de configurer le contour de l'objet (couleur et épaisseur des traits, couleur de fond ...).

- **Police des champs dynamiques** : Permet de configurer la manière (couleur, taille, italique, ...) dont seront affichées les informations sous les objets.
- **Contour des commentaires** : Permet de configurer le contour de l'objet (couleur et épaisseur des traits, couleur de fond ...).
- **Police des commentaires** : Permet de configurer la manière (couleur, taille, italique, ...) dont seront affichées les informations sous les objets.
- **Police des groupes** : Permet de configurer la manière (couleur, taille, italique, ...) dont seront affichées les informations sous les objets.
- **Activer le réticule** : Active un réticule permettant d'aligner les objets lors de leur sélection.
- **Activer le lissage du texte** : Active l'anti-aliasing (lissage) sur les textes, ce processus peut ralentir l'affichage.
- **Activer le lissage des dessins** : Active l'anti-aliasing (lissage) sur les dessins, ce processus peut ralentir l'affichage.
- **Fond blanc dans les images** : Ajoute un fond blanc à l'image lors des copier-coller vers d'autres logiciels.
- **Afficher les info-bulles** : Active le système d'infobulle.
- **Configuration de la mise en page** : Permet de définir dans quel sens seront positionnés les noeuds lors de la mise en page par F7.
- **Partie à mettre en page** : Permet de définir si la mise en page se fait sur les noeuds amonts ou avals d'un noeud lors de la mise en page par F7.
- **Tracer les places et transitions en respectant l' IEC 62551 PN Techniques** : Permet de tracer les places et transitions en respectant la norme IEC 62551. Les transitions seront tracées différemment suivant leur loi.

15.4. Format numérique

L'onglet format numérique permet de choisir le format des nombres affichés dans l'application :

- **Affichage des paramètres** : Permet de spécifier le format d'affichage pour les paramètres (chiffres après la virgule, ...)

15.5. Places

L'onglet Places permet de modifier l'affichage des places :

- **Configuration de la police** : Permet de configurer la manière (couleur, taille, italique, ...) dont seront affichées les informations sous les objets.
- **Afficher le nom** : Permet d'afficher ou non le nom des places.
- **Afficher le numéro** : Permet d'afficher ou non l'ID des places.
- **Afficher le nombre de jetons** : Permet d'afficher ou non le nombre de jetons.
- **Afficher les attributs** : Permet d'afficher ou non les attributs supplémentaires de l'objet.
- **Afficher la valeur par défaut des attributs** : Affiche la valeur par défaut de l'attribut pour lequel aucune valeur n'a été spécifiée.
- **Afficher le nom sur les renvois** : Permet d'afficher ou non le nom de la place de référence sur de chaque renvoi.
- **Informations supplémentaires** : Permet d'afficher des informations supplémentaires (résultats de calculs)

15.6. Transitions

L'onglet Transitions permet de modifier l'affichage des arcs :

- **Configuration de la police** : Permet de configurer la manière (couleur, taille, italique, ...) dont seront affichées les informations sous les objets.
- **Afficher le nom** : Permet d'afficher ou non le nom des transitions.
- **Afficher le numéro** : Permet d'afficher ou non l'ID des transitions.
- **Afficher la description** : Permet d'afficher ou non la description.
- **Afficher les caractéristiques HISTO** : Permet d'afficher ou non le flag HST des transitions.
- **Afficher les options de tir (PRIO, EQP, ...)** : Permet d'afficher ou non les options de tir de la transition.
- **Afficher les gardes** : Permet d'afficher ou non les gardes des transitions.
- **Afficher les affectations** : Permet d'afficher ou non les affectations des transitions.
- **Afficher la loi** : Permet d'afficher ou non les lois des transitions.
- **Utiliser une loi par défaut** : Permet d'utiliser une loi particulière comme loi par défaut.
- **Afficher les attributs** : Permet d'afficher ou non les attributs supplémentaires de l'objet.

- **Afficher la valeur par défaut des attributs** : Affiche la valeur par défaut de l'attribut pour lequel aucune valeur n'a été spécifiée.
- **Informations supplémentaires** : Permet d'afficher des informations supplémentaires (résultats de calculs)
- **Loi par défaut** : ...
- **Nombre maximum de caractère par ligne** : Permet de spécifier le nombre de caractère maximum par ligne (afin de ne pas surcharger l'écran).
- **Vérification syntaxique/sémantique des transitions avant calcul** : Active la vérification syntaxique et sémantique des transition avant chaque calcul.
- **Vérification de l'absence de conflit de tir** : S'assure qu'il n'existera pas de conflit de tir de transitions : 2 transitions avec une même place amont et des gardes strictement identiques (mêmes chaînes de caractères)
- **Avertir en cas de taux de transition nul** : Affiche un message d'avertissement lorsqu'un taux de défaillance/réparation est nul.

15.7. Arcs

L'onglet Arcs permet de modifier l'affichage des arcs :

- **Largeur des flèches** : Permet de spécifier la largeur des flèches.
- **Longueur des flèches** : Permet de spécifier la hauteur des flèches.
- **Afficher les flèches des liens au premier plan** : Permet d'afficher le sens des liens au premier plan. Dans le cas contraire, les flèches seront dessinées derrière.
- **Afficher le poids des arcs** : Permet d'afficher ou non le poids des arcs.

15.8. Données Locales

L'onglet Données locales permet de modifier l'affichage des données locales :

- **Configuration de la police** : Permet de configurer la manière (couleur, taille, italique, ...) dont seront affichées les informations sous les objets.
- **Afficher le nom des données** : Permet d'afficher le nom des données.
- **Afficher le domaine** : Permet d'afficher le domaine de définition.
- **Afficher la définition** : Permet d'afficher la définition des variables.
- **Afficher la valeur** : Permet d'afficher la valeur des données.

15.9. Simulation

L'onglet Simulation permet de paramétrer la simulation :

- **Déclenchement automatique des transitions** : Active ou non le déclenchement automatique des transitions ayant un Dirac 0 comme loi.
- **Déclenchement automatique au démarrage** : Active ou non le déclenchement automatique des transitions au démarrage de la simulation.
- **Nombre de transitions tirables avant détection d'une boucle** : Permet d'indiquer le nombre de tir maximum avant la détection d'une boucle.
- **Durée limite d' "avance rapide" (s)** : Permet d'indiquer le nombre de seconde avant la détection d'une boucle lors de l' "avance rapide".
- **Rendu graphique de la simulation** : Active ou non le rendu graphique de la simulation à chaque modification
- **Conserver l'historique lors de l' "avance rapide"** : Permet d'enregistrer dans l'historique des transitions tirées, les transitions intermédiaires tirées lors de l'utilisation des fonctions de simulation Avancer dans la simulation jusqu'au temps/transition.
- **Intervalle de temps constant entre 2 tirs automatiques de transitions** : Lors d'un avancement automatique pendant la simulation interactive, le temps (utilisateur) entre 2 tirs de transitions sera constants. Si cette option n'est pas cochée le temps sera proportionnel au délai simulé.
- **Délai entre chaque tir de transition (ms)** : Délai de pause entre 2 tirs automatiques.
- **Coefficient temps simulé/temps utilisateur** : Délai de pause entre 2 tirs automatiques.
- **Tracer la simulation** : Permet de tracer le déroulement de la simulation.
- **Chemin du fichier trace** : Fichier où sera sauvegardée la simulation.
- **Respecter l'échéancier pour les transitions déterministes** : Seule la première transition déterministe de l'échéancier pourra être tirée.

- **Choisir le délai de la transition tirée** : Affiche ou non une fenêtre de dialogue pour choisir le délai de tir de la transition tirée.
- **Tirer les incertitudes au hasard en simulation interactive** : Si l'option n'est pas cochée, la valeur d'une variable avec incertitude sera la moyenne. Par exemple, 1.5 pour $\text{unif}(1,2)$
- **Affichage des histogrammes (transitions)** : Permet de choisir le type des histogramme des transitions.
- **Paramètre (nb classes, nb et taille intervalle, ..)** : Spécifie le paramètre pour histogrammes des transitions.

15.10. Courbes

L'onglet Courbes permet de modifier la manière de tracer les courbes :

- **Encadrer le graphique** : Permet d'encadrer le graphique.
- **Encadrer les grandeurs génériques** : Permet d'encadrer les données génériques situées sous les courbes.
- **Afficher la grille** : Permet de tracer un quadrillage sur la zone de tracer de courbes.
- **Afficher les légendes** : Permet d'afficher ou non la légende sous les courbes.
- **Transparence de la zone de tracé** : Permet de rendre transparent la zone où les courbes sont tracées.
- **Transparence du graphique** : Permet de rendre transparent la zone du graphique autour de la zone de tracer.
- **Taille du titre** : Permet de spécifier la taille de la police du titre du graphique.
- **Taille des grandeurs génériques** : Permet de spécifier la taille de la police des données génériques.
- **Taille des points** : Permet de spécifier la taille des points dessinés sur les courbes.
- **Taille des coordonnées** : Permet de spécifier la taille de la police des coordonnées.
- **Taille des légendes** : Permet de spécifier la taille de la police des légendes.