

*Avec vous,  
pour vos projets,  
à chaque instant*

**Ligeron**<sup>®</sup>  
Sonovision  
Management et maîtrise des risques



## Utilisation des réseaux de Pétri avec GRIF

2010



- **Vérification des automatismes de gestion du contrôle d'accès**
- **Vérification de l'algorithme du système de contrôle du rayonnement**



## ● Donnée d'entrée :

- **Trois automatismes spécifiés en GRAFCET**
- **Exigences de sécurité fonctionnelles**

## ● Objectifs du projet :

- **Réaliser une modélisation de type semi formelle**
- **Vérifier l'ensemble des exigences de sécurité fonctionnelles**
- **Réaliser une couverture à 100% des automates (toutes les branches parcourues au moins une fois et aucune étape bloquante décelée)**



## Utilisation de l'outil GRIF

- **Modélisation des trois automates en réseau de Pétri déterministe.**
- **Modélisation des scénarios de test en réseau de Pétri.**
- **Modélisation des exigences de sécurité fonctionnelle en réseau de Pétri déterministe.**
- **Exécution des tests sur les automates.**
- **Exploitation des historiques de GRIF pour générer automatiquement des rapports de test (VBA sous Excel).**



## Utilisation de l'outil GRIF

### ● Scénario de test :

- **les scénarios s'exécutent automatiquement**
- **Les scénarios de test vérifient après chaque sollicitation que le comportement du modèle est bien celui attendu. Si incorrect: arrêt du test, si correct: enchaînement sur le test suivant.**
- **Certains scénarios de test sont générés de manière aléatoire.**
- **L'historique de chaque scénario de test est exploité par des macros Excel (VBA) pour générer automatiquement des rapports de test**

### ● Modèle de vérification des exigences de sécurité :

- **Pendant le déroulement des tests, un modèle spécifique contrôle en permanence que les exigences de sécurité sont vérifiées**



## Bilan de l'utilisation de l'outil GRIF (1)

- **Détection d'anomalies de conception des automatismes et échange avec les concepteurs des automatismes**
- **L'automatisation des tests permet des tests de non régression peu couteux en charge**
- **Les dossiers de vérification réalisés à partir des modèles GRIF sont intégrés dans le dossier de sureté du système**
- **Les erreurs de codages ne sont pas prises en compte dans la modélisation**
- **Les pannes des milieux extérieurs aux automates sont simulées par les scénarios (capteur, actionneur)**

## Bilan de l'utilisation de l'outil GRIF (2)

- **Taille des modèles d'automate : > 500 places**
- **Environ 50 scénarios de test**
- **Tests de non régression réalisés en une journée**



## Résultat de test

GANIL - UGA RAPPORT DE VERIFICATION DES AUTOMATISMES UGB	Edition	Date	Page
	1	22/06/2009	43/77

Historique de l'exécution du scénario de vérification des exigences	Action du scénario de test	Action de l'automate UGB	commentaire
UGB_IA_1_to_0		Interdiction acces =1	
Test_verif_exigence_12_OK	Autorisation_Action_SPR =false, Acquitement_SPR =false, Sa_1_balise_Gamma =true, SHBF_n_balises_Gamma =true		<b>Vérification de l'exigence 12 OK</b>
Test_verif_exigence_09_10_11	Sa_1_balise_Neutron =true, SHBF_n_balises_Neutron =true, Acces_interdit_par_UGA =true		<b>Début vérification des exigences 09,10 et 11</b>
UGB_AI_0_to_1		Accès interdit EI=1	
Test_verif_exigence_09_10_11_39_40	Sa_1_balise_Gamma =false, SHBF_n_balises_Gamma =false		
UGB_AI_Azone_0_to_1		Cde voyant 'acces interdit sur alarme zonage'=1	
UGB_Trefle_SP_0_to_1		Trefle SPx clignotant=1	
Test_verif_exigence_09_10_11_OK	Sa_1_balise_Gamma =true, SHBF_n_balises_Gamma =true		<b>Vérification des exigences 09,10 et 11 OK</b>



## ● Donnée d'entrée :

- **Algorithme de traitement et codage en bloc fonctionnel**
- **Exigences de sécurité fonctionnelles**

## ● Objectifs du projet :

- **Réaliser une modélisation de type semi formelle**
- **Vérifier l'ensemble des exigences de sécurité fonctionnelles**
- **Réaliser une couverture à 100% de l'algorithme (toutes les branches parcourues au moins une fois)**



## Utilisation de l'outil GRIF

- **Modélisation de l'algorithme en réseau de Pétri déterministe.**
- **Modélisation des mesures capteur en réseau de Pétri déterministe.**
- **Développement de fonctions en programme 'C' appelées par le réseau de pétri :**
  - **gestion d'un mémoire FIFO**
  - **Calculs mathématiques**
  - **Gestion d'un fichier de résultats de mesures**
- **Exécution des tests sur le modèle.**
- **Fichier de résultats de test exploitable sous EXCEL**



## Test de l'algorithme avec l'outil GRIF

- **Vérification de l'algorithme par simulation de signaux standard : échelon, rampe, signaux périodiques, ...**
- **La simulation des signaux de test s'exécute automatiquement.**
- **Pendant la simulation toutes les mesures générées par l'algorithme sont mémorisées dans un fichier de résultat.**
- **Les fichiers de résultat sont exploités avec EXCEL sous forme de graphique.**

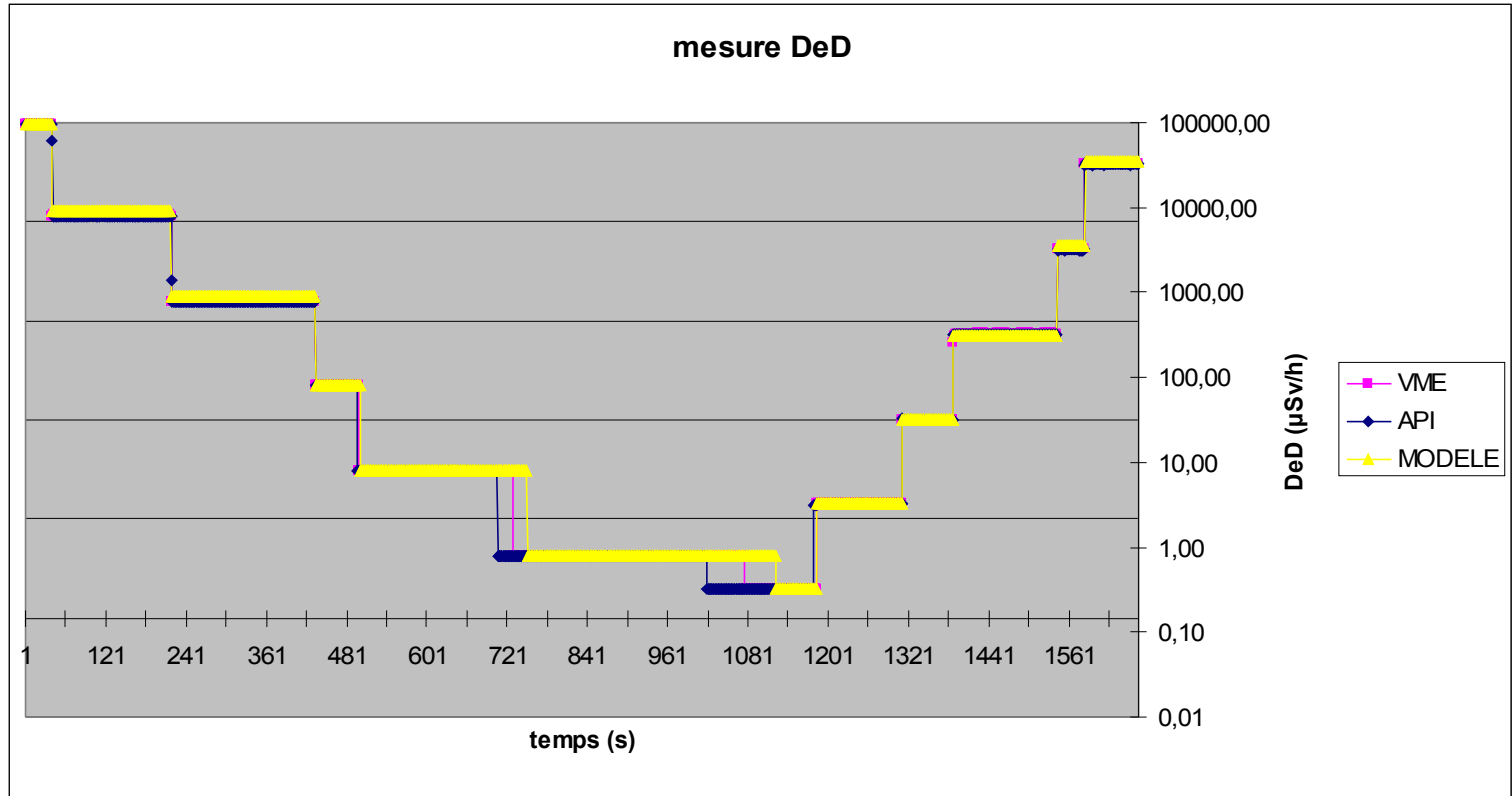


## Bilan de l'utilisation de l'outil GRIF

- **Détection d'anomalies de conception de l'algorithme ou de son codage et support de l'équipe de conception jusqu' a la satisfaction de toutes les exigences**
- **L'automatisation des tests permet des tests de non régression peu couteux en charge**
- **Les dossiers de vérification réalisées à partir des modèles GRIF ont été intégrés dans le dossier de sureté du système**
- **Les erreurs logiciels n'ont pas été prise en compte dans la modélisation**



## Résultat de test



- **RDP temporisé**
- **Multi fenêtrage en simulation**

