

Dans cette édition :

- ✓ [Editorial](#)
- ✓ [L'actualité](#)
- ✓ [Le Bêtisier du Fiabiliste](#)
- ✓ [Recherche & Développement](#)
- ✓ [Nouveaux Produits](#)
- ✓ [Formation & Services](#)
- ✓ [Contribution au eJournal](#)

Formation en SdF
les 20 et 21 Novembre 2008



Lettre au format Word PDF * si elle n'apparaît pas correctement sur votre écran

Publication trimestrielle de la société CAB INNOVATION

Pour recevoir le eJournal du fiabiliste, envoyez-nous simplement votre adresse e-mail
Pour ne plus recevoir le eJournal et disparaître de notre liste de diffusion, retournez-nous cet e-mail avec pour objet le mot « Résiliation ».

** sans conservation des liens Internet au format pdf*

Editorial

Cette rentrée sera tout particulièrement chargée pour les fiabilistes avec les congrès ESREL 2008 en septembre et μ 16 en octobre. Nous espérons que la période estivale aura été propice à l'émergence d'idées nouvelles dont nous aurons bientôt la primeur.

Quant à nous, cette période a été quelque peu laborieuse mais nous a permis d'achever la version 10 de l'atelier SUPERCABPRO aujourd'hui disponible. Celui-ci s'est enrichi de fonctionnalités nouvelles et devient entièrement compatible avec Excel 2007.

Nous n'accablerons pas les étudiants, en cette période de rentrée, avec un nouveau TP, mais nous ne manquerons pas de renouveler cette pratique dans notre prochaine édition. Aussi, nous vous invitons à nous soumettre des sujets ou cas-tests susceptibles d'intéresser le plus grand nombre.

P.S. Bien que présent au travers de plusieurs communications, CAB INNOVATION ne disposera pas de stand au congrès μ d'Avignon. Les personnes souhaitant nous rencontrer durant le congrès peuvent cependant nous contacter à tout moment (Tél. 05 61 54 68 08). Nous sommes à leur disposition pour toute information et démonstration de nos produits.

Actualité

Brève

Soutenue par OSEO ANVAR, la société CAB INNOVATION poursuit son projet d'innovation dans le domaine de l'énergie solaire. Portée par deux collaborateurs récemment embauchés, cette nouvelle activité pourrait être filialisée à court terme afin de faciliter l'accueil de partenaires financiers.

Prochaines manifestations

- [ESREL 2008](#), 22-25/09/08 – Valencia, Spain
- [\$\mu\$ 16](#), 7-9/10/08 – Avignon
- [35rd ESReDA SEMINAR](#), 19-11-2008 – Marseille
- [Qualita 2009](#), 18/20-03-2009 – Besançon

Le Bêtisier du Fiabiliste

Confusion entre fiabilité et durée de vie

Bien qu'elles évoquent toutes les deux un fonctionnement dans la durée, les notions de fiabilité et de durée de vie correspondent à des performances bien différentes, même quand le produit concerné n'est pas réparable (un satellite par exemple).

La durée de vie caractérise l'aptitude du produit à supporter des dégradations pendant un temps au moins égal à celui de sa mission (consommation d'ergol, usure des mécanismes, dose cumulée des radiations reçues par les composants électroniques, nombre de ON/OFF, nombre de cycles de charge/décharge des batteries d'accumulateurs, dégradation des optiques, etc.) et est validée par des essais de qualification spécifiques et des analyses de dimensionnement en pire cas.

La fiabilité, quant à elle, renvoie à une notion probabiliste de réussite de mission qui dépend de la fiabilité intrinsèque des composants et de l'architecture du produit. Une redondance pourra ainsi améliorer significativement la fiabilité du produit (en début de mission) sans avoir beaucoup d'effet sur sa durée de vie.

A titre d'illustration, la durée moyenne avant défaillance (MTTF) d'un ensemble de n éléments en redondance passive sera au mieux égal à n fois celle de l'élément (MTTFe) et à $2,7 * MTTFe$ dans le cas d'une redondance active d'une infinité d'éléments.

[La compilation du Bêtisier](#)

Recherche & Développement

• Traitement des arbres de défaillances

Fondé sur le théorème de Poincaré ($P[a \text{ ou } b] = P[a] + P[b] - P[a \text{ et } b]$) et sur la probabilité d'intersection entre événements indépendants ($P[a \text{ et } b] = P[a] \times P[b]$), les soubassements théoriques du traitement des arbres de défaillance sont relativement simples. Mais ce traitement devient plus délicat quand un même événement ou une même branche intervient à plusieurs endroits dans l'arbre et crée par la même une dépendance.

Le théorème des probabilités totales nous permet alors de remplacer ces événements par autant de configurations possibles de 0 ou 1 (absence ou présence des événements), puis de sommer les résultats obtenus en les pondérant par la probabilité des dites configurations.

CABTREE fonctionne sur ce principe mais avait le défaut de développer les expressions logiques de l'arbre avant d'effectuer cette pondération, ce qui conduisait par là même à certaines limitations en terme de dimension des arbres traités. Aussi, son algorithme a été revu dans sa nouvelle version.

• Génération automatique de modèles markoviens

Les traitements markoviens permettent de modéliser des systèmes dynamiques et d'évaluer leur comportement de manière précise et rapide. Effectuée à partir de formules de redondance ou de conditions logiques, la génération automatique de modèles markoviens facilite leur mise en œuvre et limite la dimension des matrices à traiter en regroupant les états équivalents. Le générateur de modèle proposé par l'outil Supercab voit ses performances accrues dans sa dernière version ; la taille des matrices traitées passant de 80 à 254 états.

• Les essais accélérés

Les essais accélérés sont des essais de fiabilité pour lesquels les matériels testés sont soumis à des conditions d'environnement ou d'utilisation amplifiées par rapport à celles de leur vie opérationnelle. L'objectif est ainsi de réduire la durée des essais et de pouvoir apprécier la fiabilité selon l'utilisation et l'environnement.

Portant simultanément sur l'ajustement de modèles de fiabilité et d'accélération, les traitements correspondants nécessitent l'emploi d'un outil d'optimisation pouvant s'affranchir des optima locaux. Couplant Algorithmes Génétiques et Simplexe non linéaire, l'outil Gencab se révèle alors particulièrement bien adapté et propose, dans sa nouvelle version, des cas d'applications représentatifs.

Nouveaux Produits

- **SUPERCAB** Version 10

[Fiche Produit SUPERCAB \(Pdf\)](#)

Cet outil permet d'évaluer la fiabilité et la disponibilité d'architecture de systèmes, à partir des caractéristiques des sous-systèmes et de leurs constituants, et de dessiner les Blocs Diagrammes de Fiabilité correspondants. Il propose, par ailleurs, divers traitements markoviens, prenant en compte d'éventuels taux de transitions non constants (méthode des états fictifs) ou couplant différentes phases successives de fonctionnement (système évolutif). En outre un analyseur logique permet de construire automatiquement la matrice de Markov d'un système complexe à partir d'expressions logiques caractérisant son fonctionnement, en identifiant et regroupant les états équivalents. Ses performances se sont accrues, dans sa dernière version, en terme de dimension des matrices traitées.

[Manuel utilisateur de SUPERCAB V.10 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **CABTREE** Version 9

[Fiche Produit CABTREE \(Pdf\)](#)

Cet outil de traitement des arbres de fautes dessine automatiquement l'arbre, en le décomposant si nécessaire sur plusieurs feuilles du tableur, et peut le traiter par calcul exact ou simulation de Monte-Carlo, selon le choix de l'utilisateur. Son algorithme de calcul a été entièrement revu, dans sa dernière version, afin d'accroître significativement ses performances en terme de dimension des arbres traités.

[Manuel utilisateur de CABTREE V.9 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **FAILCAB** Version 5

[Fiche Produit FAILCAB \(Pdf\)](#)

Ce produit regroupe deux outils d'analyse qualitative de Sûreté de Fonctionnement, l'APR (Analyse Préliminaire de Risques) et l'AMDEC (Analyse de Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité).

[Manuel utilisateur de FAILCAB V.5 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **GENCAB** Version 9

[Fiche Produit GENCAB \(Pdf\)](#)

Cet outil générique d'optimisation, qui hybride diverses techniques (Algorithmes Génétiques, évolution différentielle, simplexe non linéaire), est particulièrement robuste face à la diversité des problématiques rencontrées sans imposer à l'utilisateur des réglages particuliers.

GENCAB peut se coupler directement aux outils SUPERCAB (Markov), CABTREE (Arbre de fautes) et SIMCAB (Simulation de Monte-Carlo) et propose un couplage optimisé avec ce dernier permettant de diminuer la durée globale des traitements dans un rapport 10 environ (évaluation grossière préalable de chaque solution candidate).

[Manuel utilisateur de GENCAB V.9 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **SIMCAB** Version 9

[Fiche Produit SIMCAB \(Pdf\)](#)

Cet outil générique de simulation de Monte-Carlo propose une vingtaine de lois de probabilité qui peuvent être ajustées à partir de données opérationnelles. Sa dernière version s'est enrichie de la loi de Pareto et de la loi de Weibull à 3 paramètres et propose des compléments de tests statistiques (seuils de risque à 5 %) et des sorties graphiques (papier Weibull, diagramme quantile-quantile...).

Illustré de nombreux exemples (moyens de production, constellation de satellites...), il permet de construire des modèles récursifs afin de simuler le comportement de systèmes dynamiques et/ou hybrides (à variables continues). SIMCAB peut se coupler directement aux outils SUPERCAB (Markov) et CABTREE (Arbre de fautes) afin d'obtenir une distribution de résultats en fonction de celle des données d'entrée, sans dégrader la précision de calcul et la vitesse de traitement.

[Manuel utilisateur de SIMCAB V.9 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **CABPLAN** Version 1

[Fiche Produit CABPLAN \(Pdf\)](#)

Cet outil permet d'optimiser un ordonnancement de tâches sous la forme d'un diagramme PERT. L'optimisation peut être menée selon différents critères tels que la maximisation des revenus à échéance (gains et coûts associés à chacune des tâches, ramenés à T0 par un taux d'intérêt) tout en respectant des contraintes de précedence entre tâches, de ressources partagées (capables de mener un nombre limité de tâches simultanément) ou de dates de fin de tâche au plus tard. Le PERT peut également faire l'objet de simulation (de type Monte-Carlo) pour évaluer l'impact d'aléas ou générer des ordonnancements robustes.

[Manuel utilisateur de CABPLAN V.1 \(PDF\)](#)

- **SIMCAB BASIC** Version 2

[Fiche Produit & Bon de Commande \(Pdf\)](#)

Nous consulter pour un téléchargement gratuit d'une durée limitée à 7 jours

Cet outil propose des fonctionnalités de simulation de Monte-Carlo, ajustement & traitement statistique avec un didacticiel.

[Manuel utilisateur de SIMCAB BASIC V.2 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **SUPERCAB PRO** Version 9

Cet atelier intègre les outils:

SUPERCAB V.10 : Fiabilité / Disponibilité / Markov

CABTREE V.9 : Arbre de fautes

FAILCAB V.5 : AMDEC et Analyse de Risques

SIMCAB V.10 : Simulation de Monte-Carlo

GENCAB V.9 : Optimisation

Tous nos produits fonctionnent sous Microsoft Excel

Formation & Services

- La prochaine session de formation générale en SdF (2 jours) aura lieu les 20 et 21 novembre 2008. Cette formation qui se déroule dans nos locaux à Toulouse peut également s'effectuer en entreprise.

[Programme de formation \(Pdf\)](#)

Nouveau : Une formation plus spécialisée sur les aspects quantitatifs en SdF est proposée à la demande.

- Travaux dirigés en SdF à l'attention des écoles et universités

[TP1 : Application de différentes méthodes d'évaluation de SdF à une même problématique](#)

[TP2 : Comparaison de résultats de calcul et de simulation de Monte-Carlo](#)

[TP3 : Analyse de risques et évaluation de fiabilité d'un système mécatronique](#)

[TP4 : Evaluation et optimisation de la capacité d'un moyen de production](#)

[TP5 : Système réparable avec rechanges éventuellement partagées](#)

[TP6 : Etude d'un atelier flexible](#)

[TP 7 : Optimisation de la maintenance préventive](#)

[TP 8 : Anneaux de redondance](#)

[TP 9 : Optimisation de la maintenance d'un système électrique](#)

[TP 10 : Analyse pire cas d'un capteur magnétique](#)

[TP 11 : Fiabilité opérationnelle de systèmes en réseaux](#)

[TP 12 : Estimations de Fiabilité](#)

[TP 13 : Optimisation de stocks de rechange](#)

[TP 14 : Estimation Bayésienne](#)

[TP 15 : Réduction de variance](#)

[TP 16 : Constellation de satellites](#)

[TP 17 : Estimation d'un quantile par la méthode de Wilks et la méthode du Bootstrap](#) pdf *

[TP 18 : Optimisation d'un concentrateur solaire \(Word\)](#) pdf *

[TP 19 : Ajustement d'un modèle de fiabilité en mécanique \(Word\)](#) pdf *

[TP 20 : La loi de Weibull \(Word\) pdf *](#)

[TP 21 : Les essais accélérés \(Word\) pdf *](#)

** sans conservation des liens Internet au format pdf*

- Offre de services couvrant l'ensemble des compétences en SdF (expertise de conception, rédaction de plan de SdF, analyses de fiabilité, disponibilité, sécurité, maintenabilité, testabilité...). Cette offre couvre notamment les systèmes mécatroniques et les phases de réponse à appel d'offres
- Offre de services couvrant l'évaluation/simulation de systèmes divers ainsi que l'optimisation de leurs architectures et de leurs politiques de maintenance (SLI)

Contributions au eJournal

Cette rubrique vous appartient afin de nous faire part de vos commentaires et réactions au eJournal, mais aussi pour nous soumettre vos problématiques et nous communiquer vos attentes en termes de méthodes, outils et



services.

CAB INNOVATION

3 rue de la coquille

31500 Toulouse

Tél. 05 61 54 68 08

Fax. 05 61 54 33 32

contact@cabinnovation.com

Web : www.cabinnovation.com

Copyright © 2007 CAB INNOVATION