

Stage M2 ou fin d'études d'école d'ingénieur

Stratégie de maintenance basée sur les arbres de défaillances dynamiques

Laboratoire : G-SCOP, Grenoble, France

Encadrement : Eric GASCARD, Stanley LIM, Zineb SIMEU-ABAZI

Période : entre mars et juillet 2026 (5 mois, environ 22 semaines)

Mots-clés : développement logiciel, arbre de défaillances dynamiques, maintenance, fiabilité

Date limite de candidature : 15 Janvier 2026

Gratification : selon réglementation en vigueur (environ 600€ par mois)

Contact : eric.gascard@grenoble-inp.fr

Profil recherché :

1. Etudiant(e) en 5^e année d'école d'ingénieur ou en Master 2 dont la formation comporte une part significative d'algorithmique et programmation
2. Compétences en développement informatique, maîtrise du langage Python
3. Des connaissances en ingénierie de la fiabilité sont souhaitables
4. Passion pour la recherche

Contexte du stage :

Les arbres de défaillances dynamiques (Dynamic Fault Tree, DFTs) sont des outils avancés d'analyse de la fiabilité, largement utilisés dans des secteurs à haute criticité tels que l'aéronautique, le ferroviaire, le nucléaire et l'industrie manufacturière. Ils étendent l'analyse d'arbre de défaillances classique en intégrant des comportements dynamiques tels que les défaillances séquentielles, la gestion des redondances et les dépendances entre composants du système. Les DFTs permettent aux ingénieurs de visualiser et d'évaluer systématiquement comment des combinaisons de défaillances de composants, de dépendances et de facteurs temporels peuvent conduire à des défaillances au niveau du système.

Les DFT jouent un rôle crucial dans l'analyse de la fiabilité et le diagnostic. En représentant la dynamique et les dépendances entre les composants du système analysé, ils contribuent à la conception de systèmes plus résilients, aident à identifier les composants critiques et orientent les décisions stratégiques pour prévenir ou atténuer les défaillances par des actions de maintenance corrective et préventive, améliorant ainsi la fiabilité et la sécurité globale du système.

Objectifs :

Au cours de ce stage, vous commencerez par une revue de la littérature sur les méthodologies existantes d'optimisation de la politique maintenance guidée par l'étude de la fiabilité. Sur la base de ces travaux, vous proposerez un nouvel outil d'aide à la décision des stratégies de maintenance préventive et corrective en enrichissant le modèle du DFT par des actions de maintenance. Le modèle enrichi devra permettre l'évaluation de la fiabilité et l'aide à la décision des actions de maintenance à travers une analyse coûts-bénéfices de la stratégie retenue. La programmation de cet outil d'aide à la décision en maintenance basé sur les DFT sera réalisée en Python.

Modalités de candidature :

- envoyer à eric.gascard@grenoble-inp.fr
- Votre CV
 - Une lettre de motivation présentant brièvement votre parcours et votre intérêt pour ce stage
 - Vos relevés de notes de 4^{ième} et 5^{ième} année d'école d'ingénieur ou de Master 1 et Master 2

Master / Engineering School Final Internship Offer

Maintenance strategy based on dynamic fault trees

Research laboratory: G-SCOP, Grenoble, France

Supervisors: Eric GASCARD, Stanley LIM, Zineb SIMEU-ABAZI

Period: March-July 2026 (5 months, 22 weeks)

Keywords: programming, dynamic fault tree, maintenance, reliability

Application deadline: 15 January 2026

Compensation: in accordance with the applicable regulations (about 600€ per month)

Contact: eric.gascard@grenoble-inp.fr

Requirements:

1. 5th year engineering school or Master 2 student whose academic background includes a substantial amount of algorithms and programming
2. Skills in development, programming and solid Python skills
3. Background in reliability engineering is desirable
4. Passionate about research

Context:

Dynamic Fault Trees (DFTs) are advanced reliability analysis tools widely used in high-critical sectors such as aerospace, railways, nuclear engineering, and manufacturing. They extend classical fault tree analysis by incorporating dynamic behaviors such as sequential failures, redundancy management, and dependencies between system components. DFTs allow engineers to visualize and systematically assess how combinations of component failures, dependencies, and temporal factors can lead to system-level failures.

DFTs play a crucial role in reliability analysis and diagnostics. By representing the dynamics and dependencies between the components of the analyzed system, they help in designing more resilient systems, identifying critical components, and guiding strategic decisions to prevent or mitigate failures through corrective and preventive maintenance actions, thereby improving the overall reliability and safety of the system.

Objectives:

During this internship, you will begin with a literature review of existing methodologies for optimizing maintenance policies guided by reliability analysis. Building on this work, you will propose a new decision-support tool for preventive and corrective maintenance strategies by enriching the DFT model with maintenance actions. The enhanced model must enable both the assessment of system reliability and the decision-making process for maintenance actions through a cost-benefit analysis of the selected strategy. The implementation of this DFT-based maintenance decision-support tool will be carried out in Python.

Application procedures: Please send to eric.gascard@grenoble-inp.fr

- Your CV
- A motivation letter to briefly introduce yourself and express your interest in this internship.
- Your academic transcript from 4th to 5th year engineering school or from Master 1 to Master 2