

ISN	S8	Fr
-----	----	----

Sûreté des systèmes	Nicolae Brinzei
Sûreté de fonctionnement	Nicolae Brinzei

• Objectifs

Les systèmes numériques utilisés pour commander ou améliorer les performances des systèmes industriels doivent répondre à des exigences de fiabilité et/ou disponibilité afin d'être sûrs dans leur fonctionnement.

Cet EC introduit les concepts fondamentaux de la Sûreté de Fonctionnement (SdF) et montre à tout ingénieur que la défaillance d'un système n'est pas une fatalité et qu'il est possible de déterminer les causes de défaillances, d'en évaluer leur impact sur les performances. L'EC aborde la modélisation et l'analyse de la SdF des systèmes et de leurs composants à l'aide des différents formalismes en soulignant leur complémentarité.

• Compétences acquises

A l'issue de cet EC, les élèves seront capables :

- d'analyser du point de vue dysfonctionnel un système
- d'évaluer la fiabilité des composants
- de modéliser des systèmes afin d'évaluer de manière probabiliste leur sûreté de fonctionnement

• Prérequis

- Probabilités & statistiques (S6)
- Modélisation des Systèmes à Evénements Discrets (S7)

• Programme pédagogique **CM : 20** **TD : 2** **TP : 18**

Cours magistraux :

- Concepts et définitions : fiabilité, disponibilité, maintenabilité, sécurité (RAMS), MTTF, MTBF, MTTR
- Fiabilité de composants
- Approches qualitatives pour l'analyse des risques : APR, AMDEC, HAZOP
- Approches combinatoires pour la modélisation et l'évaluation de la SdF des systèmes :
 - bloc-diagrammes de fiabilité (RBD)
 - arbres des défaillances (AdD)
- Approches états-transitions pour la modélisation et l'évaluation de la SdF des systèmes :
 - approches analytiques: chaînes de Markov (CdM), réseaux de Petri stochastiques (RdPS)
 - approches par simulation: Stochastic Activity Networks (SAN)
- Sécurité fonctionnelle: étude et analyse des Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) conformément aux normes et standards en vigueur (IEC 61508); niveaux d'intégrité de la sécurité SIL

Travaux dirigés:

- modélisation des systèmes par SAN

Travaux pratiques :

- modélisation et évaluation probabiliste des systèmes binaires et non-réparables par RBD et AdD (logiciel GRIF)
- modélisation et évaluation probabiliste des systèmes multi-états réparables/reconfigurables par CdM et RdPS (logiciel GRIF)
- modélisation et évaluation du niveau SIL des SIS (logiciel GRIF)

• Evaluation

- examen pour évaluer le niveau de connaissance théorique des approches de modélisation et d'évaluation de la sûreté de fonctionnement des systèmes, pour évaluer la mise en œuvre de ces approches
- contrôle continu en TD et TP pour évaluer la capacité à modéliser, évaluer et analyser la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels critiques