

# Mention « Science du logiciel »

## ❖ Présentation générale ❖

Frédéric Boulanger

[frederic.boulanger@centralesupelec.fr](mailto:frederic.boulanger@centralesupelec.fr)

Janvier 2022



CentraleSupélec

# Présentation

---

**Frédéric Boulanger**

frederic.boulanger@centralesupelec.fr

Responsable de la mention « Science du logiciel »

## Recherche

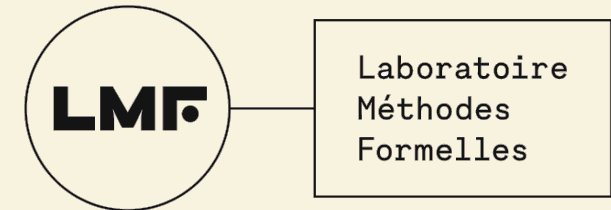
Laboratoire Méthodes Formelles (LMF)

Responsable de la thématique :

« Modélisation formelle des systèmes critiques »

**Thèmes de recherche :**

- Modélisation des systèmes
- Spécification et vérification
- Aspects temporels, coordination des comportements



# Science du logiciel

## Un socle scientifique

- Modélisation
- Logique, modèles de calcul
- Théorie des langages

## Des méthodes pratiques

- Génie logiciel
- Spécification, vérification
- Programmation

## Pour :

- Concevoir des systèmes : spécifier, modéliser, réaliser, vérifier
- Maîtriser leur complexité
- Orientation logicielle, mais spectre large

# Science du logiciel

## **SD9, séquence commune à la dominante**

- Droit, éthique et vie privée
- Programmation et outils de développement
- Systèmes concurrents et répartis
- Modélisation logique
- Langages et automates
- Algorithmique avancée

**Outils et concepts indispensables pour la suite**

# Science du logiciel

## Séquences 10 et 11 spécifiques à la mention

- 400 HEE / 240 HPE en tout
- Alliance de théorie et de mise en œuvre concrète
- Évaluation principalement sur projets et bureaux d'étude

## Profils ciblés

- Ingénieurs/chef de projet logiciel en étude ou en R&D
- Expert/consultant en conception de systèmes logiciels
- Compétences en génie logiciel, spécification et vérification

## Domaines

- Énergie, transport, défense, santé (systèmes critiques, complexes)
- Banque, assurance (transactions financières, contrats numériques)
- Réseaux sociaux, démocratie numérique (confiance, sécurité)
- Startups, petites entreprises innovantes (modélisation agile)

# Tronc commun (300 HEE/180 HPE)

---

## Principes de fonctionnement des ordinateurs (40 HEE)

- Fondements matériels du calcul
- Démystifie le fonctionnement des ordinateurs
- Séances pratiques sur simulateur logique et sur micro-contrôleur

## Ingénierie dirigée par les modèles (50 HEE)

- **Traitement des langages (25 HEE)**

Comment définir un langage de programmation ou de modélisation : grammaires et analyse syntaxique.

- **Ingénierie des modèles et approches génératives (25 HEE)**

Comment représenter un modèle, le transformer, générer du code ?  
Domain Specific Languages, Métamodèles, Transformations de modèles.

# Tronc commun (300 HEE/180 HPE)

---

## Conception de logiciels sûrs (100 HEE)

- **Méthodes et outils de conception (40 HEE)**

Aspects humains et méthodologiques du processus de conception.

En commun avec la mention ASI

- **Systemes hybrides (15 HEE)**

Introduction aux problèmes spécifiques des systèmes qui allient logiciel et dynamique continue.

- **Test (30 HEE)**

Comment tester un système et évaluer la qualité des tests.

- **Preuve (40 HEE)**

Comment prouver des propriétés d'un système.

- **Analyse statique (15 HEE)**

Détecter automatiquement des erreurs sans exécuter le code.

# Tronc commun (300 HEE/180 HPE)

---

## Fondements théoriques (80 HEE)

- **Sémantique des modèles et des langages (40 HEE)**

Comment donner un sens précis à un modèle ?

Différents types de sémantique, sens des définitions récursives.

- **Logique et modèles de calcul (40 HEE)**

Dans quel cadre exprimer une propriété ou décrire un calcul ?

Fondements de la spécification et de la vérification.

Limites de ce qui est décidable ou calculable, complexité.



# Cours électifs (2 x 40 HEE)

---

## En séquence SM10

- Programmation quantique pour le machine learning
- Analyse formelle de modèles stochastiques
- Algorithmes et modèles pour les systèmes distribués

## En séquence SM11

- Développement de systèmes critiques avec la méthode B
- Spécification et test de systèmes temps-réels
- SCADE et le synchrone pour les systèmes critiques

---

Plus de détails sur [wdi.centralesupelec.fr/infonum-sl/](http://wdi.centralesupelec.fr/infonum-sl/)

