

## **TAF Ingénierie logicielle des systèmes distribués(11B\*– ILSD)**

### **Objectifs et ambitions**

Le XXI<sup>e</sup> siècle est celui des logiciels distribués. En effet, la plupart des calculs sont répartis entre des machines différentes et collaborent pour réaliser un calcul global. Coordonner le calcul de milliers de machines, gérer la cohérence de données répliquées dans des centaines d'endroits sont des problèmes fondamentaux des systèmes répartis. Les banques, les entreprises ont des systèmes d'information distribués. Les réseaux sociaux, les jeux en lignes gèrent des calculs et des données répartis. Concevoir et développer de tels logiciels est donc crucial pour les futurs ingénieurs.

Développer de tels logiciels requiert de l'ingénieur la maîtrise de méthodes et outils théoriques et pratiques permettant de garantir le fonctionnement du logiciel. Les maintenir ou utiliser requiert en plus la compréhension des concepts et algorithmes sous-jacents aux plate-formes et architectures techniques et technologiques utilisées.

L'ambition de cette TAF est de fournir aux étudiants des méthodes et outils fondamentaux, tant théoriques que pratiques dans la conception et le développement de systèmes logiciels distribués pour maîtriser les propriétés essentielles que sont la fiabilité, la sécurité et la performance. L'étudiant sera ainsi à même d'appréhender les concepts théoriques de base sous-jacents à ces systèmes, de réaliser de choix stratégiques en termes de briques logicielles à produire ou utiliser et d'avoir un regard critique sur les performances, la sécurité et la fiabilité qu'on peut réserver à un logiciel distribué.

En termes de pédagogie, la TAF reposera sur une approche pragmatique et pratique mais l'abstraction et la théorie seront utilisées lorsqu'elles permettent de conceptualiser pour mieux comprendre les solutions techniques et technologiques existantes et d'évoluer dans un contexte très changeant.

### **Liens avec le profil de l'ingénieur de l'IMT Atlantique**

Les logiciels distribués sont omniprésents dans notre société : jeux en réseaux, moteurs de recherche, contrôle des systèmes de production d'énergie, contrôles de véhicules, etc. Les compétences abordées par la TAF sont au cœur de la transition numérique de la société, de l'entreprise et des organisations.

**Compétences spécifiques** principalement adressées par la TAF

- CSDI : INFO S, INFO C, INFO D, INFO I
- CST : 1, 6, 12, 14, 15

## Débouchés

Cette TAF est une spécialisation qui est prévue au niveau M2 (pendant la troisième année à l'école), même si elle peut être faite en deuxième année si les pré-requis sont satisfaits. Elle est pensée comme suite de la TAF Développement collaboratif et multi-site de logiciels. Elle n'ouvrira qu'en 2020.

Les débouchés concernent aussi bien la maîtrise d'œuvre que l'assistance à la maîtrise d'ouvrage dans le domaine du logiciel. Tous les secteurs d'activité sont des cibles potentielles du fait de la numérisation en cours des activités. Les entreprises, de taille très variée, peuvent être spécialisées dans le développement logiciel (éditeurs comme Microsoft, RedHat ou Bull ; fournisseurs de services comme Google, Amazon ou Orange ; entreprises de services numériques comme Atos ou Sopra-Steria) ou avoir besoin de logiciel pour leur activité (banques, énergie, santé, commerce en ligne, jeux, ...). Les jeunes pousses (*startup*) sont nombreuses dans le domaine du logiciel : l'investissement financier initial est souvent limité, ce qui favorise la création d'entreprises innovantes.

La spécialisation « distribuée » permettra d'acquérir la maîtrise de propriétés importante des systèmes logiciels comme la fiabilité, la sécurité et la recherche de performances.

**Départements ou équipes pédagogiques porteurs de la TAF :** INFO et LUSSE sur le campus de Brest

**Référent :** Antoine Beugnard

**Disciplines du cœur de la thématique :** Informatique, Réseau

## Mots-clés

- modèles et outils pour la conception de logiciels distribués
- algorithmique, outils et méthodes pour le développement de logiciels distribués

## Organisation de la TAF

- **Répartition des 8 UE :** 4 UE cœur, 1 UE pré-requise, 2 UE électives, 1 UE libre
- **Effectif :** 15-20.
- **Localisation :** Brest.
- **Pré-requis :** la TAF requiert une bonne expérience de développement logiciel (du type de celle proposée par la TAF DCL).
- **Combinaison possible avec des TAF**
  - 6BN, Développement collaboratif et multi-site de logiciels
  - 20R, Plateformes numériques : technologies et marchés
  - 5B, Data Science
  - 9B, Interaction Homme-Machine et Systèmes Collaboratifs
  - 7B, Digitalisation, innovation and changes
  - 12N\*, Ingénierie logicielle et innovation

### Liste des UE cœur et pré-requis

1. UE ILSD-pr : *Principes des réseaux informatiques par la pratique* Réseaux informatiques, Internet, TCP/IP, protocoles, routage, virtualisation, standardisation
2. UE ILSD-c1 : *Calcul intensif : distribution des données et des calculs*; Parallélisation, SIMD, MIMD, placement de données
3. UE ILSD-c2 : *Fiabilité et confiance dans les systèmes distribués* Distribution, transaction, réplication, sécurité
4. UE ILSD-c3-Mod : *Modélisation de logiciels répartis*. Algorithmes distribués, consensus
5. UE ILSD-c4 : *Conception et réalisation d'une application distribuée* Mise en pratique et assemblage des concepts précédents

### Liste des UE électives

#### – Coloration « calcul »

- UE ILSD-e1-Par : *Calcul parallèle*
- UE ILSD-e2-Big : *Architecture big data et outils hadoop*
- UE ILSD-e3-Lan : *Langages de programmation pour les systèmes large échelle*

#### – Coloration « architecture logicielle »

- UE ILSD-e4-Dom : *Systèmes distribués et services centrés sur l'humain*
- UE ILSD-e5-Urb : *Architecture de système et SI urbanisé*; Processus de développement, analyse des exigences, architectures d'un système, architecture d'un logiciel, architecture orientée service, architectures d'un SI urbanisé, codage d'un logiciel, recette d'un logiciel
- UE ILSD-e6-c&s : *Composants et services*