

## TAF Développement collaboratif et multi-site de logiciels (6BN - DCL)

### Objectifs et ambitions

L'industrie des logiciels et des services informatiques est à la base du développement de la société « numérique ». Le logiciel est en effet devenu un produit de grande consommation irriguant l'ensemble des activités humaines. Il doit être fourni vite, en grande quantité, avec des contraintes de qualité et de sécurité qui ne cessent de croître. En conséquence il résulte de plus en plus d'un processus de coproduction, utilisant des méthodes dites agiles et un modèle *libre* ou *open-source* de développement, en plein essor dans toute l'industrie informatique et plus largement dans tout le domaine numérique.

L'ingénieur qui doit développer les briques logicielles de ces systèmes, les maintenir ou simplement les utiliser, doit maîtriser non seulement des compétences techniques de développement logiciel, mais aussi des compétences stratégiques et organisationnelles. Ainsi, il doit décider du choix des briques technologiques à produire, de la méthode de production, de l'organisation du développement, de la vente comme système ou comme service, des droits encadrant la réutilisation des composants, mais aussi organiser le fonctionnement des projets de production collaboratifs, la participation à ces projets et l'animation de tels projets.

L'ambition de cette TAF est de fournir aux étudiants des méthodes et outils fondamentaux, tant théoriques que pratiques, dans les domaines de l'informatique et l'innovation ouverte. L'étudiant sera ainsi à même d'appréhender les concepts théoriques de base sous-jacents aux systèmes logiciels mais également l'intérêt et les limites de l'utilisation de méthodes de développement. Il pourra donc participer de manière active au développement d'un système en ayant un regard critique sur la fiabilité du système résultant, en intégrant dans ce développement les dimensions stratégiques, juridiques et marchandes.

Ainsi, les unités d'enseignement conforteront les compétences en conception et développement de logiciels, approfondiront la maîtrise des outils de production de logiciel en équipe, formeront à l'économie et au droit concernant les logiciels, fourniront les bases sur les solutions technologiques permettant d'échanger des informations (réseaux informatiques) et enfin permettront de découvrir les fondements mathématiques de l'informatique (calcul, logique), ainsi que leur utilisation pour résoudre des problèmes spécifiques (cryptographie, vérification de programmes). Ces compétences pourront être appliquées à certains domaines comme la robotique, les dispositifs mobiles, les applications web ou le calcul haute performance.

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

Les grands chantiers actuels et l'innovation dans le monde numérique passent par le développement de systèmes et services logiciels. Les compétences abordées par la TAF sont donc au cœur de la transition numérique de l'entreprise et des organisations.

### Compétences spécifiques principalement adressées par la TAF

- CSDI : INFO S, INFO C, INFO D, INFO I, SHS 3
- CST : 1, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17

### Débouchés

Cette TAF est fondamentale au sens où elle est construite comme un niveau M1 (pendant la seconde année à l'école). Elle n'a donc pas de débouché spécifique. Les débouchés d'un élève suivant la TAF sont donc formés par les débouchés de la TAF qui la suit et la complète.

Ces 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 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, ...). 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.

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

**Référents** : Fabien Dagnat à Brest & Hervé Grall à Nantes

**Disciplines du cœur de la thématique** : Informatique, SHS, Réseaux

### Mots-clés

- modèles et outils pour la conception de logiciels sûrs
- algorithmique, outils et méthodes pour le développement de logiciels
- organisation et économie du logiciel ; maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage

### Organisation de la TAF

- **Répartition des 8 UE** : 3 UE cœur, 1 UE pré-requise, 3 UE électives, 1 UE libre
- **Bi-localisation** : la TAF sera jouée simultanément à Brest et à Nantes. Le programme cœur sera commun dans son découpage et ses objectifs d'apprentissage. La forme des UEs sera adaptée aux équipes pédagogiques de chaque campus.
- **Pré-requis** : la TAF requiert une première expérience de développement logiciel.
- **Combinaison possible avec de nombreuses TAF à suivre après 6BN comme**
  - 12N\*, Ingénierie logicielle et innovation
  - 11B\*, Ingénierie logicielle des systèmes distribués
  - 20R, Plateformes numériques : technologies et marchés
  - 5B, Data Science
  - 9B, IHM et systèmes collaboratifs
  - 4R, Cyber-sécurité
  - 18N, Numérique et management des organisations
  - 7B, Digitalisation, innovation and changes
  - 13N, Ingénierie nucléaire

### Liste des UE cœur et pré-requis

1. UE pr : [Méthodes avancées de programmation et de développement logiciel](#)  
Objet, polymorphisme, généricité, cycle de vie, architecture logicielle, patron de conception, tests
2. UE c1 : [Environnement économique, organisationnel et juridique du développeur](#)  
Droit de la prop. intel., logiciel libre, économie industrielle, industrie du logiciel, business modèles
3. UE c2 : [Ingénierie du développement logiciel](#)  
Pratiques de développement, usine à logiciels, développement collaboratif, méthodes agiles
4. UE c3 : [Fondements théoriques du développement des logiciels concurrents](#)  
Concurrence, processus, synchronisation, vérification

### Liste des UE électives

#### – Coloration Logique et calculs – Brest et Nantes

- UE e1BN : [Conception et analyse d'algorithmes](#)  
Algorithmique, recherche, planification, intelligence artificielle, apprentissage automatique
- UE e2B : [Cryptographie et applications](#)  
Cryptographie symétrique et à clé publique, blockchain et monnaies numériques
- UE e3B : [Langages et logiques](#)  
Grammaires formelles, compilation, prog. fonctionnelle, logiques, preuve de programme
- UE e4N : [Programmation certifiée](#)  
Logique, programmation fonctionnelle, vérification, certification

#### – Coloration Infrastructures logicielles – Brest et Nantes

- UE e5BN : [Ingénierie des applications Web](#)  
Prog. Web, client-serveur, protocole HTTP, HTML5, Javascript, CSS, JSON, XML
- UE e6B : [Principes des réseaux informatiques par la pratique](#)  
Réseaux informatiques, Internet, TCP/IP, protocole, routage, virtualisation, standardisation
- UE e7B : [Systèmes d'exploitation «Userland» - Architecture de services et prog. système](#)  
Système d'exploitation, appels système, processus, threads, entrées-sorties, sockets
- UE e8B : [Développement d'applications sur dispositifs mobiles](#)  
Écosystème Android, patrons de conception pour applications mobiles, prog. événementielle
- UE e9B : [Programmation de Systèmes Robotiques](#)  
Robotique de service, systèmes robotiques, captation, perception, planification
- UE e10N : [Aspects du développement à grande échelle](#)  
Mobilité, Android, sécurité, vulnérabilité, intégration et déploiement continu, devops
- UE e11N : [Architecture logicielle et programmation par composants](#)  
Modularité, architecture, composant, communication, service, interface, déploiement, dépendance

#### – Coloration Sciences numériques – Nantes

- UE e12N : [Interaction homme-machine – Expérience utilisateur](#)  
Ergonomie, client web, conception centrée utilisateur, utilisabilité, programmation client léger
- UE e13N : [Calcul Haute Performance](#)  
Architectures matérielles, parallélisation, mémoire partagée, distribuée ou hybride, HPC et Cloud
- UE e14N : [Collecte, traitement et exploitation de données massives](#)  
Bases de données modernes et réparties, modèle Map-Reduce, apprentissage automatique