



GUIDE DES ÉTUDES 2019-2020

FINANCE

HISTOIRE

GÉOGRAPHIE

INFORMATIQUE

MATHÉMATIQUES

SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

FRANÇAIS LANGUE ÉTRANGÈRE

ADMINISTRATION ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

DIPLÔME D'ACCÈS AUX ÉTUDES UNIVERSITAIRES



Centre de Télé-enseignement
Universitaire

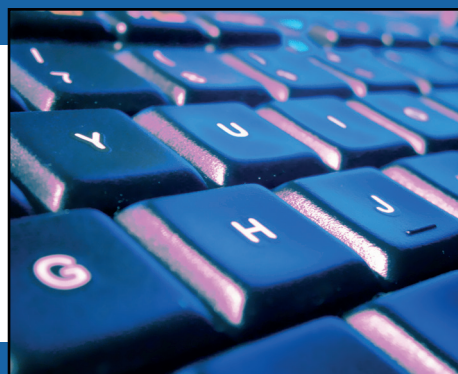
<http://ctu.univ-fcomte.fr>

FILIÈRE INFORMATIQUE

 LICENCE 3^e ANNÉE MENTION INFORMATIQUE

 MASTER MENTION INFORMATIQUE

- Parcours Informatique Avancé et Applications (I2A)
- Parcours Développement et Validation du Logiciel (DVL)
- Parcours Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et systèmes (ITVL)



UNIVERSITÉ DE
FRANCHE-COMTÉ



UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ CENTRE DE TÉLÉ-ENSEIGNEMENT

Directeur : Fabrice BOUQUET
Responsable administratif : Catherine HAMELIN

Filière Informatique

Responsable filière : Fabien PEUREUX
Scolarité filière : Christelle JACQUEMIN

Adresse postale

Université de Franche-Comté
CTU filière informatique
Bâtiment Bachelier
Domaine Universitaire de la Bouloie
25030 BESANCON CEDEX

Accueil du CTU : (33)(0)3 81 66 58 70

Téléphone : (33)(0)3 81 66 62 48

Télécopie : (33)(0)3 81 66 62 46

Adresses électroniques

Directeur du CTU : fabrice.bouquet@univ-fcomte.fr
Responsable administrative du CTU : catherine.hamelin@univ-fcomte.fr

Responsable filière informatique : fabien.peureux@univ-fcomte.fr
Scolarité filière informatique : ctu-informatique@univ-fcomte.fr

Télé-enseignement : ctu@univ-fcomte.fr

<http://www-ctu.univ-fcomte.fr/>

Fédération Interuniversitaire de l'Enseignement à Distance
<http://www.fied-univ.fr/>

L'équipe du Centre de Télé-Enseignement de l'Université de Franche-Comté

Directeur	Fabrice BOUQUET	
Responsable des services administratifs	Catherine HAMELIN	
Directrice des Études	Fabienne OGUER	
Responsable Scolarité	Amélie GOMEZ	
Filière AES	Responsable pédagogique	Fabienne OGUER
	Scolarité	Stéphanie JUBIN
Filière FLE	Responsable pédagogique	Sophie OTHMAN
	Scolarité	
Filière Géographie	Responsable pédagogique	Alexandre MOINE
	Scolarité	Nadège MOTTAS
Filière Finance	Responsable pédagogique	Évelyne POINCELOT
	Scolarité	Nadège MOTTAS
Filière Histoire	Responsable pédagogique	Karin MACKOWIAK
	Scolarité	histoire HISTOIRE
Filière Informatique	Responsable pédagogique	Fabien PEUREUX
	Scolarité	Christelle JACQUEMIN
Filière Mathématique	Responsable pédagogique	Bruno SAUSSEREAU
	Scolarité	Élisabeth FÉRY
	Scolarité du master MEEF mathématique	Isabelle CHEFSON
Filière SPI	Responsable pédagogique	Didier CHAMAGNE
	Scolarité	Isabelle CHEFSON
DAEU	Responsable pédagogique	Fabien PICAUD
	Scolarité du DAEU	Isabelle CHEFSON
Capacité en droit	Responsable pédagogique	Fabienne OGUER
	Scolarité	Stéphanie JUBIN
Certification	Responsable pédagogique	Christophe LANG
	Correspondant	Marc BRIOT

Table des matières

I	Introduction	4
II	Informations préalables importantes	5
III	Présentation générale	6
IV	Inscription	7
	1. Condition d'accès	7
	2. Transfert du dossier universitaire	7
	3. Dispenses / Équivalences / Dérogations / Validations d'acquis / VAE / VA / VES	7
	4. Stagiaires/Salariés en formation continue	8
	5. Étudiants boursiers	8
	6. Carte d'étudiant	9
	7. Aménagement des examens pour étudiants en situation de handicap	9
	8. Auditeurs libres	9
	9. Étudiants étrangers	10
	10. Annulation d'inscription	10
V	Coût de la formation	11
VI	Cours et évaluation	12
	1. Les cours	12
	2. Les production étudiants	12
	3. Les examens	13
	4. Les stages et conventions	13
VII	PIX	15
VIII	Adresse électronique universitaire, accès à l'Espace Numérique de Travail	16
IX	Examens à l'étranger	17
X	L'admission préalable pour les étudiants étrangers	20
XI	Calendrier général	22
XII	Généralités sur la filière informatique	23
XIII	Modalités de contrôle des connaissances (MCC)	26
XIV	Calendriers 2019-2020	29
XV	Licence Informatique troisième année	32
XVI	Master Informatique Avancée et Applications (I2A) première année	37
XVII	Master Développement et Validation du Logiciel (DVL) première année	42
XVIII	Master Informatique Avancée et Applications (I2A) deuxième année	47
XIX	Master Développement et Validation du Logiciel (DVL) deuxième année	55
XX	Master Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et systèmes (ITVL) deuxième année	60

I. INTRODUCTION

ATTENTION

Nous vous invitons à lire attentivement la partie générale avant d'aborder les pages se rapportant au diplôme que vous préparez, dans la mesure où le non-respect de certaines démarches obligatoires peut remettre en cause le processus d'inscription lui-même.

Les demandes de renseignement doivent être adressées par courriel à la scolarité de la filière concernée (voir coordonnées en début de guide).

Merci de bien préciser dans votre correspondance :

- vos nom, prénom, adresse postale complète, adresse électronique (et, si vous êtes déjà étudiant(e) de l'université de Franche-Comté, votre numéro d'étudiant(e));
- le diplôme et l'année concernés.

L'ensemble du personnel administratif et enseignant s'efforcera de vous accompagner au mieux dans votre démarche de formation, et vous souhaite le meilleur parcours possible.

II. INFORMATIONS PRÉALABLES IMPORTANTES

Les cursus s'organisent de la façon suivante :

- le premier cycle est la licence, qui se prépare en trois années, L1, L2 et L3;
- le deuxième cycle est le master, préparé en deux ans, M1 et M2;
- le troisième cycle (non proposé au CTU) correspond au doctorat, préparé en trois ans.

Ce schéma s'inscrit dans une logique d'harmonisation européenne des diplômes d'enseignement supérieur, et intègre les crédits dits ECTS (European Credit Transfer System).

Les études sont organisées selon un rythme semestriel, chaque semestre étant capitalisable séparément : 30 ECTS par semestre.

La licence est obtenue dès lors que l'étudiant a capitalisé 180 ECTS (soit 6 semestres) dans un parcours validé par la commission pédagogique de la licence en question.

Le master est obtenu dès lors que l'étudiant a capitalisé 120 ECTS (soit 4 semestres) dans un parcours validé par la commission pédagogique du master en question.

À noter :

- La demi-vitesse est conseillée aux étudiants salariés. Dans ce cas, l'ensemble constitué par les éléments des deux semestres d'une année universitaire est réparti sur deux années.
- En licence, un étudiant peut poursuivre son cursus de L1 à L2 tant qu'il n'a pas plus d'un semestre non validé. En revanche, l'admission en L3 n'est possible que si le L1 est validé totalement et qu'au moins un semestre de L2 est validé.
- En master, l'accès au M2 n'est possible que si le M1 est validé.

III. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le Centre de Télé-enseignement Universitaire (CTU), service commun de l'Université de Franche-Comté, c'est :

Une mission : L'Enseignement À Distance (EAD) s'adresse :

- aux personnes empêchées d'assister aux cours, à celles qui souhaitent reprendre leurs études ou compléter leur formation, ou celles en activité qui veulent mettre à jour leurs compétences,
- aux étudiants inscrits en présentiel qui souhaitent réaliser une deuxième inscription, à ceux qui ne trouvent pas ces formations dans leur établissement ou leur pays, ...

L'enseignement à distance dispense une formation identique à celle assurée en présentiel, avec une souplesse supplémentaire d'organisation.

Un encadrement pédagogique : près de 200 enseignants de l'université, et près d'une trentaine de personnalités extérieures interviennent au CTU.

Des moyens : cours en ligne et/ou photocopiés, exercices, devoirs, corrigés, regroupements pédagogiques à Besançon, activités pédagogiques en ligne, par le biais d'une plate-forme de formation à distance avec accès sécurisé (Moodle).

Une préparation à l'entrée à l'université :

- le Diplôme d'Accès aux Études Universitaires (DAEU).
 - * option lettres : DAEU A, proposé uniquement en présentiel.
 - * option sciences : DAEU B, à distance, avec possibilité de tutorat présentiel.
- la capacité en droit.

De multiples formations, réparties en huit filières :

- Administration Économique et Sociale (AES) : licence (options « Études Territoriales et Politiques » et « Administration et Gestion des Entreprises »),
- Français Langue Étrangère (FLE) : master 1 et 2,
- Géographie : master 1 et 2,
- Finance : master 1 et 2,
- Histoire : licence, master 1 et 2,
- Informatique : licence 3^e année uniquement, master 1 et 2 Informatique Avancé et Applications (I2A), Développement et Validation de Logiciel (DVL), Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et systèmes (ITVL).
- Mathématique : licence, master 1 et 2, master enseignement 1 et 2,
- Sciences pour l'ingénieur : licence 3^e année uniquement.

Des diplômes nationaux : les diplômes obtenus par l'enseignement à distance sont des diplômes nationaux délivrés par l'université de Franche-Comté, au même titre que s'ils avaient été préparés en enseignement présentiel.

Des partenariats internationaux : la Suisse avec la FS-CH (formation à distance suisse), l'université de Djibouti, l'université du Luxembourg, etc.

Un réseau : l'université de Franche-Comté est membre :

- de la Fédération Interuniversitaire du Télé-enseignement de l'Est (FIT-Est) qui regroupe quatre universités du nord-est disposant d'un centre de télé-enseignement :

CTU de Franche-Comté	ctu@univ-fcomte.fr	+33 381 665 870
CFOAD de Dijon	cfoad@u-bourgogne.fr	+33 380 395 090
ÉRUDI de Nancy	erudi-contact@univ-lorraine.fr	+33 354 504 670
SEPAD de Reims	sepad@univ-reims.fr	+33 326 918 666

- de la Fédération Inter-universitaire de l'Enseignement à Distance (FIED), à laquelle sont affiliées 35 universités françaises fortement impliquées dans l'enseignement à distance (site internet : <http://www.fied.fr>). Ce réseau permet de couvrir l'ensemble des disciplines universitaires françaises.

IV. INSCRIPTION

Certaines règles fondamentales régissent l'inscription, quelle que soit la filière envisagée. L'observation scrupuleuse de chacune d'elles conditionne tout le processus d'inscription ; à l'inverse, toute négligence dans ce domaine est susceptible, dans certains cas, de remettre en cause l'inscription elle-même. Aussi, nous vous demandons d'être très vigilant par rapport aux différentes étapes de la procédure.

Dans le dossier de candidature en ligne, vous trouverez une liste récapitulative des pièces à fournir. **Un dossier incomplet ne pourra pas donner lieu à une inscription.**

1. CONDITION D'ACCÈS

Le titre requis pour l'accès à l'enseignement supérieur est le baccalauréat, ou un titre admis en équivalence. **L'original de ce diplôme est demandé dans le dossier.** Il vous est retourné après l'enregistrement définitif de l'inscription, revêtu du cachet de l'Université de Franche-Comté.

L'accès à la licence au-delà du premier semestre est possible :

- à la suite de validations d'acquis,
- aux étudiants issus d'une autre filière de formation.

La commission d'admission statue, au vu du parcours antérieur de l'étudiant et de son projet, sur le bien-fondé de son admission directe en licence à un niveau autre que le premier semestre.

Le titre requis pour l'accès en master première année est la licence, dans le même domaine que le master en question. L'accès en master deuxième année nécessite l'obtention du master première année.

Attention, l'accès en M1 n'est pas de droit, il est soumis à candidature. L'admission est prononcée après avis de la commission d'admission en M1 qui statue au vu du dossier du candidat.

2. TRANSFERT DU DOSSIER UNIVERSITAIRE

C'est une étape essentielle de la procédure. Elle concerne toute personne ayant été inscrite antérieurement dans une autre université.

Le principe en est simple : le dossier universitaire « suit » un étudiant : vous devez donc demander à la dernière université fréquentée de procéder au transfert de votre dossier à l'Université de Franche-Comté. Cette démarche s'impose même si votre dernière inscription date de plusieurs années. Nous insistons sur son **caractère obligatoire** : en effet, nous ne pouvons enregistrer votre inscription qu'après réception de votre dossier transféré, sur la base de l'avis porté par votre université d'origine. Dans le souci de ne pas pénaliser les étudiants, nous pouvons adresser les premiers cours avant que les dossiers de transfert ne nous parviennent, mais l'envoi de cours ne signifie pas que l'inscription universitaire est, *ipso facto*, acceptée. Vous comprendrez donc qu'il est de votre intérêt d'engager **le plus tôt possible** cette procédure.

3. DISPENSES / ÉQUIVALENCES / DÉROGATIONS / VALIDATIONS D'ACQUIS / VAE / VA / VES

Décret n° 2013-756 du 19 août 2013.

Pour les étudiants n'ayant pas le titre requis pour accéder au cursus envisagé par télé-enseignement ou qui souhaitent être dispensés de certaines unités d'enseignement, le décret du 19 août 2013 permet de faire valoir des études, des expériences professionnelles ou des acquis personnels.

Les demandes de validation d'acquis s'effectuent au même moment que le dépôt de candidature pour une entrée en formation. Les personnes sollicitant une validation d'acquis doivent joindre à leur dossier de candidature un certain nombre de justificatifs (diplômes, attestations, relevés de notes, contrats de travail, fiche de poste, etc.). **Toutes les demandes sont instruites par la commission d'admission.** Avant le début des cours, un avis est adressé au candidat, indiquant les unités dont il est dispensé et celles qu'il lui reste à obtenir pour valider le diplôme envisagé.

La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) offre la possibilité d'obtenir une partie ou la totalité d'un diplôme par reconnaissance de votre parcours professionnel et personnel à condition de justifier **au minimum** de trois années d'expériences en rapport avec le contenu du diplôme souhaité (*Art. L.613-3 à L.613-6 du Code de l'éducation, art. R.613-33 à R.613-37 du Code de l'éducation*). La validation des acquis de l'expérience relève d'un jury spécifique et d'une démarche auprès des services de Formation Continue de l'Université.

La Validation des Acquis (VA) permet d'accéder directement à une formation universitaire, sans avoir le diplôme requis, en faisant valider une expérience professionnelle (Art. L.613-5 du Code de l'éducation, art. D.613-38 à D.613-50 du Code de l'éducation). La validation des acquis est examinée par la commission d'admission.

La Validation des Études Supérieures (VES) vous permet d'obtenir une partie ou la totalité d'un diplôme par reconnaissance des études supérieures suivies en France ou à l'étranger. Sont reconnues les études réalisées dans un organisme public ou privé, quelles qu'en aient été les modalités ou la durée (Art. L.613-3 et L.613-4 du Code de l'éducation, art. R.613-32 à R.613-37 du Code de l'éducation). La validation des études supérieures relève du jury du diplôme concerné.

Pour ces trois procédures, le candidat peut bénéficier du conseil du service de formation continue de l'Université de Franche-Comté.

4. STAGIAIRES/SALARIÉS EN FORMATION CONTINUE

Il existe plusieurs cas possible selon que la formation est, ou non, prise en charge :

Personnes dont le coût de la formation est pris en charge :

- par l'employeur ou par l'Organisme Paritaire Collecteur Agréé (OPCA) de l'employeur, au titre du plan de formation, d'une période de professionnalisation, d'un contrat de professionnalisation ou du Compte Personnel de Formation (CPF),
- par un OPCACIF (FONGECIF par exemple) au titre du Congé Individuel de Formation (CIF), de la formation Hors Temps de Travail ou du congés examens.

Personnes dont le statut leur permet de percevoir une indemnisation durant la formation sans prise en charge du coût de la formation :

- au titre du congé de formation professionnelle (fonctionnaire),
- au titre de l'Allocation de Retour à l'Emploi Formation (AREF) pour les demandeurs d'emploi indemnisés par Pôle Emploi.

Les stagiaires/salariés pris en formation continue sont tenus de rendre l'ensemble des devoirs et d'être présents aux examens.

Pour toute inscription dans le cadre de la formation continue, de demande de devis ou d'informations complémentaires, contactez directement le service de Formation Continue de l'Université de Franche-Comté :

Service de Formation Continue
Maison Des Étudiants (MDE)
36A Avenue de l'Observatoire 25030 BESANCON CEDEX
<http://formation-continue.univ-fcomte.fr>
Courriel : formation-continue@univ-fcomte.fr
Accueil : +33 381 666 121

Tarifs (votés au Conseil d'administration du 29 février 2016) au titre de la formation continue :

- licence : 40 € par ECTS
- master : 60 € par ECTS

5. ÉTUDIANTS BOURSIERS

Conformément à la réglementation en vigueur (article D-821-1 du code de l'éducation et circulaire 2016-88 du 06-06-2016 relative aux modalités d'attribution des bourses d'enseignement supérieur), **il est obligatoire pour les étudiants boursiers d'être assidus aux cours, de rendre tous les devoirs et d'être présents à toutes les épreuves des examens.** Le non-respect de l'une des obligations citées entraînera le reversement de la bourse.

Les étudiants boursiers devront s'inscrire à temps plein, soit 60 ECTS (7,00 € (papier + web) ou 5,90 € (web uniquement) par ECTS pour les frais pédagogiques).

La date limite d'inscription est fixée au 7 octobre 2019 (cf. calendrier universitaire).

6. CARTE D'ÉTUDIANT

Une carte d'étudiant attestant de leur statut est délivrée à tout étudiant inscrit au CTU en diplôme principal.

Cette carte est envoyée par courrier.

Pour les étudiants qui redoublent ou qui se réinscrivent, un sticker à coller sur la carte leur sera transmis, merci donc de ne pas jeter cette carte en fin d'année universitaire.

En cas de perte, un montant forfaitaire de 10 € sera demandé pour la réédition.

7. AMÉNAGEMENT DES EXAMENS POUR ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

L'Université de Franche-Comté a mis en place des mesures spécifiques destinées à l'amélioration des conditions d'études concernant les étudiants en difficulté ou en handicap (qu'il soit définitif ou temporaire).

Sauf handicap temporaire ou modification récente de votre état de santé, vous devez informer le CTU et vous adresser également au référent handicap de la Médecine Préventive (adresse ci-dessous) au minimum 6 semaines avant le début de vos examens.

Médecine Préventive Universitaire

45 avenue de l'Observatoire

BP 1535

25009 BESANCON CEDEX

Téléphone : +33 381 666 130

Courriel : sumpps@univ-fcomte.fr ou sumpps-handicap@univ-fcomte.fr

Les étudiants bénéficiaires de ces mesures spécifiques pour les examens devront obligatoirement fournir à la scolarité du CTU la **proposition** d'aménagement délivré par le service de médecine préventive, lors de l'inscription aux examens. Passé ce délai, la demande ne sera pas étudiée. L'autorité administrative compétente statuera sur la proposition et informera l'étudiant de la décision. En cas d'annulation de présence aux épreuves, l'étudiant doit en avvertir le plus rapidement possible le service scolarité et le responsable pédagogique.

8. AUDITEURS LIBRES

Il est possible de bénéficier de cours en qualité d'auditeur libre, dans une approche de culture générale ou de formation permanente. Toutes les formations et toutes les unités d'enseignement ne sont pas ouvertes aux auditeurs libres, la demande d'inscription en qualité d'auditeur libre sera soumise à l'avis du responsable de la filière ou du directeur.

Une inscription donne la possibilité de suivre 4 unités d'enseignement au sein d'une même composante. L'auditeur libre peut alors suivre les enseignements des cours magistraux, et certains travaux dirigés, avec accord de la composante. Il n'est pas autorisé à suivre les travaux pratiques, ainsi que les UE composées en totalité ou en partie de projets ou stages.

L'étudiant ne pourra pas se présenter aux examens, mais sera autorisé à effectuer des devoirs et des exercices, les notes obtenues lui permettront de connaître son niveau, mais en aucun cas ne seront prises en compte en cas d'inscription ultérieure.

Une seule inscription en tant qu'auditeur libre peut être prise par année universitaire.

Le montant des droits d'inscription est fixé à 100 €, l'auditeur libre devra aussi s'acquitter de droits pédagogiques, soit 11,80 € par ECTS.

Aucune demande de remboursement des droits (y compris des droits pédagogiques) n'est autorisée pour les auditeurs libres.

9. ÉTUDIANTS ÉTRANGERS

Décret n° 71-376 du 13 mai 1971 et arrêtés du 21 novembre 2003 et 28 septembre 2005.

Les personnes de nationalité étrangère, titulaires d'un diplôme étranger et qui n'ont jamais été inscrites dans une université française, doivent déposer une **demande d'admission préalable** s'ils candidatent pour une L1. Il convient de s'adresser au service d'action culturelle de l'ambassade de France dans leur pays de résidence **au moins 10 mois avant le début des études**.

Les étudiants étrangers sans diplôme universitaire français résidant et travaillant en France ne sont pas dispensés de la procédure de demande d'admission préalable. Ils doivent effectuer les formalités nécessaires directement auprès de la présidence de l'université et non pas auprès de l'ambassade de France de leur pays, en retirant le dossier avant le 15 janvier et en présentant leur titre de séjour.

Voir la fin du guide, section X.

10. ANNULATION D'INSCRIPTION

Lorsque l'inscription a été enregistrée, il n'est plus possible de l'annuler, sauf dans un cas précis : refus de la commission pédagogique d'accorder une dispense demandée (par validation d'acquis) alors que l'inscription a déjà été enregistrée.

En aucune manière, une demande d'annulation et de remboursement ne sera satisfaite si elle est formulée à cause d'un mauvais choix d'orientation, par sous-estimation du travail représenté par des études suivies par télé-enseignement, ou en cas de non ouverture de centre d'examen à l'étranger.

Conformément à la décision du Conseil d'Administration de l'Université de Franche-Comté du 27 mai 2014, « les étudiants renonçant à leur inscription après le début de l'année universitaire peuvent être remboursés des droits d'inscription (dans les conditions de l'arrêté annuel fixant les taux des droits de scolarité) à condition que leur demande ait été formulée par écrit et réceptionnée par la composante avant le 30 septembre de l'année universitaire en cours », aucun droit universitaire ne sera remboursé après cette date.

Concernant les droits pédagogiques, aucun remboursement ne pourra être effectué à partir du moment où l'étudiant a eu accès aux cours (via la plate-forme ou l'envoi papier).

Pour les auditeurs libres, aucun remboursement des droits d'inscription et des droits pédagogiques ne peut être effectué.

V. COÛT DE LA FORMATION

COÛT

Le montant de la formation se décompose en droits universitaires et droits pédagogiques :

- **droits universitaires** fixés annuellement par le Ministère pour l'année 2019–2020 :
 - * 170 € pour une inscription en licence,
 - * 243 € pour une inscription en master,
 - * 100 € pour une inscription non diplômante (auditeur libre),
- **droits pédagogiques** :
 - * **Frais d'accès aux cours**
 - pour une inscription à titre individuel : 5,90 € par crédit ECTS si la version électronique seule est choisie ; 7,00 € par crédit ECTS si la version électronique + support papier¹ est choisie ;
 - pour une inscription non diplômante : 11,80 € par crédit ECTS.
 - pour une inscription au titre de la Formation Continue, 40 € par crédit ECTS en licence, 60 € par crédit ECTS en master.
 - * **Frais d'envoi de documents administratifs et correspondances**
 - France métropolitaine : 10 €
 - Europe + DOM - TOM : 20 €
 - Reste du monde : 35 €
 - * **Frais d'envoi des supports de cours papier¹**
 - France métropolitaine : 15 €
 - Europe + DOM - TOM : 30 €
 - Reste du monde : 50 €
 - * **Frais d'ouverture de centre d'examen à l'étranger** : 95 € par période d'examen (de 1 à 3 par an)
 - * **Frais de co-diplômation pour le master DVL (informatique)** : 200 €.
- **sécurité sociale** : la cotisation Sécurité Sociale étudiante est supprimée depuis la rentrée 2018.
- **contribution à la vie étudiante et de campus (CVÉC)** : 91 €.

ATTENTION! La CVÉC doit être payée avant de pouvoir être inscrit. Elle est payable sur le site <http://cvec.etudiant.gouv.fr/>

- **Consultation de copies** : Tout-e inscrit-e peut consulter sa copie pendant 1 an après la proclamation définitive des résultats. Un scan peut être délivré à titre onéreux sur demande écrite de l'intéressé. Le tarif est de 1,20 par copie d'examen à régler par carte bancaire en ligne ; auxquels sont ajoutés 2,20 de frais de traitement par demande.

Les seuls titres de paiement admis sont :

- le paiement par carte bancaire ;
- le chèque bancaire ou postal ;
- le virement bancaire (cf. RIB ci-dessous) en indiquant **impérativement** CTU dans le libellé du virement ainsi que le nom de l'étudiant.

RIB : 10071-25000-00001002577-08

IBAN : FR76-1007-1250-0000-0010-0257-708

BIC : TRPUFRP1

Dans le cas d'un paiement par virement, il conviendra de joindre **impérativement** le récépissé de l'envoi. La carte d'étudiant ne sera transmise qu'après réception du virement.

Dans le cas d'un paiement par chèque, il conviendra d'établir deux chèques séparés, un pour les droits universitaires et l'autre pour les droits pédagogiques, rédigés à l'ordre de : **Université de Franche-Comté**

1. lorsque la filière le propose, sous réserve d'avoir choisi l'option.

VI. COURS ET ÉVALUATION

1. LES COURS

Les cours sont consultables de deux façons :

- en version électronique : l'accès est possible à partir du 7 octobre 2019 (correspondant au début des cours), sous réserve d'être inscrit pédagogiquement ;
- en version papier : sous réserve que l'option ait été choisie et que le diplôme préparé utilise ce format.

Nous attirons votre attention sur le fait que de nombreux documents de cours ne sont accessibles qu'en version électronique et ne sont pas diffusés en version papier. Merci de vérifier sur le guide ou sur la fiche pédagogique.

L'envoi des cours s'effectue généralement dès réception du dossier complet afin de vous permettre de commencer à vous familiariser avec les questions au programme.

Les colis étant particulièrement volumineux, il est donc conseillé de prendre toutes les dispositions adéquates pour les recevoir dans de bonnes conditions.

Nous vous proposons, dans ce guide, une brève présentation de chaque élément, accompagnée dans certains cas de références bibliographiques.

Il vous est vivement conseillé de consulter certains des ouvrages proposés avant même l'envoi des cours.

Les contenus d'enseignement fournis aux étudiants dans le cadre de leur formation restent la propriété des enseignants. Ils ne doivent, sous aucune forme, être réutilisés à des fins autres que la formation.

En particulier, la publication sur Internet des documents fournis est formellement interdite (Articles L122-4, L335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle).

2. LES PRODUCTIONS DES ÉTUDIANTS

Lors de vos productions écrites et orales, nous vous rappelons que vous devez respecter la propriété intellectuelle.

Plagiat La loi française et l'université considèrent le plagiat comme une faute grave, qui est sanctionnée par la loi. Le plagiat est le fait de copier, tout ou partie du travail d'autrui, sans en citer l'origine et les références, afin de le faire passer pour sien.

Citations et reproductions d'œuvres Il est permis de citer le texte d'un auteur, sans son autorisation, dans le cadre du « Droit de courte citation ». Cette permission est cependant conditionnée à un certain nombre de contraintes définies dans l'article L122-5, 3^e du Code de la Propriété Intellectuelle : « Lorsque l'œuvre a été divulguée, l'auteur ne peut interdire [...] Sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées. »

En outre, conformément à la loi du 1^{er} août 2006, relative aux droits d'auteurs et aux droits voisins dans la société de l'information (dite Loi DADVSI), la reproduction et la représentation d'extraits d'œuvres sont permises à des fins exclusives d'illustration dans le cadre de l'enseignement et de la recherche.

Cette exception pédagogique s'applique sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source de l'œuvre à laquelle ils appartiennent.

De plus, l'université ne pourra être tenue responsable de la représentation illégale de documents tiers par l'auteur.

3. LES EXAMENS

Pour pouvoir participer aux examens, chaque étudiant doit s'inscrire préalablement depuis l'ENT (<http://ent.univ-fcomte.fr>) dans l'onglet CTU, rubrique *Inscription aux examens*.

L'inscription aux examens est ouverte environ 6 semaines avant les examens, pendant une dizaine de jours (voir le calendrier page 22).

Les étudiants sont prévenus de l'ouverture de l'inscription aux examens par courriel sur leur boîte universitaire.

Examens à Besançon

Les examens ont lieu au Centre de Télé-enseignement de Besançon. Tous les renseignements utiles (instructions, listes d'hébergement, plans, formulaires, ...) sont accessibles sur le site internet du CTU dans la rubrique Examens.

Les convocations sont envoyées en temps utile à l'adresse courriel fournie par l'université.

Les étudiants domiciliés en France ou dans les pays proches, devront obligatoirement se présenter au centre de télé-enseignement pour les examens.

Examens à l'étranger (voir partie IX)

Sous certaines conditions, il peut être envisagé d'ouvrir un centre d'examen à l'étranger (sauf pays indiqués dans la note aux étudiants résidant à l'étranger) pour les étudiants se trouvant dans l'impossibilité absolue de venir en France.

Une liste des centres avec lesquels le CTU a déjà travaillé est indiquée sur le site internet et sera également fournie sur l'ENT.

En cas de doute sur un pays, il est nécessaire de contacter la scolarité du CTU.

Des contraintes très strictes s'appliquent cependant à cette opération :

- elle doit se faire sous la responsabilité de l'ambassade de France du pays de résidence : c'est à l'étudiant qu'il appartient, **avant** sa demande d'inscription, de vérifier les centres ouverts sur le site. En l'absence de centre, il devra se mettre en rapport avec le secrétariat du CTU et ensuite devra contacter l'ambassade (consulat, centre français...) pour solliciter son accord. La circulaire précisant les conditions réglementaires imposées (notamment : simultanéité des épreuves quel que soit le décalage horaire) est fournie avec le dossier d'inscription.
- il est obligatoire de joindre la demande d'ouverture du centre d'écrit, hors France métropolitaine, au dossier d'inscription **pour validation**. L'inscription ne pourra s'effectuer **sans l'accord explicite** du CTU, et à la condition que l'étudiant réside toute l'année à l'étranger,
- un montant forfaitaire, non remboursable, de 95 € sera réclamé pour chaque période d'examen aux étudiants souhaitant composer à l'étranger ; ce montant devra être joint au moment de l'inscription,
- les frais occasionnés pour l'organisation des épreuves seront totalement à la charge de l'étudiant (frais pouvant concerner les locaux, les surveillances, le retour obligatoire des copies par envoi express, etc.),
- l'étudiant qui ne s'inscrit pas aux examens ou qui ne se présente pas aux épreuves doit avertir au préalable le service de scolarité du CTU et le centre d'examen concerné. Dans le cas contraire, il ne pourra plus se représenter dans ce centre d'examen aux autres sessions et devra venir composer à Besançon.

4. LES STAGES ET CONVENTIONS

Pour les filières Mathématique, FLE, Géographie, Finance, Informatique

Le stage de Master 2^e année est d'une durée minimale de 16 semaines (hors FLE et MEEF) et ne peut excéder 24 semaines (924h maximum). Il se déroule dans une entreprise et son sujet est soumis à l'acceptation du responsable des stages. Il est formalisé par une convention de stage.

Pour les étudiants salariés, des modalités spécifiques peuvent être appliquées afin que ces étudiants puissent poursuivre normalement leur activité professionnelle durant la durée du stage, et ainsi conserver pleinement leur statut de salarié. Il s'agit traditionnellement d'identifier une mission, menée par l'étudiant dans son contexte professionnel, afin de l'utiliser comme support au travail attendu dans le cadre de cette UE. L'engagement pédagogique formalise cette mission en entreprise.

Nous encourageons les étudiants à prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités.

Pour la filière AES

Le stage facultatif de Licence 3^e année est d'une durée de quatre semaines. Il se déroule dans une entreprise ou une administration et son sujet est soumis à acceptation du responsable des stages. Il est formalisé par une convention de stage.

Nous encourageons les étudiants à prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités.

Pour la filière HISTOIRE

Le stage découverte de Licence 3^e année est d'une durée d'une semaine (35 heures). Il se déroule dans une entreprise et son sujet est soumis à acceptation du responsable des stages. Il est formalisé par une convention de stage.

Nous encourageons les étudiants à prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités.

VII. PIX

Généralités

PIX est un certificat que les étudiants peuvent passer de manière volontaire. Son objectif est d'accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques et ainsi de préparer la transformation digitale de l'ensemble de notre société et de notre économie.

PIX se substitue au Brevet informatique et internet (B2i) et à la Certification informatique et internet (C2i) progressivement à partir de la rentrée 2017-2018.

PIX permet d'obtenir un profil de compétences associé à un score global sur 1 024 pix. En conformité avec le cadre de référence européen DIGCOMP, PIX évalue les compétences numériques sur 8 niveaux et 5 grands domaines :

- Informations et données
- Communication et collaboration
- Création de contenu
- Protection et sécurité
- Environnement numérique

Il s'adresse en premier lieu aux étudiants, lycéens et collégiens mais l'objectif est bien de s'adresser également aux professionnels de tous secteurs mais également à l'ensemble des citoyens.

Objectifs principaux :

Développer ses compétences numériques

Les apports de PIX au développement des compétences de chacun sont doubles :

1. PIX permet d'apprendre en se testant. Une part importante des épreuves PIX sont conçues sous la forme de défis à relever au cours desquels on développe ses compétences.
2. En s'appuyant sur les résultats des épreuves, PIX offre également des recommandations ciblées de formation.

Pour témoigner des progrès de manière continue et stimulante, les utilisateurs disposent d'un compte personnel sécurisé qui leur permet de faire valoir leurs nouveaux acquis à leur rythme et tout au long de la vie.

Valoriser ses compétences numériques

Obtenir le PIX

Le PIX est, nationalement, l'évaluation et la certification des compétences numériques.

Les épreuves de préparation comme la certification évalueront les connaissances mais également les savoir-faire et la capacité à identifier les enjeux du numérique.

Des modalités innovantes d'évaluation sont proposées, dépassant le cadre habituel des QCM et privilégiant la mesure *in vivo* de compétences à partir d'activités réalisées dans leur environnement numérique réel : interactions, manipulations de fichiers, résolutions de problèmes, productions créatives, évaluations par les pairs, etc.

Capitalisation

Votre score PIX est capitalisé et vous pourrez faire évoluer votre niveau au fur et à mesure des années.

Épreuves

L'épreuve de certification se déroulera en mai 2019 sur le site de Besançon.

Les épreuves évalueront les connaissances mais également les savoir-faire et la capacité à identifier les enjeux du numérique.

Informations diverses

Site officiel du PIX : <https://pix.fr/>

Attention, PIX est une certification indépendante de votre diplôme. C'est juste une opportunité qui vous est offerte par notre Université.

VIII. ADRESSE ÉLECTRONIQUE UNIVERSITAIRE, ACCÈS À L'ESPACE NUMÉRIQUE DE TRAVAIL

TRÈS IMPORTANT!

L'Université de Franche-Comté vous fournit, en tant qu'étudiant, une adresse électronique sous la forme

identifiant@edu.univ-fcomte.fr

Toute la communication électronique institutionnelle de la part du CTU (convocation, résultats, courriers divers, ...) aura lieu sur cette boîte aux lettres.

Il est donc impératif d'activer votre compte (appelé compte SESAME), depuis un navigateur internet, en vous munissant de votre INE et en allant sur :

https://acces.univ-fcomte.fr/etudiants/demActiverMail_etu.php

Attention lorsque vous saisissez votre numéro INE les lettres doivent être en minuscules.

Suivez les instructions, puis notez bien ou mémorisez les informations données :

- votre identifiant de connexion (en général : initiale du prénom suivie des 7 premières lettres du nom)
- votre mot de passe (combinaison de chiffres, lettres et caractères spéciaux répondant aux critères mentionnés)
- votre adresse électronique.

Connectez-vous ensuite une première fois, pour finaliser la validation de votre boîte électronique, sur le webmail universitaire :

<http://ent.univ-fcomte.fr> - Bouton Connexion - Onglet Bureau

Vous avez la possibilité, si vous possédez déjà une adresse électronique et ne désirez pas multiplier les consultations sur des boîtes courriels différentes, de **rediriger votre courrier** arrivant sur votre boîte étudiante vers votre adresse électronique habituelle.

Vous pouvez **changer votre mot de passe**; pour ce faire, allez sur :

<https://acces.univ-fcomte.fr/etudiants/annuaireConsultationEtu.php>

Une fois tout ceci réalisé, vous avez accès à votre **Espace Numérique de Travail (ENT)** et, en particulier à la plate-forme d'enseignement Moodle.

Accès à l'espace numérique de travail : <http://ent.univ-fcomte.fr/>

Cliquez sur « Connexion » en haut à droite, identifiez-vous et cliquez sur « Valider ». Si tout se passe bien, vous êtes maintenant dans votre espace numérique de travail.

L'accès à la plate-forme Moodle se fait par l'onglet « Pédagogie ».

L'accès au Webmail universitaire se fait par l'onglet « Bureau ».

L'accès aux Résultats des examens se fait par l'onglet « Ma scolarité », **après la délibération du jury.**

Pour vous tenir au courant des démarches administratives, examens, dates etc., il est impératif que vous consultiez votre boîte aux lettres électronique à votre adresse d'étudiant (edu.univ-fcomte.fr). C'est à cette adresse que la scolarité et les enseignants vous contacteront.

IX. EXAMENS À L'ÉTRANGER

A. Note aux étudiants résidant à l'étranger ou dans les DOM-TOM

Examens

Nous vous adressons cette note d'information afin de définir le cadre réglementaire et les modalités d'application de l'ouverture éventuelle d'un centre d'examen à l'étranger ou dans les DOM-TOM.

D'une manière générale, la réglementation exclut toute obligation d'ouvrir des centres d'écrit extérieurs. Cependant, nous avons jusqu'ici essayé de mettre en œuvre, ponctuellement, un système d'épreuves hors de Besançon pour venir en aide aux étudiants concernés.

Dans tous les cas, nous vous informons qu'il sera impossible de composer hors de Besançon, si les conditions ci-après ne sont pas remplies :

- l'étudiant doit résider à l'étranger toute l'année (nous communiquer l'adresse à l'étranger ¹);
- impossibilité absolue de venir en France;
- l'étudiant doit d'abord consulter sur le site du CTU la liste des centres d'examens avec lesquels le CTU a déjà travaillé (en cas de doute sur un pays, il est nécessaire de contacter la scolarité du CTU); puis il doit solliciter l'accord de ce centre d'examens pour composer sur place;
- réception par le CTU de l'accord écrit du centre d'examens, sur l'application stricte des conditions d'examens (durée, documents autorisés, surveillance, etc), avec communication des nom et qualité de la personne chargée de la supervision des épreuves et engagement de surveillance des candidats composant localement. Cet accord vaut engagement de respect des conditions de déroulement des épreuves.
- la **simultanéité parfaite** avec l'heure de Besançon pour le début et la fin des épreuves : le décalage horaire devra donc être pris en compte, car il est impossible de faire composer un étudiant à une heure qui permettrait de quitter la salle d'examen avant que les étudiants aient commencé à composer à Besançon (ou inversement), et il est exclu de proposer des sujets spécifiques.
- l'engagement du centre d'examens d'expédier **par colis express** les copies au CTU, une fois la session d'examens terminée.

Calendrier :

— Avant l'inscription

L'étudiant doit au préalable s'assurer auprès du CTU des centres d'examens déjà ouverts (voir site internet); il devra ensuite se mettre en relation avec le centre d'examens de son pays de résidence pour solliciter l'ouverture d'un centre d'examens sur la base des obligations réglementaires définies précédemment.

La demande d'ouverture du centre et le paiement par l'étudiant d'un droit forfaitaire de 95 € par période d'examen doivent nous parvenir obligatoirement **avec** le dossier d'inscription.

Les 95 € seront à adresser par chèque au CTU. Ce paiement conditionne l'envoi des sujets à l'institution ayant accepté d'organiser l'examen. À défaut, le CTU n'adressera aucun sujet ou matériel d'examen au centre d'examens.

Le CTU accusera réception à l'organisme, avec rappel des modalités (copie à l'étudiant concerné).

— Janvier, mai et août (en fonction du diplôme)

Envoi par courrier express international au centre d'examens des sujets et du matériel d'examen.

Retour des épreuves par les centres d'examens, **par voie express obligatoire**, et à la charge de l'étudiant.

1. Cette adresse servira également pour l'envoi des cours.

Important

La possibilité de composer à l'étranger ne sera pas systématiquement proposée : en effet, certains pays frontaliers sont plus proches de l'un des centres d'examen proposés que des villes françaises situées par exemple dans l'ouest ou le sud de la France.

Sont donc notamment exclus comme lieux d'examen : la Belgique, les Pays-bas, le nord de l'Espagne, le nord de l'Italie, le Luxembourg, l'ouest de l'Allemagne, la Suisse, ...

D'une façon générale, il ne sera pas ouvert plusieurs centres d'examens dans un même pays.

Cette procédure signifie évidemment que l'étudiant a obligation de se présenter aux épreuves pour lesquelles il a sollicité l'ouverture d'un centre d'écrit. Deux conséquences en cas d'absence non signalée plusieurs semaines à l'avance : le CTU ne remboursera pas à l'étudiant les frais spécifiques pour l'envoi de sujets qui aura été effectué, et refusera toute nouvelle possibilité de composer à l'étranger pour l'étudiant concerné.

Nous vous prions de croire à l'assurance de nos sentiments dévoués.

Le Directeur

Fabrice BOUQUET

B. Réglementation pour les examens à l'étranger

CADRE RÉGLEMENTAIRE ET MODALITÉS D'APPLICATION DE L'OUVERTURE ÉVENTUELLE D'UN CENTRE D'EXAMEN À L'ÉTRANGER OU DANS LES DOM-TOM

Article 1 : Pour les étudiants inscrits au Centre de Télé-Enseignement Universitaire de Franche-Comté et résidant à l'étranger, qui se trouvent dans l'impossibilité absolue de venir composer en France, l'ouverture d'un centre d'examen dans le pays de résidence peut être envisagée, sous réserve de l'application de certaines obligations relatives à la transmission des sujets, l'harmonisation des horaires, la confidentialité et les délais de retour des copies.

Le centre d'examen doit être ouvert sous la responsabilité de l'ambassade de France ou du consulat, ou à défaut d'une école française du pays de résidence ou d'un pays frontalier.

Article 2 : C'est à l'étudiant qu'il appartient, avant son inscription, de s'assurer auprès du CTU des centres d'examens déjà ouverts (liste sur le site internet); après accord du CTU, il devra ensuite se mettre en relation avec le centre d'examens de son pays de résidence pour solliciter l'ouverture d'un centre d'examens. L'étudiant doit obligatoirement résider hors de France toute l'année et être dans l'incapacité absolue de venir en France.

Article 3 : Le centre d'examens doit confirmer par écrit, au Centre de Télé-Enseignement, son accord sur l'application stricte des conditions de déroulement des épreuves (simultanéité, durée, documents autorisés, surveillance, etc.), avec communication des nom, qualité et adresse électronique de la personne chargée de la supervision des épreuves et l'engagement écrit de surveillance des candidats composant localement.

Si le centre d'examens ne peut pas s'engager pour toutes les périodes d'examens, il doit en faire part à la scolarité du CTU et à l'étudiant.

Article 4 : Les examens doivent se dérouler **en simultanéité parfaite** avec l'heure de Besançon pour le début et la fin des épreuves : le décalage horaire devra donc être pris en compte, car il est impossible de faire composer un étudiant à une heure qui lui permettrait de quitter la salle d'examen avant que les étudiants aient commencé à composer à Besançon (ou inversement), et il est exclu de proposer des sujets spécifiques.

Article 5 : Le Centre de Télé-Enseignement transmettra par courrier express, quelques jours avant les épreuves, les sujets, feuilles d'examen, brouillons, liste du matériel autorisé, et calendrier avec jours et heures des épreuves. À charge pour le secrétariat du centre d'examens de respecter une **totale confidentialité**.

Article 6 : Dès l'issue de la session, le centre d'examens devra retourner au Centre de Télé-Enseignement les copies de l'étudiant et la liste d'émargement. Les jurys devant se réunir après les épreuves, il est **impératif** de retourner les copies par courrier express (coût à la charge de l'étudiant). **Le retour par le biais de la valise diplomatique n'est plus accepté**, les délais d'acheminement étant trop longs.

Article 7 : Lorsque l'Institution organisant l'examen envisage de demander une participation financière pour cette opération (location de salle, rémunération de la surveillance, frais d'envoi, etc.) **c'est à l'étudiant concerné de s'en acquitter**. Le Centre de Télé-Enseignement n'a pas le pouvoir de le faire, sa compétence se limitant à la mise en œuvre des modalités techniques.

Article 8 : Cette procédure d'ouverture de centre signifie évidemment que l'étudiant a obligation de se présenter aux épreuves pour lesquelles il a sollicité l'ouverture d'un centre d'écrit. En cas d'absence non signalée plusieurs jours à l'avance, le Centre de Télé-Enseignement ne remboursera pas à l'étudiant les frais spécifiques pour l'envoi de sujets qui aura été effectué, et refusera toute nouvelle possibilité de composer à l'étranger.

Article 9 : L'autorité responsable du centre d'examens et le Directeur du Centre de Télé-Enseignement sont chargés d'appliquer la réglementation de ces examens, sous peine d'annulation.

Le Directeur

Fabrice BOUQUET

L'autorité compétente,
(nom, titre et cachet)

L'étudiant

X. L'ADMISSION PRÉALABLE POUR LES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS

Renseignements extraits de <http://vosdroits.service-public.fr/particuliers/F2864.xhtml>

Demande d'admission préalable pour les étudiants étrangers

1. Étudiants concernés

L'admission préalable est obligatoire pour les étudiants hors Union Européenne, Espace économique Européen et Confédération Suisse :

- non titulaires du baccalauréat français ou européen,
- qui sollicitent une 1^{re} inscription en 1^{re} année de licence.

2. Dispense de demande d'admission préalable

Sont dispensés de cette procédure (et de vérification de niveau linguistique) et peuvent donc présenter directement une demande d'inscription à l'université de leur choix :

- les titulaires du baccalauréat franco-allemand,
- les titulaires de diplômes relevant du dispositif de certification binationale,
- les étudiants venus effectuer des études dans le cadre d'un programme arrêté par un accord intergouvernemental ou d'un programme défini par une convention interuniversitaire,
- les boursiers étrangers du gouvernement français, d'organismes internationaux ou de gouvernements étrangers dont les bourses sont gérées par un organisme français agréé,
- les étrangers reconnus apatrides ou réfugiés par l'Office Français de Protection des Réfugiés et Apatrides (OFPRA) (et, le cas échéant, après avis du directeur de cet Office, les demandeurs qui n'ont pas encore obtenu le bénéfice de ce statut),
- les bénéficiaires de la protection subsidiaire,
- les enfants de diplomates en poste en France et y résidant eux mêmes.

3. Examen de langue française

Dans le cadre de la procédure d'admission préalable, les étudiants étrangers doivent passer un examen de compréhension de la langue française (vérification de niveau linguistique), (d'un coût de 65 € en 2017).

Cet examen est organisé par le Centre International d'Études Pédagogiques (CIEP).

Ne sont toutefois pas soumis à cet examen :

- les ressortissants des États où le français est la langue officielle à titre exclusif,
- dans les autres États, les étudiants étrangers issus des sections bilingues françaises figurant sur une liste établie par les ministres de l'éducation nationale et des affaires étrangères,
- les candidats résidant dans un pays où le français est la langue officielle à titre exclusif et titulaires d'un diplôme de fin d'études secondaires d'un pays où le français est la langue officielle à titre exclusif,
- les candidats ressortissants d'un pays où le français n'est pas la seule langue officielle et dont les études secondaires se sont déroulées, en majeure partie, en français,
- les titulaires du Diplôme d'Études en Langue Française (DEL F) de niveau B2 ou du Diplôme Approfondi de Langue Française (DALF) de niveaux C1 et C2,
- les candidats ayant passé le Test d'Évaluation en Français (TEF) et obtenu la note de 14/20 aux épreuves écrites de ce test.

L'examen comporte un test sous forme de questionnaire à choix multiples et une épreuve d'expression écrite.

Ces épreuves sont destinées à évaluer le niveau de compréhension de la langue française de l'étudiant étranger et ses capacités particulières à suivre un cours d'enseignement supérieur.

4. Demande de dossier

Le dossier de demande d'admission préalable doit être retiré par le candidat, **entre le 15 novembre et le 22 janvier précédant l'année universitaire** pour laquelle il présente sa demande :

- sur place auprès des services culturels de l'ambassade de France de son pays, s'il y réside,
- sur place auprès de l'établissement universitaire de son 1^{er} choix, s'il réside en France,
- ou sur le site internet du ministère chargé de l'enseignement supérieur.

Le dossier peut être également obtenu par voie postale. Le candidat doit en faire la demande par courrier, **entre le 15 novembre et le 22 janvier** aux services culturels de l'ambassade de France ou à l'établissement choisi. Ce courrier doit être rédigé en français.

Le candidat peut porter son choix sur 3 établissements universitaires et doit les classer par ordre de préférence.

5. Composition du dossier

Si l'étudiant réside en France et ne possède pas ou ne prépare pas le baccalauréat français, il doit remplir un dossier appelé « dossier vert ».

Si l'étudiant réside à l'étranger et ne possède pas ou ne prépare pas le baccalauréat français, il doit remplir un dossier appelé « dossier blanc ».

6. Pièces à fournir

Le candidat doit fournir toutes les pièces demandées dans la notice explicative jointe au dossier à remplir.

Ces pièces doivent être accompagnées de leur **traduction officielle en langue française**.

Elles varient en fonction de la situation scolaire ou universitaire du candidat.

7. Dépôt du dossier et épreuves d'évaluation

Le dossier dûment rempli doit être déposé, avant le 22 janvier précédant l'année universitaire, à l'ambassade de France ou à l'établissement où il a été retiré.

Un récépissé daté est remis au candidat. Il doit être précieusement conservé.

Les épreuves d'évaluation des connaissances du français ont lieu avant le 22 février.

8. Réponse favorable à la demande d'inscription

L'établissement figurant en 1^{er} choix se prononce sur la demande avant le 15 avril et communique sa décision directement au candidat.

En cas de réponse favorable, le choix dans l'établissement d'accueil doit être confirmé par courrier en vue de l'inscription définitive. Il est conseillé de garder une photocopie de cette lettre.

La demande d'admission en 1^{re} inscription en 1^{er} grade ne constitue pas une inscription définitive et ne dispense pas le candidat de produire en vue de son inscription le dossier individuel d'inscription.

L'établissement d'accueil donne directement à l'étudiant toute indication sur les pièces nécessaires à l'inscription et la date limite.

9. Refus à la demande d'inscription

En cas de refus d'inscription, l'établissement figurant en 1^{er} choix transmet immédiatement le dossier et les documents qui l'accompagnent au 2^d établissement choisi par le candidat dans sa demande d'admission.

Le 2^e établissement se prononce sur la demande avant le 15 mai et communique sa décision directement au candidat.

En cas de refus d'inscription, l'établissement figurant en 2^d choix transmet immédiatement le dossier et les documents qui l'accompagnent au 3^e établissement choisi par le candidat dans sa demande d'admission.

Le 3^e établissement se prononce sur la demande avant le 08 juin et communique directement sa décision au candidat.

XI. CALENDRIER GÉNÉRAL

Certaines années de diplôme ont une organisation pour les examens qui peut différer de celle-ci. Nous vous invitons à consulter le calendrier détaillé des examens et les Modalités de Contrôle de Connaissances (MCC).

Début des cours de la première période : 7 octobre 2019;

Inscription aux examens de la première période : du 6 au 16 décembre 2019;

Première session d'examens de la première période : semaine du 20 janvier au 24 janvier 2020;

Début des cours de la deuxième période : 27 janvier 2020;

Inscription aux examens de la deuxième période : du 3 au 13 avril 2020;

Première session d'examens de la deuxième période : semaine du 11 au 15 mai 2020;

Examen DAEU : du 09 au 10 juin 2020;

Deuxième session d'examen (pour les diplômes concernés);

Inscription aux examens de deuxième session : du 19 juin au 29 juin 2020;

Deuxième session d'examens des deux périodes : semaine du 24 au 28 août 2020.

Le DAEU ainsi que les masters 2 finance, mathématiques approfondies, MEEF mention mathématiques sont en session unique.

XII. GÉNÉRALITÉS SUR LA FILIÈRE INFORMATIQUE

Cette filière offre, en ligne, la troisième année de la Licence informatique ainsi que trois parcours de Master mention Informatique : le Master « Informatique Avancée et Applications » (I2A), le Master « Développement et Validation du Logiciel » (DVL), et la deuxième année du Master « Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et systèmes » (ITVL), ceci afin de répondre au besoin d'une formation diplômante à distance en informatique. Cette filière vise à permettre l'acquisition de connaissances fondamentales et pratiques en informatique pouvant être utilisées, soit dans un objectif de double compétence, soit dans un objectif d'accès aux métiers de l'informatique ou aux métiers de l'enseignement et de la recherche.

Plus précisément, les objectifs pédagogiques de ces diplômes sont les suivants :

- **Licence informatique** : la troisième année de cette Licence généraliste en informatique vise à proposer aux étudiants les bases théoriques et pratiques en informatique permettant au diplômé d'envisager une poursuite d'études en Master, ou de postuler à un emploi de type technicien supérieur.
- **Master Informatique Avancée et Applications (I2A)** : ce Master généraliste, qui propose un parcours "Professionnel" et un parcours "Recherche", consiste à former des professionnels du domaine de la conception, du développement, de la validation, de la maintenance et de l'administration d'applications logicielles. Les diplômés ont vocation à intégrer des carrières de cadres en Recherche et Développement dans le domaine du service, de l'ingénierie et de l'édition logicielle. En suivant le parcours "Recherche" de la formation, une poursuite en doctorat est également envisageable.
- **Master Développement et Validation du Logiciel (DVL)** : ce Master professionnel est spécialisé dans la formation de professionnels du développement et de la validation des logiciels, avec une expertise particulière dans les activités du test logiciel. A ce titre, le diplômé peut prétendre à une carrière de cadre en Recherche et Développement, dans le domaine du service, de l'ingénierie et de l'édition logicielle, au sein d'équipes en charge de la maîtrise d'œuvre ou de la maîtrise d'ouvrage.
- **Master Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et systèmes (ITVL)** : cette deuxième année de Master professionnel, proposée en collaboration avec IISTIA (école d'ingénieurs de l'Université d'Angers), vise spécifiquement un public ayant une première expérience professionnelle avérée dans le domaine de l'édition logicielle. Dans ce contexte, il propose une expertise et une spécialisation dans les activités de management de la qualité et de la validation logicielle.

Le responsable de la Licence Informatique est Isabelle JACQUES, le responsable du Master I2A est Fabien PEUREUX, et le responsable des Master DVL et ITVL est Fabrice BOUQUET. Nous présentons dans cette partie tout ce qui est commun à tous les diplômes proposés dans la filière informatique. Le détail et les informations spécifiques à chaque diplôme seront présentés dans les chapitres suivants de ce guide.

A. Organisation globale de la formation

La formation est constituée d'un enseignement à distance et en ligne conduisant à l'obtention de la Licence Informatique ou du Master Informatique de l'Université de Franche-Comté.

Les enseignements sont organisés en unités d'enseignement (UE) proposées sur une période (12 semaines de cours) ou annuelles (24 semaines de cours). L'année se compose ainsi de deux périodes de cours : une première période d'octobre à janvier, puis une seconde période de février à mai. Le volume horaire théorique de chaque UE est de 30 heures de cours et 24 heures de travaux dirigés. La demi-vitesse est obligatoire pour tous les diplômes de la filière informatique à distance (une dérogation peut être acceptée par l'équipe pédagogique si l'étudiant en fait la demande et satisfait certaines conditions, elle ne concerne que la Licence et le Master 1, très exceptionnellement le Master 2). Dans ce contexte de demi-vitesse, une année universitaire est donc étalée sur deux années civiles appelées *Année 1 CTU* et *Année 2 CTU*, qui correspondent exactement au premier et second semestre universitaire de l'année du diplôme. Une description plus détaillée de la structuration de la formation est proposée en section A. du chapitre XIII page 26.

De cette façon, tout étudiant suit en principe, chaque année universitaire, les UE d'une année CTU qui correspond à un seul semestre universitaire. Lors de la première inscription, l'étudiant s'inscrit ainsi aux

UE de l'Année 1 CTU. Lors d'une réinscription, il passe en Année 2 CTU, et peut alors se réinscrire aux UE de l'Année 1 CTU, si elles ne sont pas validées, et naturellement à celles de l'Année 2 CTU.

B. Sessions de regroupement

Ces sessions de regroupement ont lieu sur place à Besançon (ou à Angers dans le cadre du Master ITVL). La participation des étudiants à ces journées de regroupement fait partie intégrante de la formation et s'avère fondamentale à sa pleine réussite. Les objectifs majeurs de ces journées sont les suivants :

- en début d'année : la présentation de la formation ;
- aux périodes d'examen de janvier et de mai : le bilan de la période écoulée.

Trois sessions de regroupement sont ainsi organisées chaque année (voir section A. du chapitre XIV page 29). La première session en octobre, permet de découvrir l'organisation de la filière, et d'échanger avec les différents personnels de la formation. Les deux autres sessions, qui ont lieu lors des examens de première session (janvier et mai), sont l'occasion de faire un bilan sur la période suivie. Il est à souligner que ces regroupements constituent aussi des rendez-vous privilégiés pour les étudiants de la filière afin de faire connaissance et d'échanger d'autant plus qu'aucun compte-rendu n'est fourni en cas d'absence.

Dans le cadre du Master ITVL, des séances de regroupement supplémentaires sont planifiées (voir section B. du chapitre XIV page 29). Ces sessions sont obligatoires puisque faisant partie de la formation.

C. Matériel

La filière informatique étant entièrement en ligne, **chaque étudiant doit obligatoirement posséder un équipement informatique personnel et disposer d'une connexion fiable et permanente au réseau Internet**, et pouvoir accéder à sa messagerie électronique en temps réel. La communication avec la scolarité de la filière, entre étudiants et avec l'équipe pédagogique, se fait exclusivement par courrier électronique et via des forums de discussion. Le coût des communications est à la charge des étudiants.

Pour être en mesure de suivre la formation, tout étudiant doit donc disposer d'un ordinateur avec la possibilité d'installer les logiciels proposés et/ou recommandés par les enseignants. En effet, dans le cadre de certaines UE, les étudiants sont amenés à installer les outils fournis par les enseignants sur leur propre ordinateur. Dans ce cas, les outils (qui peuvent être de taille importante) sont téléchargeables depuis la plate-forme mise à disposition, ou à une adresse donnée par les enseignants. En plus du système d'exploitation Windows (ou Mac), Linux est également fortement recommandé car certaines technologies utilisées dans les UE peuvent n'être compatibles qu'avec ce système d'exploitation.

D. Enseignement

Dans chacune des UE des années CTU 1 et 2, les modalités de la formation sont les suivantes :

- Dans la plupart des UE, les **supports pédagogiques** se présentent sous la forme d'un ensemble de documents numériques (pages HTML, fichiers PDF, etc.) **disponibles le premier jour de la période de cours concernée** sur le serveur de la formation. Ces supports sont accompagnés d'un parcours pédagogique (planning) pour permettre et aider les étudiants à organiser leur rythme de travail.
- Les **travaux dirigés** sont organisés sous forme d'exercices planifiés sur la période de cours. Les énoncés, les guides de raisonnement et les corrigés sont transmis par l'enseignant concerné. L'harmonisation de la charge de travail et la cohérence entre les UE sont contrôlées par les responsables de diplôme.
- Des **devoirs** (généralement de 1 à 3 par UE) facultatifs, qui, s'ils sont rendus, doivent impérativement l'être dans les délais donnés par l'enseignant. Ces devoirs sont corrigés individuellement et accompagnés d'une solution type, mais les notes n'interviennent pas dans le résultat final : il s'agit à cet égard d'une évaluation purement formative. L'équipe pédagogique encourage vivement les étudiants à rendre ces devoirs car ils constituent pour eux un vecteur efficace de motivation et un moyen objectif d'évaluer leur niveau vis-à-vis des objectifs pédagogiques ciblés.

E. Disponibilité et utilisation des supports pédagogiques

A partir du moment où le dossier d'inscription d'un étudiant est complet (pièces à fournir, paiements, etc.), il a accès aux supports pédagogiques à partir de la date d'ouverture des UE à travers la plate-forme Moodle (voir section suivante). En cas d'inscription tardive, il faut prévoir quelques jours de délai entre la régularisation du dossier et l'accès aux supports. Il n'y a pas d'inscription anticipée à une UE.

Tous les supports pédagogiques (cours, travaux dirigés, devoirs, etc.) qui sont fournis dans le cadre de la formation restent la propriété des enseignants. Ces supports ne doivent, sous aucune forme, être réutilisés à des fins autres que la formation. **En particulier la publication sur Internet de ces documents est donc formellement interdite et peut donner lieu à des poursuites de la part de l'Université.**

F. Plate-forme d'enseignement

Moodle : tous les supports des UE de la filière informatique et, de façon plus générale, tous les documents utiles et nécessaire au bon déroulement de la scolarité des étudiants sont diffusés via la plate-forme Moodle (accès à la plate-forme Moodle : <http://moodle.univ-fcomte.fr/>).

Inscription dans les UE : chaque étudiant est inscrit aux UE correspondant à son inscription pédagogique ainsi qu'à des espaces de discussion dédiés à la filière informatique à distance, et au diplôme d'inscription (Licence Informatique, ou Masters I2A, DVL ou ITVL) de l'étudiant.

Gestion des UE : une UE de la filière correspond à un cours ou espace sur la plate-forme. Les enseignants déposent dans cet espace les supports pédagogiques nécessaires à l'UE, et participent au(x) forum(s) de discussion, ouverts dans cet espace, afin de répondre et de réagir aux questions et commentaires déposés par les étudiants. Les supports pédagogiques sont mis à disposition en une fois au début de la période de cours ou progressivement en respectant le planning donné dans le parcours pédagogique fourni pour chaque UE.

Période d'ouverture des UE : une UE est « ouverte » à partir de la semaine *un* de la période de cours lui correspondant (15 octobre 2019 pour les UE de la première période, et 4 février 2020 pour les UE de la seconde période). Les UE sont fermées après les épreuves de la seconde session (31 août 2020). Pendant les 12 semaines d'activité principale d'une UE, le ou les enseignant(s) anime(nt) l'UE. **Passée la période de cours, les supports pédagogiques restent disponibles ainsi que toutes les discussions du forum, mais les enseignants ne sont plus tenus d'interagir avec les étudiants.**

G. Communication avec le service scolarité

Nous demandons aux étudiants de s'adresser directement au service scolarité du CTU pour tout ce qui concerne la partie administrative de la filière. Le support privilégié est le courrier électronique :

ctu-informatique@univ-fcomte.fr

N'utilisez le téléphone qu'en cas d'urgence ou d'extrême nécessité !

Par ailleurs, avant de contacter le service scolarité, nous invitons les personnes concernées à prendre connaissance des informations mises à leur disposition :

- dans ce guide ;
- dans les espaces de la plate-forme Moodle liés à la filière, à la Licence ou aux Masters.

Une grande partie des réponses aux questions s'y trouve effectivement !

XIII. Modalités de contrôle des connaissances (MCC)

Ce chapitre présente la structuration du programme pédagogique de la filière informatique en précisant pour chaque diplôme (Licence et Masters) les modalités de contrôle des connaissances.

A. Structuration des enseignements

Chaque diplôme proposé se décompose en une ou deux années universitaires (une année pour la Licence Informatique et le Master 2 ITVL; deux années pour les Masters I2A et DVL), chaque année étant elle-même composée de deux semestres universitaires. Chacune de ces années est proposée en demi-vitesse : cela signifie qu'une année universitaire s'étale sur deux années civiles (l'Année 1 CTU et l'Année 2 CTU), qui correspondent exactement au premier et second semestre universitaire de l'année du diplôme.

La formation est organisée en 2 périodes de 12 semaines d'enseignement par Année CTU : une première période d'octobre à janvier, puis une seconde période de février à mai (exceptionnellement septembre pour certains modules tels que les stages). Ces modules peuvent prendre des formes différentes :

- les *unités d'enseignement*, appelées **UE**, représentent des modules indépendants et capitalisables au sein de leur semestre et année universitaires. Elles sont constituées d'activités de cours, de travaux dirigés et de travaux pratiques. Elles font l'objet d'une évaluation propre.
- les *unités d'enseignement constituées*, appelées **UEC**, sont des UE abstraites dans le sens où elles sont indépendantes et capitalisables au sein de leur semestre et année universitaires, mais elles ne proposent pas d'activités de cours et ne font donc pas l'objet d'une évaluation propre. En fait, les UEC sont simplement formées par l'agrégat de sous-modules, appelés *éléments constitutifs*.
- les *éléments constitutifs*, appelées **EC**, représentent des sous-modules indépendants et capitalisables au sein de l'UEC dans laquelle ils s'intègrent, et de leur semestre et année universitaires. Comme les UE, les EC sont constitués d'activités de cours, de travaux dirigés et de travaux pratiques, et font l'objet d'une évaluation propre. Un EC ne peut appartenir qu'à une seule UEC.

Chaque semestre universitaire, correspondant à une Année CTU, est composé d'UE et/ou d'UEC (incluant la totalité des EC qui les composent) représentant 30 crédits dits ECTS (European Credit Transfer System). Les UE, UEC et EC représentent un nombre donné de crédits ECTS, de telle manière que le nombre de crédits d'une UEC correspond à la somme des crédits de ses EC. Ainsi, pour chacun des diplômes proposés, un semestre universitaire peut être composé de 5 UE de 6 crédits, ou de 4 UE de 6 crédits et 2 UE de 3 crédits, ou de 4 UE de 6 crédits et d'1 UEC de 6 crédits constituée de 2 EC de 3 crédits, etc.

B. Contrôle des connaissances

Les UE et les EC sont évalués par un examen qui leur est propre. En revanche, une UEC ne présente aucune forme d'évaluation : sa note est obtenue en faisant la moyenne (coefficientée en fonction du nombre de crédits ECTS que chacun de ses EC représente) des notes obtenues aux examens des EC qui la composent.

Le contrôle des connaissances des UE et des EC est organisé soit dans un mode de *contrôle continu* (CC), soit dans un mode de *contrôle terminal* (CT).

Le contrôle continu consiste à évaluer l'étudiant par une ou plusieurs épreuves écrites et/ou orales et/ou pratiques, qui sont organisées dans le cadre des périodes d'enseignement. En opposition, le contrôle terminal prend la forme, pour chaque session, d'une unique épreuve, commune à tous les étudiants, qui se déroule à l'issue des enseignements de la période concernée (première session en janvier puis en mai) et de l'année (seconde session en août).

Les enseignements proposés dans les diplômes de Licence et de Master sont évalués, à quelques exceptions près, dans un mode de contrôle terminal. Globalement, chaque UE/EC en contrôle terminal est ainsi évalué, à chaque session, par un examen écrit d'une durée allant de 2 à 3 heures selon le nombre de crédits qu'ils représentent. Tous les examens sont obligatoires.

La première session de contrôle a lieu en janvier pour les UE/EC dispensés en première période, et en mai pour ceux dispensés en seconde période. La deuxième session de contrôle a lieu fin août et couvrent tous les UE/EC des deux périodes. Ces sessions se déroulent à Besançon ou dans un centre d'examen agréé (dans ce dernier cas, la démarche d'ouverture du centre d'examen est à la charge de l'étudiant - voir section IX page 17). Le calendrier des examens est quant à lui donné en section XIV page 29.

Le système de validation est un système par UE capitalisables. Une note est attribuée à chaque UE, UEC et EC des Années CTU 1 ou 2 présentées. Ces notes sont capitalisées tout au long de la formation. À l'issue de chaque session, un jury statue selon les modalités définies par les textes en vigueur.

C. Évaluation des connaissances

Chaque UE, UEC et EC est noté sur 20 points. Rappelons que la note des UEC est calculée en faisant la moyenne (coefficientée en fonction du nombre de crédits ECTS que chacun de ses EC représente) des notes des EC qui la composent. Il y a compensation automatique et obligatoire entre les UE/UEC de chaque semestre d'un diplôme (en demi-vitesse un semestre de diplôme correspond à une Année CTU). Chaque EC peut également être capitalisé, et ceci indépendamment de l'UEC à laquelle il appartient, et indépendamment des autres EC de cette UEC.

Ce système de compensation est aussi automatique et obligatoire entre les deux semestres de chaque année de diplôme (en demi-vitesse cette compensation s'opère donc entre les deux Années CTU). Toutefois, **en ce qui concerne les Masters (première et deuxième année de diplôme), la compensation entre les UE/UEC d'un semestre (et par extension entre les deux semestres) ne s'exerce pas lorsque la moyenne obtenue à au moins l'une de ces UE/UEC est inférieure à 8/20.** Autrement dit, en Master, toute note inférieure à 8/20 dans une UE ou dans une UEC est éliminatoire (la règle ne s'applique pas aux EC : il est donc possible de valider une UEC dont la note d'un de ses EC est inférieure à 8). Finalement notez bien que cette note palier de 8/20 ne concerne que les diplômes de Master, ainsi le diplôme de Licence n'est pas affecté par cette règle.

Une UE compensée ou une UE dont la note est supérieure ou égale à 10 est définitivement acquise et ne peut pas être repassée. Dans le cas d'une UE à moins de 10 sur 20, si elle n'est pas compensée, la note peut toutefois être conservée pendant une année au maximum, et ceci **sur demande expresse formulée au moment de l'inscription** (voir la fiche d'inscription aux UE du dossier d'inscription). Les mêmes principes d'acquisition définitive, de compensation automatique et de conservation s'appliquent aux EC au sein d'une UEC. Les EC d'une UEC acquise ne peuvent donc pas être repassés, quelle que soit la note obtenue.

D. Règlement des modalités de contrôle

- Les UE et EC ont un examen qui leur est propre : leur résultat correspond à la note obtenue à cet examen. En revanche, les UEC n'ont pas d'examen propre. Leur résultat est calculée en faisant la moyenne de tous les EC qui la composent (coefficientée selon leur nombre d'ECTS).
- Tous les examens sont obligatoires. En cas d'absence à une épreuve d'UE, l'UE correspondante, et par conséquent le semestre et l'année dans lequel elle est placée, prennent le résultat « Défaillant ». Une absence à un EC entraîne de la même manière le résultat « Défaillant » à l'UEC qu'il compose, et donc au semestre et à l'année correspondants. **Un résultat « Défaillant » à une UE (ou à un EC) est naturellement éliminatoire en vue de l'obtention de l'UE (UEC), du semestre et de l'année correspondants.**
- Toute UE, toute UEC et tout EC obtenus par validation d'acquis se voit attribuer la note arbitraire de 10/20. Cette validation d'acquis est définitive.
- Au terme de la seconde session, pour tout EC et pour toute UE, si les résultats obtenus en première et en seconde session sont tous « Défaillant », la note de seconde session est également « Défaillant ». En revanche, si le résultat d'une seule session (première ou seconde) est noté « Défaillant », c'est automatiquement la note de l'autre session qui est considérée comme note de seconde session. Finalement, si l'étudiant a composé aux deux sessions (première et seconde), c'est automatiquement la note maximale des deux sessions qui est considérée comme note de seconde session.
- Il y a compensation automatique et obligatoire entre les EC d'une UEC, entre les UE/UEC de chaque semestre, et entre les 2 semestres d'une même année d'un diplôme.

Attention : en Master, la compensation entre les UE et UEC d'un semestre ne s'exerce que si les notes des UE et UEC de ce semestre sont toutes supérieures ou égales à 8/20. En d'autres termes, **en Master, toute note à une UE ou à une UEC inférieure à 8/20 est éliminatoire**, et l'UE ou l'UEC correspondante doit donc être repassée pour prétendre valider cette unité, le semestre et l'année correspondante.

Cette note palier de 8/20 pour compenser ne concerne ni la Licence, ni les EC (au sein d'une UEC, les EC peuvent se compenser indépendamment de leurs notes).

- Lorsqu'un étudiant a obtenu une note dans toutes les UE/UEC d'un semestre, la moyenne du semestre est calculée en coefficientant les notes selon le nombre d'ECTS de chaque UE/UEC :
 - Si cette moyenne est supérieure ou égale à 10/20, le semestre, et toutes les UE/UEC qui le composent, sont validés (en Master, il faut aussi que la note de chaque UE/UEC soit d'au moins 8/20).
 - Si cette moyenne est strictement inférieure à 10/20 (ou, en Master, si la note d'au moins une UE est strictement inférieure à 8/20), tous les EC et toutes les UE/UEC dont la note est supérieure ou égale à 10/20 sont validés. Les EC et UE/UEC non validés (notes strictement inférieures à 10/20) ne sont pas acquis et peuvent donc être composés à nouveau, soit en seconde session, soit lors d'une réinscription ultérieure au diplôme.
- Au terme de chaque session d'examen, toutes les UE, toutes les UEC, tous les EC, tous les semestres et toute année capitalisés ou validés par compensation sont définitivement acquis et l'étudiant n'a plus la possibilité de les repasser (pour améliorer sa note, par exemple). Cette interdiction vaut pour l'année en cours comme pour les années suivantes.
- Au terme de la seconde session, pour les UE, UEC et EC ni captilasés ni validés par compensation, les notes obtenues peuvent être conservées pour l'année universitaire suivante (donc une année civile), sur demande expresse formulée au moment de l'inscription. L'étudiant a ainsi le choix de se réinscrire ou non à l'UE, UEC, ou EC sachant que, s'il se réinscrit, la nouvelle note (quelle qu'elle soit) remplacera automatiquement l'ancienne. Si l'étudiant ne se réinscrit pas et n'indique pas qu'il veut conserver sa note, il ne sera alors pas inscrit à l'unité et donc ne pourra valider ni son semestre, ni son année.
- Chaque année de diplôme validée est sanctionnée par une mention qui dépend de la moyenne obtenue sur l'année du diplôme considéré :
 - mention Passable si $10 \leq Moyenne < 12$
 - mention Assez Bien si $12 \leq Moyenne < 14$
 - mention Bien si $14 \leq Moyenne < 16$
 - mention Très Bien si $Moyenne > 16$

La mention au diplôme (Licence et Master) est donnée par la mention de la dernière année de ce diplôme (Licence troisième année pour la Licence, Master deuxième année pour le Master).

E. Modalités de contrôle des connaissances

Cette section présente les modalités de contrôle des connaissances (MCC) spécifiques à chaque diplôme de la formation, en spécifiant pour chaque UE, UEC et EC le mode de contrôle et d'évaluation.

Vous pouvez consulter les MCC depuis le site internet du CTU :

<https://ctu.univ-fcomte.fr/mcc/informatique>

XIV. Calendriers 2019-2020

A. Planning global de la filière informatique

PLANNING GLOBAL – FILIÈRE INFORMATIQUE.				
	Licence 3	Master I2A	Master DVL	Master 2 ITVL
Date limite de dépôt des candidatures ^{1,2}	27/06/19			
Commission d'admission ^{1,2}	1/07/19	28/06/19		
Session de regroupement de rentrée	30/09/19 (Besançon)			30/09/19 (Angers)
Début des cours, 1 ^{ère} période	7/10/19			
Bilans et examens, 1 ^{ère} période	du 20/01/20 au 24/01/20			
Début des cours, 2 ^{ème} période	27/01/20			
Bilans et examens, 2 ^{ème} période	du 11/05/20 au 15/05/20			
Jury, session 1	19/06/20			
Examens, session 2	du 24/08/20 au 28/08/20			
Jury, session 2	14/09/20			

B. Planning des regroupements spécifiques au Master 2 ITVL

PLANNING DES REGROUPEMENTS – MASTER 2 ITVL.			
Dates	Année 1 CTU (Semestre 9)	Année 2 CTU (Semestre 10)	Lieux
le 30/09/19		PRJ (soutenance)	Angers
du 1/10/19 au 3/10/19	Session de rentrée & CQP (partie 1)		
du 18/11/19 au 19/11/19	CQP (partie 2) & PRJ (cadrage)	QL (partie 1)	Angers
du 20/11/19 au 21/11/19			
du 20/01/20 au 21/01/20	AIT		Année 1 CTU : Besançon – Année 2 CTU : Angers
le 22/01/20		Examen MBT & Certifications	
le 23/01/20	Examen IDX & Examen MPA & Certifications	QL (partie 2)	
le 24/01/20			
le 16/03/20	QLM		Angers
du 17/03/20 au 18/03/20		QL (partie 3)	
le 19/03/20			
le 12/05/20	Examen AIT & Certifications	Examen TNF & STE (suivi)	Angers
le 13/05/20	Examen FDT & PRJ (suivi)	TA & Certifications	
le 14/05/20			
du 6/07/20 au 7/07/20	PRJ (soutenance)	STE (soutenance)	Angers ou Besançon
du 24/08/20 au 28/08/20	Examens (session 2)	Examens (session 2) & PRJ / STE (soutenance)	Besançon

1. Suivant les places encore disponibles, des commissions d'admission supplémentaires peuvent être organisées jusqu'à fin septembre 2019 pour étudier les dossiers de candidature reçus après la date de dépôt officielle fixée au 27/06/19.

C. Planning des examens de la filière informatique

EXAMENS DE PREMIÈRE SESSION. PREMIÈRE PÉRIODE.						
Dates	Licence 3	Master 1		Master 2		
		I2A	DVL	I2A	DVL	ITVL
21/01/20 matin	BD			LAR (RES) ⁴		
21/01/20 après-midi	ABP			CSD - LAR (svt) ⁵		
22/01/20 matin	TL	MIA		SV	SV	
22/01/20 après-midi	LW	RES	RES	TSF	MBT	MBT
23/01/20 matin	SR		IDX			IDX
23/01/20 après-midi		MPA	MPA	IDM	IDM	MPA
24/01/20 matin		MPO	MPO	TGC	TGC	
24/01/20 après-midi		PHP	PHP	PFA	PFA	

EXAMENS DE PREMIÈRE SESSION. SECONDE PÉRIODE.						
Dates	Licence 3	Master 1		Master 2		
		I2A	DVL	I2A	DVL	ITVL
11/05/20 après-midi	SPP	AFD	AFD			
12/05/20 matin	ADO	BDA	BDA		TNF	TNF
12/05/20 après-midi	PAV	EP	EP		AIT	AIT
13/05/20 matin	MSI	IG	FDT	VA		FDT
13/05/20 après-midi	MF	ALO	ALO	AC		

EXAMENS DE DEUXIÈME SESSION. PREMIÈRE ET SECONDE PÉRIODES.						
Dates	Licence 3	Master 1		Master 2		
		I2A	DVL	I2A	DVL	ITVL
24/08/20 matin	BD	IG	IDX			IDX
24/08/20 après-midi	ABP	ALO	ALO			CQP
25/08/20 matin	MSI	RES	RES	PFA	PFA	QL
25/08/20 après-midi	MF	MIA	FDT	TGC	TGC	FDT
26/08/20 matin	TL	MPA	MPA			MPA
26/08/20 après-midi	LW	PHP	PHP	IDM	IDM	QLM
27/08/20 matin	SR	MPO	MPO	AC	TNF	TNF
27/08/20 après-midi	ADO	EP	EP	VA	AIT	AIT
28/08/20 matin	PAV	BDA	BDA	SV -TSF	SV -MBT	MBT
28/08/20 après-midi	SPP	AFD	AFD	CSD		TA

Note : les dates de soutenance des UE de Master 2 « Projet d'initiation à la recherche » (PIR) et « Stage en entreprise » (STG) n'apparaissent pas dans ce tableau car elles sont fixées au cas par cas avec le tuteur.

4. LAR (RES) correspond à l'épreuve de l'élément constitutif LAR de l'UE « Etude de documents scientifiques (EDS) » de Master 2 I2A et concerne uniquement les étudiants qui suivent cette UE avec l'équipe de recherche AND, DEODIS ou OMNI.

5. LAR (svt) correspond à l'épreuve de l'élément constitutif LAR de l'UE « Etude de documents scientifiques (EDS) » de Master

2 I2A et concerne uniquement les étudiants qui suivent cette UE avec l'équipe de recherche VESONTIO.

XV. LICENCE INFORMATIQUE TROISIÈME ANNÉE

A. Conditions d'inscription

Les étudiants sont sélectionnés sur dossier. L'admission d'un étudiant est décidée par une commission de recrutement composée des enseignants de l'équipe pédagogique de la Licence Informatique.

Niveau administratif requis : le niveau administratif requis est un **BAC + 2 de type scientifique**.

Niveau pédagogique attendu : un niveau DEUG A, MIAS ou SM, Licence 2^{ème} année ST, DUT Informatique ou BTS Informatique est très vivement conseillé.

Quota d'inscriptions : le nombre d'inscriptions est limité à 60 étudiants par année CTU.

B. Plan global de la formation

Le tableau suivant présente le plan global de la Licence Informatique troisième année qui se compose de deux semestres (Semestre n° 5 et Semestre n° 6). Tous les enseignements proposés sont des unités d'enseignement (UE). Les intitulés de couleur **magenta** désignent les cours enseignés en première période (d'octobre à janvier), ceux de couleur **cyan** sont enseignés en seconde période (de février à mai), et finalement ceux de couleur **vert** sont annuels.

En cliquant sur chaque cours, on accède à sa description détaillée située dans la section suivante. Les modalités de contrôle sont quant à elles précisées au chapitre **XIII** en page ??.

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
Année 1 CTU – Semestre n° 5		
Première période (octobrejanvier)	Algorithmique et bases de la programmation	6
	Bases de données	6
Seconde période (févriermai)	Analyse et modélisation des systèmes d'information	6
	Méthodes formelles	6
Annuelle	Anglais	6
Année 2 CTU – Semestre n° 6		
Première période (octobrejanvier)	Langages du Web	6
	Système et réseau	6
	Théorie des langages	3
Seconde période (févriermai)	Architecture des ordinateurs	6
	Programmation avancée	6
	Spécification et preuve de programmes	3

C. Programme détaillé

Algorithmique et bases de la programmation (ABP)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Isabelle JACQUES

Crédits : 6

Autre intervenant : Eric MERLET

Cette UE vise les objectifs suivants :

- l'apprentissage du langage algorithmique et de la programmation structurée,
- l'apprentissage des premières notions de langage de programmation impératif (types simples, structures de contrôle, tableaux, variables indicées, fonctions),
- l'étude d'algorithmes classiques (tri par sélection, tri par insertion, tri à bulles),
- l'étude du principe de récursivité.

Le langage utilisé lors de la mise en application est le langage C.

Prérequis : Aucun

[← Plan licence info](#)

Bases de données (BD)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Sylvie DAMY

Crédits : 6

Cette UE est un cours d'introduction aux bases de données (BD) et aux systèmes de gestion de bases de données (SGBD). Elle vise à familiariser l'étudiant avec le fonctionnement des bases de données relationnelles à travers la découverte de deux systèmes de gestion de bases de données (Access et MySQL). Le cours se compose des chapitres suivants :

1. Principes généraux des bases de données.
2. Études des bases de données relationnelles (théorie relationnelle).
3. Langage des bases de données SQL.
4. Formes normales et normalisation d'une base de données.

A la fin du cours l'étudiant sera capable :

- d'analyser un schéma relationnel donné, pour expliquer son fonctionnement et définir les liens entre les relations de ce schéma ;
- d'écrire des requêtes en algèbre relationnelle et/ou en SQL pour extraire des informations d'une base de données ;
- d'effectuer des actions de gestion des enregistrements (ajout, modification, suppression) et de la structure de la base de données (création, modification, suppression de tables et de liens) avec des commandes SQL ;
- de concevoir une base de données relationnelle à partir d'un ensemble d'informations, en appliquant une décomposition en formes normales successives ;
- de programmer une application simple capable d'interroger une base de données et d'en gérer son contenu (ajouter, modifier, supprimer des enregistrements), à l'aide d'une bibliothèque de fonctions et de sa documentation associée.

Prérequis : Aucun

[← Plan licence info](#)

Analyse et modélisation des systèmes d'information (MSI)

Année 1. 2^e période

Responsable : Isabelle JACQUES

Crédits : 6

Cette UE présente une méthode d'analyse. L'analyse, au sens informatique du terme, consiste à :

- comprendre et modéliser la gestion du domaine d'activité dans une entreprise,
- concevoir la solution informatique adéquate.

L'efficacité et la validité d'une analyse reposent sur la qualité de la communication entre les utilisateurs et les informaticiens. La qualité de la communication est obtenue en partie grâce à l'utilisation d'une méthode d'analyse. D'où la nécessité de présenter une méthode d'analyse classique permettant d'analyser un problème; la phase d'analyse étant la partie la plus complexe, qui est déterminante dans la conception et la mise en place d'une application.

Prérequis : Aucun

[← Plan licence info](#)

Méthodes formelles (MF)

Année 1. 2^e période

Responsable : Alain GIORGETTI

Crédits : 6

Cette UE introduit les formalismes les plus utiles en informatique. On y apprend notamment à formaliser des énoncés, à construire et rédiger des raisonnements logiques, à modéliser des calculs et à démontrer leur correction. L'enseignement porte sur la logique des propositions, le calcul des prédicats, les systèmes déductifs formels, les types, le polymorphisme paramétrique, les types de données inductifs (listes et arbres), les calculs et les démonstrations sur les types inductifs.

Prérequis : Algèbre de Boole, théorie des ensembles, principe de récurrence, bases de la programmation impérative dans un langage avec types, comme C ou Java.

[← Plan licence info](#)

Anglais (ANG)

Année 1. Annuelle

Responsable : Annabelle RACLOT

Crédits : 6

Cette UE vous propose un contenu varié pour développer vos compétences en anglais : un parcours thématique interactif sur Moodle et un parcours individuel sur une plateforme d'apprentissage de l'anglais en ligne qui vous permettra de travailler, à la carte, les compétences que vous devez améliorer pour atteindre ou consolider le niveau intermédiaire avancé (B2) requis à l'université selon le CECRL (Cadre européen commun de référence pour les langues). Vous serez accompagnés par un enseignant tuteur qui animera le cours et vous conseillera dans votre cheminement qui débutera par un test de niveau sur la plateforme.

Ce cours se déroule sur l'année complète avec un contrôle continu de **7 évaluations** qui testeront les différentes compétences orales et écrites du niveau B2 du CECRL. La note finale sera basée sur la moyenne des **6 meilleures notes de l'année**. Une session 2 sera organisée **en ligne fin juin** pour cette UE.

Prérequis : Aucun

[← Plan licence info](#)

Langages du Web (LW)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Frédéric DADEAU

Crédits : 6

Dans cette UE, vous apprendrez à utiliser les langages HTML (HyperText Markup Language) et CSS (Cascading Style Sheet) pour produire des documents distribués sur le Web.

Vous découvrirez les principes de bases d'un langage de balisage comme HTML. Vous saurez comment structurer des documents, grouper des éléments textuels, définir des liens, inclure des médias et réaliser des formulaires de saisie de données.

Ensuite vous découvrirez comment CSS permet de mettre en forme et de mettre en page les documents HTML. Vous apprendrez les notions principales de ce mécanisme (règles de style, héritage et cascade), comment définir des sélecteurs permettant de cibler les éléments HTML pour en changer l'apparence (dimension, couleur, police de caractères) et pour les positionner précisément dans la fenêtre des navigateurs Web.

Prérequis : Aucun

[← Plan licence info](#)

Système et réseau (SR)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Bénédicte HERRMANN

Crédits : 6

Autre intervenant : Dany MIODON

Cette UE présente les bases nécessaires à l'utilisation et à la compréhension d'une part des concepts du système d'exploitation *Unix* et d'autre part des réseaux de communication. Les concepts sont illustrés par de nombreux exemples pouvant être testés sur une machine virtuelle *Linux* fournie. Les thèmes suivants sont notamment abordés : les systèmes de fichiers, l'environnement de travail (les commandes et le langage de scripts), la gestion de la sécurité (utilisateurs, etc.), les processus, l'administration système, le réseau (adressage, protocole, gestion).

Prérequis : Aucun

[← Plan licence info](#)

Théorie des langages (TL)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Olga KOUCHNARENKO

Crédits : 3

La théorie des langages est l'un des fondements mathématiques largement utilisé pour la construction des analyseurs lexicaux et syntaxiques des compilateurs des langages de programmation. En particulier la classification des grammaires permet de décrire les langages de programmation par des grammaires dites régulières et algébriques pour lesquelles la théorie des langages établit des résultats théoriques fondamentaux sur lesquels reposent les compilateurs.

L'objectif de cette UE consiste à donner une meilleure maîtrise des langages de programmation et de l'algorithmique par la présentation des concepts de théorie des langages : des grammaires pour engendrer des langages, des automates pour les reconnaître.

Prérequis : Théorie des ensembles, algorithmique, logique et mathématiques discrètes, méthodes formelles.

[← Plan licence info](#)

Architecture des ordinateurs (ADO)

Année 2. 2^e période

Responsable : Didier TEIFRETO

Crédits : 6

Cette UE vise à enseigner les bases du fonctionnement d'un ordinateur. Dans cet objectif, nous utilisons un microprocesseur de type RISC de la famille MIPS pour appréhender les bases du fonctionnement d'un ordinateur. Les concepts suivants sont étudiés :

- le codage de l'information (nombres entiers non signés et signés, nombres réels au standard IEEE 754, pointeurs et caractères),
- la logique booléenne pour concevoir le chemin suivi par les données circulant dans le microprocesseur,
- la programmation en langage assembleur et le traitement des entrées-sorties,
- l'optimisation du chemin de données en utilisant les techniques de pipeline et de hiérarchie mémoire.

Prérequis : Algorithmique, langage Java ou C.

[← Plan licence info](#)

Programmation avancée (PAV)

Année 2. 2^e période

Responsable : Grégory BISE

Crédits : 6

Après un rappel des notions des langages impératifs, cette UE aborde des notions plus complexes visant à la construction et l'exécution d'un programme.

Au travers des différents chapitres, sont ainsi étudiés l'intérêt de la programmation "modulaire", la génération de documentation, les notions fondamentales de la programmation orientée objet, et le rôle essentiel d'un gestionnaire de version type *SVN*.

Les langages C et C++ servent de support à cette UE.

Prérequis : Bases d'algorithmique.

[← Plan licence info](#)

Spécification et preuve de programmes (SPP)

Année 2. 2^e période

Responsable : Alain GIORGETTI

Crédits : 3

Cette UE aborde les deux thématiques suivantes :

- Spécification formelle d’algorithmes et de programmes, à l’aide de formules logiques, dans la perspective de la preuve de leur correction.
- Présentation et utilisation de la logique de Hoare pour prouver des propriétés fonctionnelles de programmes impératifs : description d’un langage algorithmique, rappels de logique des prédicats du premier ordre pour exprimer des propriétés sur les algorithmes, présentation de la logique de Hoare, description de stratégies de preuve.

Prérequis : Maîtriser la programmation de base en langage impératif, savoir comprendre et exprimer une condition par des expressions en logique des prédicats du premier ordre, comprendre et utiliser un système formel pour effectuer des preuves.

[← Plan licence info](#)

XVI. MASTER INFORMATIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS (I2A) PREMIÈRE ANNÉE

A. Conditions d'inscription

Les étudiants sont sélectionnés sur dossier. L'admission d'un étudiant est décidée par une commission de recrutement composée des enseignants de l'équipe pédagogique du Master Informatique.

Niveau administratif requis : le niveau administratif requis est une **Licence d'informatique**.

Quota d'inscriptions : le nombre d'inscriptions est limité à 60 étudiants par année CTU.

B. Plan global de la formation

Le tableau suivant présente le plan global des parcours professionnel et recherche du Master I2A première année qui se compose de deux semestres (Semestre n° 7 et Semestre n° 8). Les enseignements proposés sont des unités d'enseignement (UE) ou des unités d'enseignement constituées (UEC) composées de deux éléments constitutifs (EC). Les intitulés des UEC sont en italique et apparaissent entre parenthèses au niveau des intitulés des EC qui la composent. Les intitulés de couleur **magenta** désignent les cours enseignés en première période (d'octobre à janvier), ceux de couleur **cyan** sont enseignés en seconde période (de février à mai), et finalement ceux de couleur **vert** sont annuels.

En cliquant sur chaque cours (UE, UEC et EC), on accède à sa description détaillée située dans la section suivante. Les modalités de contrôle sont quant à elles précisées au chapitre **XIII** en page ??.

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
Année 1 CTU – Semestre n° 7 <i>Parcours professionnel et recherche</i>		
Première période (octobrejanvier)	Modélisation et programmation orientées objet	6
	PHP/MySQL	6
	Méthodes et pratiques agiles (Génie logiciel)	3
Seconde période (févriermai)	Approche formelle de développement (Génie logiciel)	3
	Bases de données avancées	6
	Évaluation de programmes	6
Année 2 CTU – Semestre n° 8 <i>Parcours professionnel et recherche</i>		
Première période (octobrejanvier)	Réseau	6
	Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle	6
Seconde période (févriermai)	Architectures logicielles à objet	6
	Informatique graphique	6
Annuelle	Anglais	6

C. Programme détaillé

Modélisation et programmation orientées objet (MPO)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Sylvie DAMY

Crédits : 6

Autre intervenant : Louis-Sébastien SIMARD

Cette UE présente les outils et concepts de base en modélisation et programmation objet. Son but est notamment d'acquérir des connaissances de bases en programmation Java en utilisant la technologie objet et de comprendre et utiliser des bibliothèques d'objets existantes. Le cours aborde les connaissances suivantes :

- le langage UML (diagramme de classe, etc.),
- le langage Java et son environnement (compilation, machine virtuelle, etc.),
- le développement avec Java (paquetages, fichiers jar, documentation des sources, compilation avec ANT, etc.),
- les interfaces graphiques (aperçu de AWT et Swing).

Prérequis : Connaissances de base en programmation orientée objet.

⇐ [Plan master 1 I2A](#)

PHP/MySQL (PHP)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Frédéric DADEAU

Crédits : 6

Autre intervenant : Eric MERLET

Cette UE porte sur la programmation de sites Web dynamiques en utilisant les outils open-source PHP et MySQL. Aujourd'hui, 99% des sites Web sont dynamiques : les informations affichées dans les pages Web proviennent d'une base de données hébergée sur un serveur de bases de données (architecture 3-tiers). Les informations sont manipulées et extraites avec le langage SQL, et traitées avec des langages spécialisés, entre autres et très souvent PHP. Dans ce contexte, le module aborde les thèmes suivants :

- les caractéristiques de PHP (langage de script, typage dynamique, gestion avancée des chaînes de caractères, concept très étendu des tableaux),
- les bases de la programmation objet avec PHP, la connexion à une base de données MySQL, envoyer des requêtes SQL, traiter des données sélectionnées,
- la gestion des transmissions de données client vers serveur avec des urls, des formulaires, des téléchargements de fichiers,
- la manipulation de l'arborescence des dossiers et des fichiers sur le serveur.

Toutes les notions enseignées sont illustrées par de nombreux exemples totalement interactifs : l'étudiant peut exécuter le code, le modifier comme il veut et voir les résultats directement dans le tutoriel accompagnant le module. A la fin du cours, l'étudiant est capable de :

- concevoir et développer des interfaces utilisateur dans un environnement 3-tiers (HTML, CSS, PHP),
- concevoir et développer les méthodes de traitement de données dans un environnement 3-tiers (PHP, SQL),
- effectuer des traitements spécifiques côté serveur (gestion des messages électroniques, transferts de fichiers, opérations sur les répertoires),
- utiliser au mieux les paradigmes de programmation en fonction des besoins et de la taille des développements,
- construire et développer des applications fiables au niveau de la sécurité, tant du point de vue fonctionnel que du point de vue protection des données.

Prérequis : Etre capable de structurer des documents Web en utilisant le langage HTML et le système de feuilles de styles CSS. Connaître les requêtes de manipulation de données du langage SQL pour la partie liaison avec une base de données.

⇐ [Plan master 1 I2A](#)

Génie logiciel (GL)

Année 1. Annuelle

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 6

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

- **Méthode et pratiques agiles** pour 3 crédits (enseigné en 1^{ère} période de l'Année 1 CTU),
- **Approche formelle de développement** pour 3 crédits (enseigné en 2^{ème} période de l'Année 1 CTU).

Méthodes et pratiques agiles (MPA)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 3

Cet EC vise à présenter les origines, les motivations, les objectifs et les pratiques actuelles du Génie Logiciel. Il s'agit donc d'introduire et d'expliquer l'ensemble des activités et des tâches qui sont mises en œuvre et organisées dans le but de spécifier, concevoir, implémenter, valider et maintenir tout produit logiciel. Les différentes méthodes de développement logiciel sont ainsi présentées, et en particulier les approches dites agiles, très populaires de nos jours.

Ainsi, après un rapide historique et panorama des approches du Génie Logiciel et des cycles de vie du logiciel associés, les méthodes de développement agile (spécialement *SCRUM* et *eXtreme Programming*) et leurs pratiques associées sont détaillées.

Prérequis : Une première expérience de développement logiciel en équipe est souhaitable, sans être obligatoire néanmoins.

⇐ Plan master 1 I2A

Approche formelle de développement (AFD)

Année 1. 2^e période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 3

L'objectif de cet EC consiste à présenter et à initier les étudiants aux principes de modélisation formelle pour le développement logiciel. Dans cet objectif, le cours propose d'adopter une démarche de spécification abstraite et de développement formels en utilisant le *langage B*, notation associée à la méthode du même nom.

Après une brève introduction à la *méthode B*, les bases du langage sont étudiées et mises en œuvre afin de spécifier, sous forme de machines abstraites, les exigences fonctionnelles du système à développer. Finalement, des techniques de modélisation avancées sont présentées dans le but d'adresser des cahiers des charges de plus en plus réalistes et d'illustrer plus précisément la démarche opérationnelle de conception formelle à partir de spécifications complexes.

Prérequis : Logique propositionnelle et logique des prédicats.

⇐ Plan master 1 I2A

Bases de données avancées (BDA)

Année 1. 2^e période

Responsable : Sylvie DAMY

Crédits : 6

Autre intervenant : Neil TAURISSON

Les bases de données correspondent à un type d'outil très largement utilisé dans les entreprises. Toute entreprise a besoin de stocker et surtout d'accéder à une masse d'informations de plus en plus importante. Face à la massification des données (BigData), les enjeux principaux deviennent (1) d'assurer la qualité des données traitées et (2) de stocker et traiter d'énormes volumes de données.

Cette UE propose ainsi une présentation générale des systèmes d'information et de leur qualité, et une étude des bases de données *NoSQL*.

Prérequis : Bases de données relationnelles.

⇐ Plan master 1 I2A

Évaluation de programmes (EP)

Année 1. 2^e période

Responsable : Nicolas VACELET

Crédits : 6

Cette UE est une introduction à la calculabilité et la complexité. Elle aborde aussi l'algorithmique.

Ainsi sont présentées les machines de Turing, les notions de décidabilité et d'indécidabilité, la notion de complexité, les classes de complexité. Les différents algorithmes de tris servent à mettre en avant différents calculs de complexité.

Prérequis : Base de l’algorithmique (boucles, conditions, ...), notions mathématiques : suites récurrentes (linéaires ou non), limites, inégalités sur les fonctions, démonstration par récurrence.

← Plan master 1 I2A

Réseau (RES)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Gaël COLLE

Crédits : 6

Cette UE de réseau couvre les connaissances indispensables pour les étudiants de Master informatique avec le développement d’Internet et des communications mobiles. Le cours aborde ainsi les concepts suivants :

- introduction aux réseaux (les grandes catégories de réseaux, le modèle OSI),
- concepts de base en communication, protocoles et ondes électromagnétiques,
- réseaux locaux (la norme IEEE 802, Ethernet, les éléments constitutifs d’un réseau local, CSMA/CD, calcul du CRC),
- TCP/IP (UDP, TCP, IP, ICMP, ARP, RARP, DNS, IPV6, IGMP),
- numérotation IP et routage,
- sécurité (cryptographie, algorithmes symétriques / asymétriques, fonctions de hachage, certificats, signature, IPSEC),
- réseaux sans fil (réseaux cellulaires, 2G, 3G, 4G, 802.11, Bluetooth, réseaux had hoc, Wifi, mobilité).

Au terme de ce cours, tout étudiant doit être capable de choisir le réseau qui convient tant au niveau filaire que sans fil ainsi que les outils permettant de garantir la sécurité des utilisateurs connectés. Des informations pour paramétrer un ordinateur et un routeur sont également données.

Prérequis : Mathématiques (binaire) et algorithmique.

← Plan master 1 I2A

Méthodes et outils pour l’intelligence artificielle (MIA)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Fabrice BOUQUET

Crédits : 6

Autre intervenant : Anne BOUQUET

L’intelligence artificielle est une expression souvent employée en littérature ou au cinéma pour désigner des entités informatiques capables de penser. Même si la finalité pourrait se résumer à cela, le terme regroupe l’ensemble des moyens pour y parvenir. Dans cette UE, nous présentons un certain nombre de modélisations de l’information et de méthodes de résolution utilisées en intelligence artificielle. Le cours s’articule ainsi en trois parties :

1. Historique et présentation de formalismes et d’algorithme de recherches dans les graphes d’états.
2. Contraintes, système expert et jeu.
3. Planification, apprentissage, méthodes incomplètes et linguistique.

Prérequis : Logique propositionnelle et logique des prédicats.

← Plan master 1 I2A

Architectures logicielles à objet (ALO)

Année 2. 2^e période

Responsable : Louis-Sébastien SIMARD

Crédits : 6

Le but de cette UE est d’étudier la programmation en utilisant la technologie objet, de comprendre et utiliser des bibliothèques d’objets existantes, et d’utiliser les Design Patterns pour concevoir des applications. Le cours est décomposé en trois grands chapitres :

1. Rappels sur la programmation par objet (classe, objet, héritage, polymorphisme, etc.).
2. Développer avec Java (types génériques, collections, etc.).
3. Développer en utilisant les Design Patterns.

Prérequis : Avoir acquis les connaissances dispensées dans l’UE **Modélisation et programmation orientées objet**; à défaut connaître le langage Java.

← Plan master 1 I2A

Informatique graphique (IG)Année 2. 2^e période

Responsable : Didier TEIFRETO

Crédits : 6

Le but cette UE d'informatique graphique consiste à étudier les bases de ce domaine et le fonctionnement des bibliothèques graphiques. Une scène est composée d'un ensemble d'objets et de lumières. Il s'agit donc de modéliser les objets puis de les placer dans la scène avec les éclairages correspondants. Ceci étant réalisé, la scène doit être projetée sur l'écran de façon rapide.

Le cours est structuré en quatre parties :

1. Modélisation et mathématiques associés (calcul vectoriel et matriciel, géométrie, etc.).
2. Visualisation d'une scène de l'espace sur un plan et suppression des parties cachées.
3. Tracés de primitives dans le plan (droite, cercle, etc.), fenêtrage et remplissage de polygones.
4. Modèles d'ombrage et placage de texture.

Chaque partie contient des exercices théoriques et pratiques. *OpenGL* (associé au langage C) est utilisé pour illustrer les concepts étudiés.

Prérequis : Algorithmique et programmation avec le langage C.

⇐ Plan master 1 I2A

Anglais (ANG)

Année 2. Annuelle

Responsable : Annabelle RACLOT

Crédits : 6

Cette UE vous propose un contenu varié pour développer vos compétences en anglais : un parcours thématique interactif sur Moodle et un parcours individuel sur une plateforme d'apprentissage de l'anglais en ligne qui vous permettra de travailler, à la carte, les compétences que vous devez améliorer pour atteindre ou consolider le niveau intermédiaire avancé (B2) requis à l'université selon le CECRL (Cadre européen commun de référence pour les langues). Vous serez accompagnés par un enseignant tuteur qui animera le cours et vous conseillera dans votre cheminement qui débutera par un test de niveau sur la plateforme.

Ce cours se déroule sur l'année complète avec un contrôle continu de **7 évaluations** qui testeront les différentes compétences orales et écrites du niveau B2 du CECRL. La note finale sera basée sur la moyenne des **6 meilleures notes de l'année**. Une session 2 sera organisée **en ligne fin juin** pour cette UE.

Prérequis : Aucun

⇐ Plan master 1 I2A

XVII. MASTER DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION DU LOGICIEL (DVL) PREMIÈRE ANNÉE

A. Conditions d'inscription

Les étudiants sont sélectionnés sur dossier. L'admission d'un étudiant est décidée par une commission de recrutement composée des enseignants de l'équipe pédagogique du Master Informatique.

Niveau administratif requis : le niveau administratif requis est une Licence d'informatique.

Quota d'inscriptions : le nombre d'inscriptions est limité à 30 étudiants par année CTU.

B. Plan global de la formation

Le tableau suivant présente le plan global du Master professionnel DVL première année qui se compose de deux semestres (Semestre n° 7 et Semestre n° 8). Les enseignements proposés sont des unités d'enseignement (UE) ou des unités d'enseignement constituées (UEC) composées de deux éléments constitutifs (EC). Les intitulés des UEC sont en italique et apparaissent entre parenthèses au niveau des intitulés des EC qui la composent. Les intitulés de couleur **magenta** désignent les cours enseignés en première période (d'octobre à janvier), ceux de couleur **cyan** sont enseignés en seconde période (de février à mai), et finalement ceux de couleur **vert** sont annuels.

En cliquant sur chaque cours (UE, UEC et EC), on accède à sa description détaillée située dans la section suivante. Les modalités de contrôle sont quant à elles précisées au chapitre XIII en page ??.

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
Année 1 CTU – Semestre n° 7 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Modélisation et programmation orientées objet	6
	PHP/MySQL	6
	Méthodes et pratiques agiles (<i>Génie logiciel</i>)	3
Seconde période (févriermai)	Approche formelle de développement (<i>Génie logiciel</i>)	3
	Bases de données avancées	6
	Évaluation de programmes	6
Année 2 CTU – Semestre n° 8 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Réseau	6
	Ingénierie des exigences	6
Seconde période (févriermai)	Architectures logicielles à objet	6
	Fondement du test	6
Annuelle	Anglais	6

En complément des cours dispensées, il est également possible de passer les deux certifications professionnelles suivantes :

- ISTQB Foundation, International Software Testing Qualifications Board - Certified Tester
- REQB, Requirements Engineering Qualifications Board

C. Programme détaillé

Modélisation et programmation orientées objet (MPO)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Sylvie DAMY

Crédits : 6

Autre intervenant : Louis-Sébastien SIMARD

Cette UE présente les outils et concepts de base en modélisation et programmation objet. Son but est notamment d'acquérir des connaissances de bases en programmation Java en utilisant la technologie objet et de comprendre et utiliser des bibliothèques d'objets existantes. Le cours aborde les connaissances suivantes :

- le langage UML (diagramme de classe, etc.),
- le langage Java et son environnement (compilation, machine virtuelle, etc.),
- le développement avec Java (paquetages, fichiers jar, documentation des sources, compilation avec ANT, etc.),
- les interfaces graphiques (aperçu de AWT et Swing).

Prérequis : Connaissances de base en programmation orientée objet.

[⇐ Plan master 1 DVL](#)

PHP/MySQL (PHP)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Frédéric DADEAU

Crédits : 6

Autre intervenant : Eric MERLET

Cette UE porte sur la programmation de sites Web dynamiques en utilisant les outils open-source PHP et MySQL. Aujourd'hui, 99% des sites Web sont dynamiques : les informations affichées dans les pages Web proviennent d'une base de données hébergée sur un serveur de bases de données (architecture 3-tiers). Les informations sont manipulées et extraites avec le langage SQL, et traitées avec des langages spécialisés, entre autres et très souvent PHP. Dans ce contexte, le module aborde les thèmes suivants :

- les caractéristiques de PHP (langage de script, typage dynamique, gestion avancée des chaînes de caractères, concept très étendu des tableaux),
- les bases de la programmation objet avec PHP, la connexion à une base de données MySQL, envoyer des requêtes SQL, traiter des données sélectionnées,
- la gestion des transmissions de données client vers serveur avec des urls, des formulaires, des téléchargements de fichiers,
- la manipulation de l'arborescence des dossiers et des fichiers sur le serveur.

Toutes les notions enseignées sont illustrées par de nombreux exemples totalement interactifs : l'étudiant peut exécuter le code, le modifier comme il veut et voir les résultats directement dans le tutoriel accompagnant le module. A la fin du cours, l'étudiant est capable de :

- concevoir et développer des interfaces utilisateur dans un environnement 3-tiers (HTML, CSS, PHP),
- concevoir et développer les méthodes de traitement de données dans un environnement 3-tiers (PHP, SQL),
- effectuer des traitements spécifiques côté serveur (gestion des messages électroniques, transferts de fichiers, opérations sur les répertoires),
- utiliser au mieux les paradigmes de programmation en fonction des besoins et de la taille des développements,
- construire et développer des applications fiables au niveau de la sécurité, tant du point de vue fonctionnel que du point de vue protection des données.

Prérequis : Etre capable de structurer des documents Web en utilisant le langage HTML et le système de feuilles de styles CSS. Connaître les requêtes de manipulation de données du langage SQL pour la partie liaison avec une base de données.

[⇐ Plan master 1 DVL](#)

Génie logiciel (GL)

Année 1. Annuelle

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 6

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

- **Méthode et pratiques agiles** pour 3 crédits (enseigné en 1^{ère} période de l'Année 1 CTU),
- **Approche formelle de développement** pour 3 crédits (enseigné en 2^{ème} période de l'Année 1 CTU).

Méthodes et pratiques agiles (MPA)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 3

Cet EC vise à présenter les origines, les motivations, les objectifs et les pratiques actuelles du Génie Logiciel. Il s'agit donc d'introduire et d'expliquer l'ensemble des activités et des tâches qui sont mises en œuvre et organisées dans le but de spécifier, concevoir, implémenter, valider et maintenir tout produit logiciel. Les différentes méthodes de développement logiciel sont ainsi présentées, et en particulier les approches dites agiles, très populaires de nos jours.

Ainsi, après un rapide historique et panorama des approches du Génie Logiciel et des cycles de vie du logiciel associés, les méthodes de développement agile (spécialement *SCRUM* et *eXtreme Programming*) et leurs pratiques associées sont détaillées.

Prérequis : Une première expérience de développement logiciel en équipe est souhaitable, sans être obligatoire néanmoins.

⇐ [Plan master 1 DVL](#)

Approche formelle de développement (AFD)

Année 1. 2^e période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 3

L'objectif de cet EC consiste à présenter et à initier les étudiants aux principes de modélisation formelle pour le développement logiciel. Dans cet objectif, le cours propose d'adopter une démarche de spécification abstraite et de développement formels en utilisant le *langage B*, notation associée à la méthode du même nom.

Après une brève introduction à la *méthode B*, les bases du langage sont étudiées et mises en œuvre afin de spécifier, sous forme de machines abstraites, les exigences fonctionnelles du système à développer. Finalement, des techniques de modélisation avancées sont présentées dans le but d'adresser des cahiers des charges de plus en plus réalistes et d'illustrer plus précisément la démarche opérationnelle de conception formelle à partir de spécifications complexes.

Prérequis : Logique propositionnelle et logique des prédicats.

⇐ [Plan master 1 DVL](#)

Bases de données avancées (BDA)

Année 1. 2^e période

Responsable : Sylvie DAMY

Crédits : 6

Autre intervenant : Neil TAURISSON

Les bases de données correspondent à un type d'outil très largement utilisé dans les entreprises. Toute entreprise a besoin de stocker et surtout d'accéder à une masse d'informations de plus en plus importante. Face à la massification des données (BigData), les enjeux principaux deviennent (1) d'assurer la qualité des données traitées et (2) de stocker et traiter d'énormes volumes de données.

Cette UE propose ainsi une présentation générale des systèmes d'information et de leur qualité, et une étude des bases de données *NoSQL*.

Prérequis : Bases de données relationnelles.

⇐ [Plan master 1 DVL](#)

Évaluation de programmes (EP)

Année 1. 2^e période

Responsable : Nicolas VACELET

Crédits : 6

Cette UE est une introduction à la calculabilité et la complexité. Elle aborde aussi l'algorithmique.

Ainsi sont présentées les machines de Turing, les notions de décidabilité et d'indécidabilité, la notion de complexité, les classes de complexité. Les différents algorithmes de tris servent à mettre en avant différents calculs de complexité.

Prérequis : Base de l'algorithmique (boucles, conditions, ...), notions mathématiques : suites récurrentes (linéaires ou non), limites, inégalités sur les fonctions, démonstration par récurrence.

⇐ Plan master 1 DVL

Réseau (RES)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Gaël COLLE

Crédits : 6

Cette UE de réseau couvre les connaissances indispensables pour les étudiants de Master informatique avec le développement d'Internet et des communications mobiles. Le cours aborde ainsi les concepts suivants :

- introduction aux réseaux (les grandes catégories de réseaux, le modèle OSI),
- concepts de base en communication, protocoles et ondes électromagnétiques,
- réseaux locaux (la norme IEEE 802, Ethernet, les éléments constitutifs d'un réseau local, CSMA/CD, calcul du CRC),
- TCP/IP (UDP, TCP, IP, ICMP, ARP, RARP, DNS, IPV6, IGMP),
- numérotation IP et routage,
- sécurité (cryptographie, algorithmes symétriques / asymétriques, fonctions de hachage, certificats, signature, IPSEC),
- réseaux sans fil (réseaux cellulaires, 2G, 3G, 4G, 802.11, Bluetooth, réseaux had hoc, Wifi, mobilité).

Au terme de ce cours, tout étudiant doit être capable de choisir le réseau qui convient tant au niveau filaire que sans fil ainsi que les outils permettant de garantir la sécurité des utilisateurs connectés. Des informations pour paramétrer un ordinateur et un routeur sont également données.

Prérequis : Mathématiques (binaire) et algorithmique.

⇐ Plan master 1 DVL

Ingénierie des exigences (IDX)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 6

Autre intervenant : Anne BOUQUET

Cette UE couvre les concepts et les pratiques de l'ingénierie des exigences, que ce soit dans un cycle de développement par phase (type cycle en V) ou dans un cycle de développement itératif et incrémental (type agile). L'ingénierie des exigences concerne l'expression de besoins dans le cadre d'un projet logiciel, avec des phases de collecte, d'analyse, de spécification et de validation & vérification de ces exigences. Le cours intègre les connaissances suivantes :

- analyse de besoin dans le cycle de vie du logiciel,
- concept d'exigence (définitions, type d'exigences, qualité des exigences),
- processus de gestion des exigences (processus générique, rôles et livrables),
- développement des exigences (élicitation, analyse, modélisation, spécification),
- activités de validation & vérification des exigences,
- contexte spécifique des exigences dans un projet en mode agile,
- gestion du changement,
- outillage pour la gestion des exigences.

Ce cours contient de nombreux exercices pratiques. Il permet aussi de préparer la certification REQB de Niveau Fondation.

Prérequis : Connaissances de base en Génie Logiciel.

⇐ Plan master 1 DVL

Architectures logicielles à objet (ALO)

Année 2. 2^e période

Responsable : Louis-Sébastien SIMARD

Crédits : 6

Le but de cette UE est d'étudier la programmation en utilisant la technologie objet, de comprendre et utiliser des bibliothèques d'objets existantes, et d'utiliser les Design Patterns pour concevoir des applications. Le cours est décomposé en trois grands chapitres :

1. Rappels sur la programmation par objet (classe, objet, héritage, polymorphisme, etc.).
2. Développer avec Java (types génériques, collections, etc.).
3. Développer en utilisant les Design Patterns.

Prérequis : Avoir acquis les connaissances dispensées dans l'UE **Modélisation et programmation orientées objet**; à défaut connaître le langage Java.

⇐ Plan master 1 DVL

Fondement du test (FDT)

Année 2. 2^e période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 6

Cette UE a pour but de fixer les fondamentaux du test, d'offrir un panorama des enjeux et problématiques lors de la mise en œuvre d'un processus de test maîtrisé, et de présenter les techniques et les critères de test principaux avec leurs environnements associés les plus répandus. Ce cours met en particulier l'accent sur l'importance des modèles et de la conception pour la bonne conduite des tests (conception testable).

L'objectif pédagogique du cours est de donner une vision d'ensemble du domaine, et de détailler les étapes de test et les techniques associées. Ce cours permet ainsi de mettre en place le vocabulaire, les notions et les bonnes pratiques liées à une démarche orientée test.

Prérequis : Aucun

⇐ Plan master 1 DVL

Anglais (ANG)

Année 2. Annuelle

Responsable : Annabelle RACLOT

Crédits : 6

Cette UE vous propose un contenu varié pour développer vos compétences en anglais : un parcours thématique interactif sur Moodle et un parcours individuel sur une plateforme d'apprentissage de l'anglais en ligne qui vous permettra de travailler, à la carte, les compétences que vous devez améliorer pour atteindre ou consolider le niveau intermédiaire avancé (B2) requis à l'université selon le CECRL (Cadre européen commun de référence pour les langues). Vous serez accompagnés par un enseignant tuteur qui animera le cours et vous conseillera dans votre cheminement qui débutera par un test de niveau sur la plateforme.

Ce cours se déroule sur l'année complète avec un contrôle continu de **7 évaluations** qui testeront les différentes compétences orales et écrites du niveau B2 du CECRL. La note finale sera basée sur la moyenne des **6 meilleures notes de l'année**. Une session 2 sera organisée **en ligne fin juin** pour cette UE.

Prérequis : Aucun

⇐ Plan master 1 DVL

XVIII. MASTER INFORMATIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS (I2A) DEUXIÈME ANNÉE

A. Conditions d'inscription

Les étudiants sont sélectionnés sur dossier. L'admission d'un étudiant est décidée par une commission de recrutement composée des enseignants de l'équipe pédagogique du Master Informatique.

Niveau administratif requis : le niveau requis est une première année de Master informatique.

Quota d'inscriptions : le nombre d'inscriptions est limité à 60 étudiants par année CTU.

B. Plan global de la formation

Le tableau suivant présente le plan global des parcours professionnel et recherche du Master I2A deuxième année qui se compose de deux semestres (Semestre n° 9 et Semestre n° 10). Les enseignements proposés sont des unités d'enseignement (UE) ou des unités d'enseignement constituées (UEC) composées de deux éléments constitutifs (EC). Les intitulés des UEC sont en italique et apparaissent entre parenthèses au niveau des intitulés des EC qui la composent. Les intitulés de couleur magenta désignent les cours enseignés en première période (d'octobre à janvier), ceux de couleur cyan sont enseignés en seconde période (de février à mai), et finalement ceux de couleur vert sont annuels.

En cliquant sur chaque cours (UE, UEC et EC), on accède à sa description détaillée située dans la section suivante. Les modalités de contrôle sont quant à elles précisées au chapitre XIII en page ??.

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
Année 1 CTU – Semestre n° 9 <i>Parcours professionnel et recherche</i>		
Première période (octobrejanvier)	Théorie des graphes et combinatoire	6
	Programmation fonctionnelle avancée	6
	Ingénierie dirigée par les modèles (<i>Ingénierie des modèles et sécurité</i>)	3
Seconde période (févriermai)	Cybersécurité (<i>Ingénierie des modèles et sécurité</i>)	3
	Algorithmique concurrente	6
	Vérification à base d'automates	6
Année 2 CTU – Semestre n° 10 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Communication dans les systèmes distribués	6
	Spécifier et vérifier (<i>Spécification, vérification et test</i>)	3
	Test structurel et fonctionnel (<i>Spécification, vérification et test</i>)	3
Seconde période (févrierseptembre)	Stage en entreprise	18
Année 2 CTU – Semestre n° 10 <i>Parcours recherche</i>		
Première période (octobrejanvier)	Communication dans les systèmes distribués	6
	ou	
	Spécifier et vérifier (<i>Spécification, vérification et test</i>)	3
	Test structurel et fonctionnel (<i>Spécification, vérification et test</i>)	3
	Lecture d'articles de recherche (<i>Etude de documents scientifiques</i>)	3
	Etat de l'art du projet de recherche (<i>Etude de documents scientifiques</i>)	3
Seconde période (févrierseptembre)	Projet d'initiation à la recherche	18

C. Programme détaillé

Théorie des graphes et combinatoire (TGC)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Laurent PHILIPPE

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif la mise en relation des techniques avancées d'algorithmique et de la combinatoire. Du point de vue algorithmique, après avoir découvert l'algorithmique de contrôle en début de cursus informatique, puis l'algorithmique sur les données et les structures complexes (listes, files, piles, tas, arbres), et enfin l'algorithmique objet, ce cours porte sur l'algorithmique liée plus particulièrement aux graphes. Le cours aborde ainsi les connaissances et méthodes suivantes :

- éléments sur les graphes,
- algorithmique sur les graphes,
- parcours Eulériens et Hamiltoniens,
- programmation dynamique,
- programmation linéaire,
- programmation gloutonne,
- recherche de plus court chemin.

Prérequis : Algorithmique, bases de la complexité algorithmique.

← [Plan master 2 I2A](#)

Programmation fonctionnelle avancée (PFA)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Jean-Michel HUFFLEN

Crédits : 6

Cette UE vise à acquérir des compétences approfondies en programmation fonctionnelle. Nous pouvons diviser le contenu de cette UE en une première grande partie, suivie d'une seconde partie de compléments.

La première partie présente les choix qui sont liés à la conception d'un langage fonctionnel. Ce n'est donc pas l'apprentissage d'un langage en tant que « produit fini », mais une comparaison des diverses méthodes de réalisation. Après un exposé de la base des langages fonctionnels (le lambda-calcul), nous montrons en quoi la programmation est différente selon les choix opérés par les concepteurs : liaisons dynamiques ou lexicales, gestion d'un ou plusieurs espaces de noms, gestion des définitions de l'environnement global (définitions visibles par l'utilisateur). En fait, l'intérêt de cette partie dépasse les dialectes Lisp, héritiers directs du lambda-calcul, car nous montrons en quoi les caractéristiques que nous étudions se retrouvent dans d'autres langages (C++, Java, TEX). De même, les versions modernes de langages tels que Java, C++, C# ou Python ont intégré des constructions dérivées de la programmation fonctionnelle, nous analysons les choix qui ont été faits.

La seconde partie présente des techniques de programmation dites avancées. D'abord des techniques permettant la programmation d'objets infinis en évaluation retardée, de manière à pouvoir n'évaluer que la partie qui nous intéresse. Ensuite, l'usage de continuations pour traiter en particulier les cas d'erreur. « En particulier », car en fait nous montrons que les continuations permettent d'accroître sensiblement le pouvoir d'expression du langage.

Quant aux exercices pratiques du cours, ils utilisent tous le langage Scheme. D'autres réalisations sont également présentées à titres d'exemples de choix alternatifs : par exemple, GNU Emacs Lisp, Common Lisp, Standard ML, et CAML.

Prérequis : De premières expériences en programmation.

← [Plan master 2 I2A](#)

Ingénierie des modèles et sécurité (IMS)

Année 1. Annuelle

Responsable : Bruno TATIBOUËT

Crédits : 6

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

- **Ingénierie des modèles** pour 3 crédits (enseigné en 1^{ère} période de l'Année 1 CTU),
- **Cybersécurité** pour 3 crédits (enseigné en 2^{ème} période de l'Année 1 CTU).

Ingénierie dirigée par les modèles (IDM)Année 1. 1^{re} période

Responsable : Bruno TATIBOUËT

Crédits : 3

Cet EC s'articule autour de la notion de modèles, de méta-modèle qui est un modèle qui définit le langage pour exprimer un modèle, de langages de contraintes portant sur les modèles et de langages de transformations de modèles s'appuyant notamment sur les méta-modèles. Le cours est ainsi décomposé en 5 parties :

1. Modélisation UML : les diagrammes de classes, d'objets et de paquetages.
2. Langage de contraintes OCL : intérêt, présentation et utilisation.
3. Intérêt et rôle de la méta-modélisation, utilisation des méta-modèles.
4. Transformation de modèles : présentation, concepts et perspectives.
5. Langages d'action et modèles exécutables (fUML et ALF).

Chaque concept est présenté de façon pratique à travers la plateforme Eclipse.

Prérequis : Connaissance et pratique de la programmation par objet et d'un langage associé. La connaissance de l'environnement Eclipse serait appréciée ainsi que des connaissances élémentaires en modélisation.

[← Plan master 2 I2A](#)**Cybersécurité (CS)**Année 1. 2^e période

Responsable : Alexandre VERNOTTE

Crédits : 3

Cet EC vise l'acquisition de connaissances sur les questions de vulnérabilité des applications Web, d'analyse de risque de sécurité et de techniques de test de sécurité. Le cours est ainsi décomposé en 5 chapitres :

1. Introduction sur les vulnérabilités applicatives Web.
2. Analyse de risque (suivant ISO 2700x).
3. Vulnérabilités par injection XSS et SQLi.
4. Vulnérabilités de type CSRF et d'authentification.
5. Outils et méthodes de détection de vulnérabilités d'applications Web.

Ce cours est évalué en contrôle continu à travers le rendu de trois devoirs (en première comme en seconde session) qui portent chacun sur des chapitres particuliers du cours.

Prérequis : Aucun

[← Plan master 2 I2A](#)**Algorithmique concurrente (AC)**Année 1. 2^e période

Responsable : Bénédicte HERRMANN

Crédits : 6

Autre intervenant : Laurent PHILIPPE

Cette UE a pour objectif de présenter l'algorithmique concurrente dans un contexte centralisé (C) et distribué (D). Les différentes parties traitées sont les suivantes :

- problématique de l'exclusion mutuelle (C et D),
- principes de gestion de la concurrence (C) : sémaphore, mutex, moniteur,
- programmation concurrente en Java (C) : threads, synchronisation,
- ordonnancement des événements (D) : horloges logiques et vectorielles,
- algorithmes de gestion de la concurrence (D),
- élection (D),
- communication de groupes (D).

Prérequis : Algorithmique, architecture des ordinateurs, communication entre processus.

[← Plan master 2 I2A](#)

Vérification à base d'automates (VA)Année 1. 2^e périodeResponsable : Olga KOUCHNARENKO
Autre intervenant : Pierre-Cyrille HÉAM

Crédits : 6

L'objectif de cette UE est d'approfondir la notion d'automate, particulièrement dans le cadre de la modélisation et de la vérification des systèmes. En effet, pour des raisons d'expressivité et d'algorithmique, de nombreuses approches formelles de la modélisation et de l'analyse des systèmes s'appuient sur des graphes finis enrichis, en marquant les états et les transitions. On obtient alors différents modèles d'automates finis étendus, pour lesquels il est nécessaire de maintenir un équilibre entre expressivité et complexité algorithmique des différents problèmes. En parallèle, il convient d'utiliser des logiques compatibles afin de décrire les propriétés voulues.

Le cours aborde des problématiques générales de la vérification à base d'automates (modélisation, vérification, relations de comparaison, produits d'automates), pour se focaliser sur quelques exemples d'extensions (systèmes de transitions étiquetés, automates de Büchi, automates probabilistes, etc.), ainsi que sur quelques exemples de logiques (logique temporelle, logique modale).

Prérequis : Théorie des langages (mots, langages, automates finis, langages rationnels, opérations sur les langages et sur les automates), mathématiques élémentaires (théorie des ensembles, suites, fonctions, relations, probabilités discrètes, etc.), logique élémentaire (logique propositionnelle, du premier ordre, modèle), algorithmique de base (complexité, parcours de graphes, etc.).

← Plan master 2 I2A

Communication dans les systèmes distribués (CSD)Année 2. 1^{re} périodeResponsable : Laurent PHILIPPE
Autre intervenant : Kamel MAZOUZI

Crédits : 6

Le but de cette UE est d'acquérir des compétences dans la maîtrise du développement d'applications et de services en réseau, principalement du point de vue des problématiques de communication. Nous abordons donc les différents aspects liés à la communication entre programmes et leur mise en œuvre sur différents supports de communication. Les supports étudiés comprennent :

- la programmation en détail des sockets, interface d'accès à TCP/IP la plus répandue,
- les appels de procédures ou méthodes à distance, sur la base du modèle d'objets distants Java/RMI.

Prérequis : Programmation C et Java, programmation des systèmes Unix, utilisation du shell.

← Plan master 2 I2A

Spécification, vérification et test (SVT)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Fabrice BOUQUET

Crédits : 6

Cette UEC se compose des deux EC suivants, tous deux enseignés en 1^{ère} période de l'Année 2 CTU :

- Test structurel et fonctionnel pour 3 crédits,
- Spécifier et vérifier pour 3 crédits.

Test structurel et fonctionnel (TSF)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Fabrice BOUQUET

Crédits : 3

Cet EC a comme objectif d'apprendre les fondements des deux grandes approches de test qui sont le test structurel et le test fonctionnel. Après une introduction à l'usage d'une démarche de test dans le cadre de développement d'applications, nous nous intéresserons à ces deux grandes approches de test. La première, qui concerne le test structurel, permet de voir comment établir, à partir des informations extraites du code, un niveau de confiance dans les tests mis en œuvre pour valider une application. Pour cela, nous nous intéressons à la notion de couverture du flot de contrôle et de données.

La seconde, qui concerne le test fonctionnel, permet de voir comment établir un jeu de tests pertinent à partir d'informations issues des spécifications ou des exigences du système. Ainsi la couverture peut être réalisée sur la base de ces éléments ou d'une représentation formalisée comme un modèle.

Prérequis : Connaissance d'un langage de programmation structuré.

← Plan master 2 I2A

Spécifier et vérifier (SV)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Alain GIORGETTI

Crédits : 3

Cet EC porte sur la modélisation de logiciel à l'aide de systèmes à base d'états (systèmes de transitions, systèmes d'événements), la modélisation de leurs propriétés à l'aide de logiques temporelles, et leur vérification. Il introduit les systèmes d'événements, la logique dynamique, les logiques temporelles, le raffinement et le non-déterminisme. Il initie aux techniques de vérification par model-checking.

Prérequis : Compétences en programmation impérative et en logique du premier ordre.

← Plan master 2 I2A

Etude de documents scientifiques (EDS)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 6

Autre intervenant : Marie-Laure BETBEDER, Raphaël COUTURIER, Alain GIORGETTI et Hakim MABED

Cette UEC se compose des deux EC suivants, tous deux enseignés en 1^{ère} période de l'Année 2 CTU :

- Lecture d'articles de recherche pour 3 crédits,
- Etat de l'art du projet de recherche pour 3 crédits.

Elle a pour objectif de faire découvrir et d'initier les étudiants aux travaux de recherche réalisés dans une des quatre équipes du Département d'Informatique des Systèmes Complexes (DISC) : AND, DEODIS, OMNI ou VESONTIO. Chaque étudiant travaille avec l'équipe de recherche de son choix (choix réalisé par l'étudiant lors de son inscription).

Le choix de l'équipe de recherche est à faire au moment de l'inscription puisqu'il conditionne d'une part l'équipe enseignante qui accompagne l'étudiant lors de ce module puis au cours du **Projet d'initiation à la recherche** réalisé en 2^{ème} période de l'année, et d'autre part la nature de l'autre UE suivie au cours de cette 1^{ère} période (**Communication dans les systèmes distribués** pour les étudiants optant pour l'équipe AND, DEODIS ou OMNI, **Spécification, vérification et test** pour les étudiants optant pour l'équipe VESONTIO). Pour faire ce choix, une description des thématiques étudiées par chacune des quatre équipes de recherche est disponible ci-après. Nous encourageons aussi les étudiants à visiter le site Web du département (voir le site <http://www.femto-st.fr/fr/Departements-de-recherche/DISC/Presentation/>) et à solliciter directement le responsable de cette UEC pour obtenir davantage d'information.

AND : Algorithmique Numérique Distribuée (contact : Raphaël COUTURIER).

Nous nous intéressons aux problématiques nécessitant une recherche en algorithmique numérique distribuée. Notre démarche est basée sur la modélisation théorique, la preuve scientifique et la validation expérimentale. Nous nous intéressons à la résolution d'applications par des algorithmes itératifs sur des machines hétérogènes locales ou distantes (clusters, grilles, ...) en travaillant sur la gestion de l'asynchronisme, l'accélération de la convergence et l'équilibrage de charge.

Les problématiques sont les suivantes :

- Développement d'algorithmes numériques adaptés aux nouveaux contextes informatiques ;
- Développement et utilisation d'environnements de programmation adaptés ;
- Application aux réseaux de capteurs, à la cryptographie, ...

DEODIS : Conception et évaluation de systèmes distribués (contact : Marie-Laure BETBEDER).

À partir d'architectures distribuées, nous développons des environnements pour la grille, des algorithmes pour les applications collaboratives et des protocoles pour les réseaux de capteurs sans fil. Les nuds sont répartis aussi bien sur internet que sur des réseaux intranet, des réseaux locaux ou des réseaux sans fil. Ces nuds sont des stations de travail classiques, des clusters, des capteurs, des téléphones ou des dispositifs embarqués. L'équipe est structurée en 3 actions qui utilisent des concepts communs comme la distribution, la communication, la collaboration, la répartition et l'ordonnancement. On étudie la collaboration entre les humains (travail collaboratif), entre les dispositifs embarqués (capteurs,...), entre les éléments des clusters. Des protocoles de communication sont développés prenant en compte la sécurité et l'économie d'énergie. Des algorithmes sont optimisés permettant de rendre le système plus fiable, plus efficace et mieux équilibré. L'équipe est structurée en trois actions :

- Environnement pour grilles ;
- Algorithmes distribués pour télé-applications coopératives ;
- Réseau de capteurs sans fil.

OMNI : Optimisation, Mobilité et NetworkIng (contact : Hakim MABED).

Les compétences de l'équipe OMNI reposent sur la modélisation, la gestion et l'optimisation pour les réseaux mobiles multi-échelles qui comprennent aussi bien des objets macroscopiques intelligents monolithiques que des objets macroscopiques composés d'éléments microscopiques intelligents (MEMS intelligents distribués). Pour la modélisation, nous nous appuyons sur notre expérience de modélisation quantitative par réseau de file d'attente, l'analyse (semi-)statique des performances des programmes distribués et les modèles de propagations réalistes. L'optimisation des réseaux mobiles multi-échelles s'appuie sur notre expérience des graphes terrain permettant de gérer la structure et les propriétés de services vis-à-vis de critères d'objectifs d'optimisation des flux. L'optimisation de la structuration de ces réseaux repose aussi sur des méta-heuristiques formées sur la base d'algorithmes génétiques.

L'originalité de cette thématique vient de sa problématique scientifique qui est à la conjonction des systèmes distribués classiques, des réseaux ad hoc tout en intégrant des aspects programmation et réseaux. De plus, les MEMS intelligents distribués possèdent des caractéristiques propres pour lesquelles il faut définir de nouvelles méthodes de gestion. Enfin, l'aspect multi-échelles apparaît extrêmement important pour que les micro-systèmes puissent être interfacés avec le macro-monde.

VESONTIO : VÉRification, SpecificatiON, Test et Ingénierie des mOdèles (contact : Alain GIORGETTI).

La compétence spécifique de l'équipe est la combinaison de méthodes (preuve automatique, model-checking, test) pour la vérification et la validation à base de modèles, le verrou scientifique étant l'explosion combinatoire de la taille des modèles de systèmes à analyser. L'équipe focalise ses efforts sur la modélisation, la vérification et la validation automatique de systèmes embarqués (comme les cartes à puce ou les automobiles) et de systèmes à base de composants et de services, ainsi que sur l'étude de la sécurité et de la sûreté des systèmes de communication. L'équipe est structurée autour de trois thèmes principaux :

- Vérification et validation de composants logiciels et de micro et nanosystèmes
- Génération automatique de tests à partir de modèles
- Sécurité et fiabilité des communications et des systèmes d'information

ATTENTION : Pour s'inscrire à cette UE, il faut impérativement avoir validé le Semestre n°9 du Master 2, ou obtenir l'autorisation du responsable du Master. Aussi, une seule session est organisée.

Lecture d'articles de recherche (LAR)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Marie-Laure BETBEDER, Raphaël COUTURIER, Alain GIORGETTI et Hakim MABED Crédits : 3
Autre intervenant : les enseignants-chercheurs du DISC

Cet EC concerne l'étude et l'analyse d'articles de recherche en lien avec les thématiques scientifiques de l'équipe de recherche choisi par l'étudiant (voir description de l'UEC de cet EC : [Etude de documents scientifiques](#)). L'étudiant est ainsi investi d'un travail bibliographique portant sur des articles scientifiques du domaine de recherche étudié par cette équipe. Cette immersion dans le monde de la recherche scientifique constitue une étape préparatoire et préliminaire pour conduire et mener à bien le projet d'initiation à la recherche qui sera confié à l'étudiant au semestre suivant.

Prérequis : Acquisition des connaissances dispensées dans les UE du Semestre n°9 du Master.

← [Plan master 2 I2A](#)

Etat de l'art du projet de recherche (EPR)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Marie-Laure BETBEDER, Raphaël COUTURIER, Alain GIORGETTI et Hakim MABED Crédits : 3
Autre intervenant : les enseignants-chercheurs du DISC

Cet EC vise à produire un état de l'art bibliographique ciblé sur un thème (sujet) de recherche particulier que l'étudiant choisit, au démarrage de ce cours, parmi ceux proposés par l'équipe de recherche concernée (voir description de l'UEC de cet EC : [Etude de documents scientifiques](#)).

Cette étude bibliographique a pour objectif de faire acquérir à l'étudiant une connaissance approfondie des travaux existants relatifs au sujet de recherche choisi qu'il traitera dans la 2^{ème} période, dans le cadre du [Projet d'initiation à la recherche](#), en apportant sa propre contribution.

Prérequis : Acquisition des connaissances dispensées dans les UE du Semestre n° 9 du Master.

← [Plan master 2 I2A](#)

Stage en entreprise (STG)

Année 2. 2^e période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 18

Ce stage est d'une durée minimale de 16 semaines. Il se déroule dans une entreprise et son sujet est soumis à acceptation du responsable des stages. À savoir que pour les étudiants salariés, des modalités spécifiques peuvent être appliquées afin que ces étudiants puissent poursuivre normalement leur activité professionnelle durant la durée du stage, et ainsi conserver pleinement leur statut de salarié (il s'agit traditionnellement d'identifier une mission, menée par l'étudiant dans son contexte professionnel, afin de l'utiliser comme support au travail attendu dans le cadre de cette UE). Nous encourageons les étudiants à prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités.

Cette UE est évaluée sur la base :

- du travail réalisé lors de la période de stage pour remplir la mission donnée,
- d'un rapport écrit synthétisant le travail mené,
- d'une soutenance en présentiel visant à présenter le travail et défendre le rapport.

ATTENTION : Les soutenances de stage sont réalisées à Besançon (sauf impossibilité majeure) lors de la seconde session d'examen. La soutenance ne peut avoir lieu qu'avec l'accord préalable de l'enseignant tuteur, qui est affecté à l'étudiant pour toute la durée de son stage. La soutenance de stage doit impérativement se dérouler **avant le 30 septembre 2020** pour que l'UE soit validée au titre de l'année 2019–2020.

Prérequis : Avoir acquis les connaissances théoriques et pratiques dispensées durant la formation.

← [Plan master 2 I2A](#)

Projet d'initiation à la recherche (PIR)

Année 2. 2^e période

Responsable : Marie-Laure BETBEDER, Raphaël COUTURIER, Alain GIORGETTI et Hakim MABED Crédits : 18
Autre intervenant : les enseignants-chercheurs du DISC

Ce projet consiste à réaliser un travail de recherche et de production scientifique personnel sur le sujet, proposé par une des équipes de recherche du DISC (AND, DEODIS, OMNI ou VESONTIO), que l'étudiant a choisi au premier semestre dans le cadre de l'UE [Etude de documents scientifiques](#) dispensée en 1^{ère} période.

Il s'agit d'initier l'étudiant à conduire des travaux de recherche scientifiques et l'amener à être autonome dans cette activité. Pour mener à bien ce travail, l'étudiant est encadré par un enseignant-chercheur du DISC qui l'accompagne et guide l'avancée de ses travaux, et lui fournit les recommandations et documents nécessaires à l'achèvement de sa contribution. L'étudiant n'a aucune obligation de déplacement dans le cadre de ce travail (sauf lors de la soutenance réalisée en mode présentiel). C'est à lui et à son encadrant de définir leur mode de communication.

Cette UE est évaluée sur la base :

- du travail réalisé lors de la période de stage pour remplir la mission donnée,
- d'un rapport écrit synthétisant le travail mené,
- d'une soutenance en présentiel visant à présenter le travail et défendre le rapport.

Notez que les soutenances sont réalisées (sauf impossibilité majeure) à Besançon pour les équipes DEODIS et VESONTIO, à Belfort pour l'équipe AND, et à Montbéliard pour l'équipe OMNI.

ATTENTION : Pour s'inscrire à cette UE, il faut impérativement avoir validé le Semestre n°9 du Master 2, ou obtenir l'autorisation du responsable du Master. D'autre part, la soutenance ne peut avoir lieu qu'avec l'accord préalable de l'enseignant tuteur, et doit impérativement se dérouler **avant le 30 septembre 2020** pour que l'UE soit validée au titre de l'année 2019–2020.

Prérequis : Acquisition des connaissances dispensées dans les UE du Semestre n°9 du Master. Réalisation en 1^{ère} période, dans le cadre de l'UEC **Etude de documents scientifiques**, de l'étude bibliographique liée au sujet abordé par le projet d'initiation à la recherche.

⇐ Plan master 2 I2A

XIX. MASTER DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION DU LOGICIEL (DVL) DEUXIÈME ANNÉE

A. Conditions d'inscription

Les étudiants sont sélectionnés sur dossier. L'admission d'un étudiant est décidée par une commission de recrutement composée des enseignants de l'équipe pédagogique du Master Informatique.

Niveau administratif requis : le niveau requis est une **première année de Master informatique**.

Quota d'inscriptions : le nombre d'inscriptions est limité à 30 étudiants par année CTU.

B. Plan global de la formation

Le tableau suivant présente le plan global du Master professionnel DVL deuxième année qui se compose de deux semestres (Semestre n° 9 et Semestre n° 10). Les enseignements proposés sont des unités d'enseignement (UE) ou des unités d'enseignement constituées (UEC) composées de deux éléments constitutifs (EC). Les intitulés des UEC sont en italique et apparaissent entre parenthèses au niveau des intitulés des EC qui la composent. Les intitulés de couleur **magenta** désignent les cours enseignés en première période (d'octobre à janvier), ceux de couleur **cyan** sont enseignés en seconde période (de février à mai), et finalement ceux de couleur **vert** sont annuels.

En cliquant sur chaque cours (UE, UEC et EC), on accède à sa description détaillée située dans la section suivante. Les modalités de contrôle sont quant à elles précisées au chapitre **XIII** en page ??.

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
Année 1 CTU – Semestre n° 9 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Théorie des graphes et combinatoire	6
	Programmation fonctionnelle avancée	6
	Ingénierie dirigée par les modèles (<i>Ingénierie des modèles et sécurité</i>)	3
Seconde période (févriermai)	Cybersécurité (<i>Ingénierie des modèles et sécurité</i>)	3
	Test non fonctionnel	6
	Automatisation et infrastructure pour le test	6
Année 2 CTU – Semestre n° 10 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Démarche avancée pour le test	6
	Spécifier et vérifier (<i>Modélisation, vérification et test</i>)	3
	Test à partir de modèles (<i>Modélisation, vérification et test</i>)	3
Seconde période (févrierseptembre)	Stage en entreprise	18

En complément des cours dispensées, il est également possible de passer les trois certifications professionnelles suivantes :

- ISTQB Agile, International Software Testing Qualifications Board - Agile Tester
- ISTQB Automotive, International Software Testing Qualifications Board - Automotive Tester
- ISTQB MBT, International Software Testing Qualifications Board - Model-Based Tester

C. Programme détaillé

Théorie des graphes et combinatoire (TGC)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Laurent PHILIPPE

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif la mise en relation des techniques avancées d'algorithmique et de la combinatoire. Du point de vue algorithmique, après avoir découvert l'algorithmique de contrôle en début de cursus informatique, puis l'algorithmique sur les données et les structures complexes (listes, files, piles, tas, arbres), et enfin l'algorithmique objet, ce cours porte sur l'algorithmique liée plus particulièrement aux graphes. Le cours aborde ainsi les connaissances et méthodes suivantes :

- éléments sur les graphes,
- algorithmique sur les graphes,
- parcours Eulériens et Hamiltoniens,
- programmation dynamique,
- programmation linéaire,
- programmation gloutonne,
- recherche de plus court chemin.

Prérequis : Algorithmique, bases de la complexité algorithmique.

⇐ Plan master 2 DVL

Programmation fonctionnelle avancée (PFA)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Jean-Michel HUFFLEN

Crédits : 6

Cette UE vise à acquérir des compétences approfondies en programmation fonctionnelle. Nous pouvons diviser le contenu de cette UE en une première grande partie, suivie d'une seconde partie de compléments.

La première partie présente les choix qui sont liés à la conception d'un langage fonctionnel. Ce n'est donc pas l'apprentissage d'un langage en tant que « produit fini », mais une comparaison des diverses méthodes de réalisation. Après un exposé de la base des langages fonctionnels (le lambda-calcul), nous montrons en quoi la programmation est différente selon les choix opérés par les concepteurs : liaisons dynamiques ou lexicales, gestion d'un ou plusieurs espaces de noms, gestion des définitions de l'environnement global (définitions visibles par l'utilisateur). En fait, l'intérêt de cette partie dépasse les dialectes Lisp, héritiers directs du lambda-calcul, car nous montrons en quoi les caractéristiques que nous étudions se retrouvent dans d'autres langages (C++, Java, TEX). De même, les versions modernes de langages tels que Java, C++, C# ou Python ont intégré des constructions dérivées de la programmation fonctionnelle, nous analysons les choix qui ont été faits.

La seconde partie présente des techniques de programmation dites avancées. D'abord des techniques permettant la programmation d'objets infinis en évaluation retardée, de manière à pouvoir n'évaluer que la partie qui nous intéresse. Ensuite, l'usage de continuations pour traiter en particulier les cas d'erreur. « En particulier », car en fait nous montrons que les continuations permettent d'accroître sensiblement le pouvoir d'expression du langage.

Quant aux exercices pratiques du cours, ils utilisent tous le langage Scheme. D'autres réalisations sont également présentées à titres d'exemples de choix alternatifs : par exemple, GNU Emacs Lisp, Common Lisp, Standard ML, et CAML.

Prérequis : De premières expériences en programmation.

⇐ Plan master 2 DVL

Ingénierie des modèles et sécurité (IMS)

Année 1. Annuelle

Responsable : Bruno TATIBOUËT

Crédits : 6

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

- **Ingénierie des modèles** pour 3 crédits (enseigné en 1^{ère} période de l'Année 1 CTU),
- **Cybersécurité** pour 3 crédits (enseigné en 2^{ème} période de l'Année 1 CTU).

Ingénierie dirigée par les modèles (IDM)Année 1. 1^{re} période

Responsable : Bruno TATIBOUËT

Crédits : 3

Cet EC s'articule autour de la notion de modèles, de méta-modèle qui est un modèle qui définit le langage pour exprimer un modèle, de langages de contraintes portant sur les modèles et de langages de transformations de modèles s'appuyant notamment sur les méta-modèles. Le cours est ainsi décomposé en 5 parties :

1. Modélisation UML : les diagrammes de classes, d'objets et de paquetages.
2. Langage de contraintes OCL : intérêt, présentation et utilisation.
3. Intérêt et rôle de la méta-modélisation, utilisation des méta-modèles.
4. Transformation de modèles : présentation, concepts et perspectives.
5. Langages d'action et modèles exécutables (fUML et ALF).

Chaque concept est présenté de façon pratique à travers la plateforme Eclipse.

Prérequis : Connaissance et pratique de la programmation par objet et d'un langage associé. La connaissance de l'environnement Eclipse serait appréciée ainsi que des connaissances élémentaires en modélisation.

⇐ Plan master 2 DVL

Cybersécurité (CS)Année 1. 2^e période

Responsable : Alexandre VERNOTTE

Crédits : 3

Cet EC vise l'acquisition de connaissances sur les questions de vulnérabilité des applications Web, d'analyse de risque de sécurité et de techniques de test de sécurité. Le cours est ainsi décomposé en 5 chapitres :

1. Introduction sur les vulnérabilités applicatives Web.
2. Analyse de risque (suivant ISO 2700x).
3. Vulnérabilités par injection XSS et SQLi.
4. Vulnérabilités de type CSRF et d'authentification.
5. Outils et méthodes de détection de vulnérabilités d'applications Web.

Ce cours est évalué en contrôle continu à travers le rendu de trois devoirs (en première comme en seconde session) qui portent chacun sur des chapitres particuliers du cours.

Prérequis : Aucun

⇐ Plan master 2 DVL

Test non fonctionnel (TNF)Année 1. 2^e période

Responsable : Yves LE TRAON

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif de présenter plusieurs aspects, techniques ou méthodes innovantes, de test non fonctionnel. Elle présente différentes problématiques non strictement fonctionnelles, incluant le test de lignes de produit, les techniques de planification des tests d'intégration, la production de test avec un objectif non fonctionnel, comme le cas du contrôle d'accès et des politiques de sécurité, le test de performance et le "stress testing". Le cours couvre ainsi les aspects suivants :

- Aspects transverses au test fonctionnel :
 - * méthodes d'ordonnement et planification pour l'intégration,
 - * test des mécanismes de sécurité dans les clients Web,
 - * test de politiques de sécurité (access et usage control),
 - * test de performance,
 - * méthodes de stress testing de bases de données large échelle,
 - * test de lignes de produits et de système fortement reconfigurables.
- Exemples de techniques couvertes : Search-Based Software Engineering, SAT solving, CIT.

Prérequis : Aucun

⇐ Plan master 2 DVL

Automatisation et infrastructure pour le test (AIT)Année 1. 2^e périodeResponsable : Fabrice BOUQUET
Autre intervenant : Fabrice AMBERT

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif de présenter et d'étudier l'aspect gestion des tests dans le cycle de développement. Nous verrons d'une façon très pragmatique comment faire pour mettre en place des environnements qui intègrent les éléments de développement et de validation. Les différentes thématiques traitées dans le cours sont les suivantes :

- intégration continue et mise en œuvre des tests unitaires,
- gestionnaire de test et traçabilité,
- exécution des tests.

Prérequis : Connaissances de base en Génie Logiciel.

⇐ [Plan master 2 DVL](#)

Démarche avancée pour le test (DAT)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Yves LE TRAON

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif d'acquérir les outils méthodologiques, veille technologique et lecture critique, pour aborder les aspects méthodologiques du test, certaines techniques avancées, et comprendre certaines propriétés intrinsèques caractérisant le comportement de systèmes erronés.

Le cours combine différentes composantes : cours classique, exercices de veille et de synthèse, lecture critique d'articles. Il aborde des thèmes tels que :

- approches expérimentales pour le test,
- technique d'analyse de programmes par mutation,
- techniques pour la conception testable,
- techniques innovantes basées sur le data mining (fault repair, fix recommendation),
- état de l'art et de la pratique : les outils de test,
- état de l'art et de la pratique : les méthodes et méthodologies de test,
- lecture critique d'article et synthèse.

L'évaluation est effectuée par contrôle continu à partir de devoirs à réaliser à la maison.

Prérequis : Connaissances équivalentes à la certification ISTQB de niveau fondation requises. Une première expérience opérationnelle en définition et automatisation de tests est préférable.

⇐ [Plan master 2 DVL](#)

Modélisation, vérification et test (MVT)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 6

Cette UEC se compose des deux EC suivants, tous deux enseignés en 1^{ère} période de l'Année 2 CTU :

- [Spécifier et vérifier](#) pour 3 crédits,
- [Test à partir de modèles](#) pour 3 crédits.

Spécifier et vérifier (SV)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Alain GIORGETTI

Crédits : 3

Cet EC porte sur la modélisation de logiciel à l'aide de systèmes à base d'états (systèmes de transitions, systèmes d'événements), la modélisation de leurs propriétés à l'aide de logiques temporelles, et leur vérification. Il introduit les systèmes d'événements, la logique dynamique, les logiques temporelles, le raffinement et le non-déterminisme. Il initie aux techniques de vérification par model-checking.

Prérequis : Compétences en programmation impérative et en logique du premier ordre.

⇐ Plan master 2 DVL

Test à partir de modèles (MBT)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 3

Autre intervenant : Elodie BERNARD

Le Model-Based Testing (MBT) est une approche innovante du test qui utilise la modélisation (par exemple des processus métier ou de cycle de vie des objets métier) pour analyser, concevoir et implémenter les cas de test et tracer les liens entre les exigences et les tests. Ce cours apporte ainsi des compétences sur cette approche de test, permettant d'être plus efficace dans la création et la maintenance des tests fonctionnels ou de bout-en-bout. Les objectifs pédagogiques du cours recouvrent les objectifs suivants :

- améliorer son efficacité dans l'analyse, la conception et l'implémentation des tests fonctionnels et de bout-en-bout,
- connaître et savoir mettre en œuvre les activités du Model-Based Testing dans un processus de test,
- savoir évaluer et déployer une approche Model-Based Testing dans une équipe ou un centre de test,
- maîtriser les concepts, le vocabulaire, les activités et rôles du Model-Based Testing.

Le cours repose sur une alternance entre exercices pratiques et enseignements des concepts et bonnes pratiques de l'approche Model-Based Testing. Il est structuré en 6 chapitres principaux :

1. Principes, objectifs et intégration dans le cycle de développement de l'approche Model-Based Testing.
2. Modélisation pour le test.
3. Génération et implémentation des cas de test.
4. Exécution et gestion du changement (dans les exigences, les objectifs de test, le système, etc.).
5. Mise en œuvre sur un mini-projet.
6. Bonnes pratiques du déploiement d'une approche Model-Based Testing.

Le cours permet de préparer la Certification ISTQB Testeur Certifié Model-Based Testing, qui constitue une extension de la certification ISTQB de niveau fondation.

Prérequis : Connaissances équivalentes à la certification ISTQB de niveau fondation requises. Des bases en modélisation sont souhaitables.

⇐ Plan master 2 DVL

Stage en entreprise (STG)

Année 2. 2^e période

Responsable : Yves LE TRAON

Crédits : 18

Ce stage est d'une durée minimale de 16 semaines. Il se déroule dans une entreprise et son sujet est soumis à acceptation du responsable des stages. A savoir que pour les étudiants salariés, des modalités spécifiques peuvent être appliquées afin que ces étudiants puissent poursuivre normalement leur activité professionnelle durant la durée du stage, et ainsi conserver pleinement leur statut de salarié (il s'agit traditionnellement d'identifier une mission, menée par l'étudiant dans son contexte professionnel, afin de l'utiliser comme support au travail attendu dans le cadre de cette UE). Nous encourageons les étudiants à prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités.

Cette UE est évaluée sur la base :

- du travail réalisé lors de la période de stage pour remplir la mission donnée,
- d'un rapport écrit synthétisant le travail mené,
- d'une soutenance en présentiel visant à présenter le travail et défendre le rapport.

ATTENTION : Les soutenances de stage sont réalisées à Besançon (sauf impossibilité majeure) lors de la seconde session d'examen. La soutenance ne peut avoir lieu qu'avec l'accord préalable de l'enseignant tuteur, qui est affecté à l'étudiant pour toute la durée de son stage. La soutenance de stage doit impérativement se dérouler **avant le 30 septembre 2020** pour que l'UE soit validée au titre de l'année 2019–2020.

Prérequis : Avoir acquis les connaissances théoriques et pratiques dispensées durant la formation.

⇐ Plan master 2 DVL

XX. MASTER INGÉNIERIE DU TEST ET DE LA VALIDATION LOGICIELS ET SYSTÈMES (ITVL) DEUXIÈME ANNÉE

A. Conditions d'inscription

Les étudiants sont sélectionnés sur dossier. L'admission d'un étudiant est décidée par une commission de recrutement composée des enseignants de l'équipe pédagogique du Master Informatique.

Niveau administratif requis : le niveau requis est un niveau **BAC+3 ou plus avec de l'expérience professionnelle avérée.**

Quota d'inscriptions : le nombre d'inscriptions est limité à 15 étudiants par année CTU.

B. Plan global de la formation

Le tableau suivant présente le plan global du Master professionnel ITVL deuxième année qui se compose de deux semestres (Semestre n°9 et Semestre n°10). Les enseignements proposés sont des unités d'enseignement (UE) ou des unités d'enseignement consituées (UEC) composées de deux éléments constitutifs (EC). Les intitulés des UEC sont en italique et apparaissent entre parenthèses au niveau des intitulés des EC qui la composent. Les intitulés de couleur **magenta** désignent les cours enseignés en première période (d'octobre à janvier), ceux de couleur **cyan** sont enseignés en seconde période (de février à mai), et finalement ceux de couleur **vert** sont annuels.

En cliquant sur chaque cours (UE, UEC et EC), on accède à sa description détaillée située dans la section suivante. Les modalités de contrôle sont quant à elles précisées au chapitre [XIII](#) en page ??.

PÉRIODE	INTITULÉ	CRÉDITS
Année 1 CTU – Semestre n° 9 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Ingénierie des exigences	6
	Cycle de vie, qualité et performance	4
	Méthodes et pratiques agiles	3
Seconde période (févriermai)	Automatisation et intégration pour le test	6
	Fondement du test	6
	Qualimétrie (Projet et qualimétrie)	2
Annuelle	Projet (Projet et qualimétrie)	3
Année 2 CTU – Semestre n° 10 <i>Parcours professionnel</i>		
Première période (octobrejanvier)	Test à partir de modèles	3
	Qualité logicielle (Qualité logicielle et test agile)	3
Seconde période (févriermai)	Test agile (Qualité logicielle et test agile)	2
	Test non fonctionnel	6
Annuelle	Anglais	6
	Stage en entreprise	10

En complément des cours dispensées, il est également possible de passer les six certifications professionnelles suivantes :

- TOEIC, Test of English for International Communication
- ISTQB Foundation, International Software Testing Qualifications Board - Certified Tester
- ISTQB Agile, International Software Testing Qualifications Board - Agile Tester
- ISTQB Automotive, International Software Testing Qualifications Board - Automotive Tester
- ISTQB MBT, International Software Testing Qualifications Board - Model-Based Tester
- REQ, Requirements Engineering Qualifications Board

C. Programme détaillé

Ingénierie des exigences (IDX)

Année 2. 1^{re} période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 6

Autre intervenant : Anne BOUQUET

Cette UE couvre les concepts et les pratiques de l'ingénierie des exigences, que ce soit dans un cycle de développement par phase (type cycle en V) ou dans un cycle de développement itératif et incrémental (type agile). L'ingénierie des exigences concerne l'expression de besoins dans le cadre d'un projet logiciel, avec des phases de collecte, d'analyse, de spécification et de validation & vérification de ces exigences. Le cours intègre les connaissances suivantes :

- analyse de besoin dans le cycle de vie du logiciel,
- concept d'exigence (définitions, type d'exigences, qualité des exigences),
- processus de gestion des exigences (processus générique, rôles et livrables),
- développement des exigences (élicitation, analyse, modélisation, spécification),
- activités de validation & vérification des exigences,
- contexte spécifique des exigences dans un projet en mode agile,
- gestion du changement,
- outillage pour la gestion des exigences.

Ce cours contient de nombreux exercices pratiques. Il permet aussi de préparer la certification REQB de Niveau Fondation.

Prérequis : Connaissances de base en Génie Logiciel.

← Plan master 2 ITVL

Cycle de vie, qualité et performance (CQP)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Karim HEDEOUD-PERROT

Crédits : 4

Cette UE est destinée à sensibiliser les étudiants au cycle de vie d'un logiciel et à ses différentes activités (de l'élaboration du cahier des charges jusqu'à la validation d'un produit) permettant de produire des logiciels de qualité. Un focus spécifique est porté d'une part sur les fondamentaux de la qualité et de la performance, et d'autre part sur la gestion de projet et la gestion des risques. Les objectifs d'apprentissage sont les suivants :

- connaître les étapes du processus de développement logiciel,
- être capable d'identifier différents cycles de développement logiciel,
- comprendre les principes de la démarche qualité,
- connaître les principaux référentiels qualité,
- savoir mettre en place des méthodes et outils de la gestion de projet,
- être capable d'identifier et maîtriser les risques projets.

Prérequis : Aucun

← Plan master 2 ITVL

Méthodes et pratiques agiles (MPA)

Année 1. 1^{re} période

Responsable : Fabien PEUREUX

Crédits : 3

Cette UE vise à présenter les origines, les motivations, les objectifs et les pratiques actuelles du Génie Logiciel. Il s'agit donc d'introduire et d'expliquer l'ensemble des activités et des tâches qui sont mises en œuvre et organisées dans le but de spécifier, concevoir, implémenter, valider et maintenir tout produit logiciel. Les différentes méthodes de développement logiciel sont ainsi présentées, et en particulier les approches dites agiles, très populaires de nos jours.

Ainsi, après un rapide historique et panorama des approches du Génie Logiciel et des cycles de vie du logiciel associés, les méthodes de développement agile (spécialement SCRUM et eXtreme Programming) et leurs pratiques associées sont détaillées.

Prérequis : Une première expérience de développement logiciel en équipe est souhaitable, sans être obligatoire néanmoins.

← Plan master 2 ITVL

Automatisation et infrastructure pour le test (AIT)Année 1. 2^e périodeResponsable : Fabrice BOUQUET
Autre intervenant : Fabrice AMBERT

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif de présenter et d'étudier l'aspect gestion des tests dans le cycle de développement. Nous verrons d'une façon très pragmatique comment faire pour mettre en place des environnements qui intègrent les éléments de développement et de validation. Les différentes thématiques traitées dans le cours sont les suivantes :

- intégration continue et mise en œuvre des tests unitaires,
- gestionnaire de test et traçabilité,
- exécution des tests.

Prérequis : Connaissances de base en Génie Logiciel.

← Plan master 2 ITVL

Fondement du test (FDT)Année 1. 2^e période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 6

Cette UE a pour but de fixer les fondamentaux du test, d'offrir un panorama des enjeux et problématiques lors de la mise en œuvre d'un processus de test maîtrisé, et de présenter les techniques et les critères de test principaux avec leurs environnements associés les plus répandus. Ce cours met en particulier l'accent sur l'importance des modèles et de la conception pour la bonne conduite des tests (conception testable).

L'objectif pédagogique du cours est de donner une vision d'ensemble du domaine, et de détailler les étapes de test et les techniques associées. Ce cours permet ainsi de mettre en place le vocabulaire, les notions et les bonnes pratiques liées à une démarche orientée test.

Prérequis : Aucun

← Plan master 2 ITVL

Projet et qualimétrie (PRQ)

Année 1. Annuelle

Responsable : Alexis TODOSKOFF

Crédits : 5

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

- **Qualimétrie** pour 2 crédits (enseigné en 2^{ème} période de l'Année 1 CTU),
- **Projet** pour 3 crédits (enseignement réalisé sur toute l'Année 1 CTU).

Qualimétrie (QLM)Année 1. 2^e période

Responsable : Yves DUPORT

Crédits : 2

L'objectif de cet EC consiste à présenter aux étudiants des modèles, méthodes et outils permettant d'évaluer la qualité du logiciel. L'axe principal de cet enseignement s'appuie des mesures structurelles en utilisant notamment des métriques de complexité sur le code et l'architecture. Les objectifs d'apprentissage sont les suivants :

- être capable de proposer un modèle qualité logiciel en fonction des exigences,
- savoir identifier des métriques en fonction de facteurs qualité,
- savoir mettre en place des indicateurs et tableaux de bord de suivi de l'activité,
- être capable d'identifier les mauvaises pratiques de développement.

Prérequis : Connaître les étapes du processus de développement logiciel, être capable d'identifier et maîtriser les risques projets, comprendre les principes de la démarche qualité.

← Plan master 2 ITVL

Projet (PRJ)

Année 1. Annuelle

Responsable : Alexis TODOSKOFF

Crédits : 3

Cet EC vise à réaliser, dans le cadre d'un projet, un travail portant sur le management des tests et/ou le management de la qualité et/ou le management de projet qui peut prendre différentes formes :

- synthèse bibliographique d'une démarche, méthode ou outils,
- application d'une démarche, méthode ou outils,
- comparaison de démarches, méthodes ou outils,
- analyse de la pratique professionnelle,
- retour d'expériences,
- conduite du changement,
- etc.

Ce travail peut être réalisé en cohérence avec l'activité de l'entreprise à partir des connaissances et savoir faire acquis dans la formation ou sur une optique de découverte de concepts nouveaux. Ce travail doit également s'inscrire dans le projet personnel et professionnel de l'étudiant. Ainsi, une veille métier et une analyse des objectifs professionnels sont demandés à l'étudiant pour valider le sujet. De plus, les compétences acquises par ce travail doivent venir alimenter le portefeuille d'expériences et de compétences au travers du CV numérique *DOYUBUZZ* de l'étudiant intégré à la CVthèque de la formation. Le projet est encadré par un tuteur pédagogique et demande un suivi régulier. L'évaluation est réalisée au travers d'un rapport et d'une soutenance devant un jury composé du tuteur pédagogique et d'un professionnel métier.

Prérequis : Connaître les étapes du processus de développement logiciel, être capable d'identifier et maîtriser les risques projets, comprendre les principes de la démarche qualité, maîtriser un langage de programmation, les concepts orienté objet, et la notation UML.

[← Plan master 2 ITVL](#)**Test à partir de modèles (MBT)**Année 2. 1^{re} période

Responsable : Bruno LEGEARD

Crédits : 3

Autre intervenant : Elodie BERNARD

Le Model-Based Testing (MBT) est une approche innovante du test qui utilise la modélisation (par exemple des processus métier ou de cycle de vie des objets métier) pour analyser, concevoir et implémenter les cas de test et tracer les liens entre les exigences et les tests. Ce cours apporte ainsi des compétences sur cette approche de test, permettant d'être plus efficace dans la création et la maintenance des tests fonctionnels ou de bout-en-bout. Les objectifs pédagogiques du cours recouvrent les objectifs suivants :

- améliorer son efficacité dans l'analyse, la conception et l'implémentation des tests fonctionnels et de bout-en-bout,
- connaître et savoir mettre en œuvre les activités du Model-Based Testing dans un processus de test,
- savoir évaluer et déployer une approche Model-Based Testing dans une équipe ou un centre de test,
- maîtriser les concepts, le vocabulaire, les activités et rôles du Model-Based Testing.

Le cours repose sur une alternance entre exercices pratiques et enseignements des concepts et bonnes pratiques de l'approche Model-Based Testing. Il est structuré en 6 chapitres principaux :

1. Principes, objectifs et intégration dans le cycle de développement de l'approche Model-Based Testing.
2. Modélisation pour le test.
3. Génération et implémentation des cas de test.
4. Exécution et gestion du changement (dans les exigences, les objectifs de test, le système, etc.).
5. Mise en œuvre sur un mini-projet.
6. Bonnes pratiques du déploiement d'une approche Model-Based Testing.

Le cours permet de préparer la Certification ISTQB Testeur Certifié Model-Based Testing, qui constitue une extension de la certification ISTQB de niveau fondation.

Prérequis : Connaissances équivalentes à la certification ISTQB de niveau fondation requises. Des bases en modélisation sont souhaitables.

[← Plan master 2 ITVL](#)

Qualité logicielle et test agile (QTA)

Année 2. Annuelle

Responsable : Patrice KAHN

Crédits : 5

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

- **Qualité logicielle** pour 3 crédits (enseigné en 1^{ère} période de l'Année 2 CTU),
- **Test agile** pour 2 crédits (enseigné en 2^{ème} période de l'Année 2 CTU).

Qualité logicielle (QL)Année 2. 1^{re} période

Responsable : Patrice KAHN

Crédits : 3

Cet EC fait le tour des concepts de assurance qualité logiciel (AQL) et du contrôle qualité logiciel (CQL). Les modèles de maturité ainsi que les problématiques de management complexe, de culture d'entreprise et de conduite du changement sont approfondis. Les objectifs d'apprentissage sont les suivants :

- connaître les processus intervenant dans l'ingénierie système,
- acquérir les bases techniques des méthodes et normes qualité applicables au logiciel afin que les systèmes informatiques respectent les termes du contrat de service auprès des utilisateurs,
- savoir définir la qualité du logiciel et la caractériser en termes de processus et de produits livrés,
- être capable de mettre en place et dévaluer les impacts de la qualité logicielle,
- Être capable de décrire la gestion des processus projets et maintenance informatique,
- être sensibilisé aux modèles de maturité (CMMI, ITIL, CobIT),
- être capable de sensibiliser et former le personnel à la démarche qualité,
- comprendre les problématiques du management complexe et de la conduite du changement.

Prérequis : Aucun

⇐ [Plan master 2 ITVL](#)**Test agile (TA)**Année 2. 2^e période

Responsable : Karim HEDEOUD-PERROT

Crédits : 2

Cet EC donne les compétences, bonnes pratiques et bons réflexes du métier du test dans un projet agile. Les objectifs d'apprentissage sont les suivants :

- être capable de différencier les pratiques agiles des pratiques traditionnelles,
- acquérir les méthodes et techniques pour tester dans un projet agile,
- être capable de collaborer dans une équipe utilisant les principes agiles,
- savoir assister l'équipe agile dans le management des tests.

En outre, ce cours permet également de se préparer à passer la certification *ISTQB Agile Tester*.

Prérequis : Connaissance des principes agiles de développement logiciel.

⇐ [Plan master 2 ITVL](#)**Test non fonctionnel (TNF)**Année 2. 2^e période

Responsable : Yves LE TRAON

Crédits : 6

Cette UE a pour objectif de présenter plusieurs aspects, techniques ou méthodes innovantes, de test non fonctionnel. Elle présente différentes problématiques non strictement fonctionnelles, incluant le test de lignes de produit, les techniques de planification des tests d'intégration, la production de test avec un objectif non fonctionnel, comme le cas du contrôle d'accès et des politiques de sécurité, le test de performance et le "stress testing". Le cours couvre ainsi les aspects suivants :

- Aspects transverses au test fonctionnel :
 - * méthodes d'ordonnement et planification pour l'intégration,
 - * test des mécanismes de sécurité dans les clients Web,
 - * test de politiques de sécurité (access et usage control),

- * test de performance,
 - * méthodes de stress testing de bases de données large échelle,
 - * test de lignes de produits et de système fortement reconfigurables.
- Exemples de techniques couvertes : Search-Based Software Engineering, SAT solving, CIT.

Prérequis : Aucun

[← Plan master 2 ITVL](#)

Anglais (ANG)

Année 2. Annuelle

Responsable : Annabelle RACLOT

Crédits : 6

Cette UE vous propose un contenu varié pour développer vos compétences en anglais : un parcours thématique interactif sur Moodle et un parcours individuel sur une plateforme d'apprentissage de l'anglais en ligne qui vous permettra de travailler, à la carte, les compétences que vous devez améliorer pour atteindre ou consolider le niveau intermédiaire avancé (B2) requis à l'université selon le CECRL (Cadre européen commun de référence pour les langues). Vous serez accompagnés par un enseignant tuteur qui animera le cours et vous conseillera dans votre cheminement qui débutera par un test de niveau sur la plateforme.

Ce cours se déroule sur l'année complète avec un contrôle continu de **7 évaluations** qui testeront les différentes compétences orales et écrites du niveau B2 du CECRL. La note finale sera basée sur la moyenne des **6 meilleures notes de l'année**. Une session 2 sera organisée **en ligne fin juin** pour cette UE.

Prérequis : Aucun

[← Plan master 2 ITVL](#)**Stage en entreprise (STE)**

Année 2. Annuelle

Responsable : Alexis TODOSKOFF

Crédits : 10

Le stage de fin d'études réalisé en entreprise permet au stagiaire de remplir une mission d'ingénieur dans le cadre d'une équipe au sein de laquelle il aura à négocier et convaincre, former et informer, être créatif et acteur du changement. Il s'appliquera à atteindre les objectifs fixés en termes de délais, coût et qualité et consignera ses réalisations dans un rapport qu'il présentera publiquement. Le sujet du stage peut être la mise en application au sein de l'entreprise du projet réalisé dans l'UE **Projet**, ou de tout autre sujet en lien avec le management des tests et/ou le management de la qualité et/ou le management de projet.

Le sujet doit être validé. Un tuteur pédagogique, membre de l'équipe enseignante, est désigné pour le suivi de chaque stage. Il a pour mission de suivre régulièrement l'évolution du travail du stagiaire et doit le visiter ou organiser a minima un entretien avec l'étudiant et son tuteur entreprise.

L'évaluation du stage s'appuie pour un tiers sur le travail réalisé en entreprise et le retour du tuteur entreprise, pour un tiers sur le rapport et pour le dernier tiers sur la soutenance publique devant un jury composé d'un professionnel du métier et de son tuteur pédagogique.

L'organisation de ce stage est la suivante :

1. Présentation du stage mi-mars.
2. Proposition d'un sujet à traiter et validation du sujet jusqu'à fin septembre.
3. Réalisation du stage de début octobre à fin septembre.
4. Points d'avancement du stage mi-novembre, janvier, mi-mars et mai (pré-soutenance).
5. Soutenance du projet le 1er lundi d'octobre.

Prérequis : Avoir réalisé le projet et capitalisé le portefeuille d'expériences et de compétences au travers du CV en ligne **DOYUBUZZ** du stagiaire intégré à la CVthèque de la formation. Avoir défini un projet professionnel. Avoir obtenu la validation du contenu du stage par le responsable de cette UE.

[← Plan master 2 ITVL](#)