INFORMATIQUE
GUIDE DES ETUDES

2021-2022

LICENCE
3ème année
MASTER

SUP Formations Certification
Service Universitaire de Pédagogie

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ

UBFC
UNIVERSITÉ BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ

INFORMATIQUE

2021-2022

LICENCE 3ème année

MASTER

LICENCE 3ème année
Mention Informatique

MASTER Mention Informatique

Parcours Informatique Avancée
et Applications (I2A)

Parcours Développement et Validation
du Logiciel (DVL)

Parcours Ingénierie du Test et de la Validation
Logiciels et systèmes (ITVL)

SUP Formations Certification
Service Universitaire
de Pédagogie

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ
UBFC UNIVERSITÉ BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ

SOMMAIRE

1 Mot de bienvenue 6

2 Candidature 7

2.1 Conditions d'accès 7
2.2 Etudiants relevant de « études en France » 7
2.2.1 Si vous êtes étudiant étranger et que vous résidez à l'étranger 7
2.2.2 Si vous êtes étudiant étranger et que vous résidez en France 7

3 Inscriptions 8

3.1 Stagiaires Formation Continue ou Formation tout au long de la vie 8

3.1.1 Personnes dont le coût de la formation est pris en charge 8
3.1.2 Personnes bénéficiant d'un maintien de rémunération sans prise en charge 8

3.2 Etudiants boursiers 9
3.3 Aménagement des examens 9
3.4 Carte étudiant 9
3.5 Les validations : VA / VAPP / VES / VAE 10

3.5.1 La Validation des Acquis (VA, Validation des Acquis Professionnels et Personnels - VAPP) 10
3.5.2 La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Etudes Supérieures (VES) 10

3.6 Auditeurs (libres) 11
3.7 Transfert universitaire 11
3.8 Annulation inscription 12

3.8.1 Droits d'inscriptions acquittés pour les diplômes nationaux 12
3.8.2 Etudiants boursiers ayant acquitté les droits d'inscription 12
3.8.3 Etudiants exonérés sur demande et sur situation personnelle 12

4 Règlement général des études et des examens 12

4.1 Organisation des cursus 12
4.2 Règles générales applicables aux M3C de diplôme 13

4.2.1 Notation 13
4.2.2 Deuxième session 13
4.2.3 Capitalisation des unités d'enseignement (UE) et éléments constitutifs (ECUE) 13
4.2.4 Mode de validation du diplôme 14
4.2.5 Règles de compensation 14
4.2.6 Poursuite d'études avec un semestre de retard 14
4.2.7 Règles de redoublement 14

4.3 Absence à une épreuve 15
4.4 Mention 15
4.5 Poursuite des études 15

5 Cours et organisation des examens 16

5.1 Accès aux cours et messagerie universitaire 16

5.1.1 Les cours 16

5.2 Production des étudiants 16

5.2.1 Les productions des étudiants 16
5.2.2 Plagiat 16
5.2.3 Citations et reproductions d'œuvres 16

5.3 Organisation et lieux des examens ... 17
5.3.1 Examens à Besançon ... 17
5.3.2 Examens dans un centre à l'étranger ou en France d'outre-mer ... 17
5.3.3 Télé-examens ... 18
6 Mise en situation professionnelle - Stage ... 18
7 Certifications ... 18
7.1 PIX ... 18
7.1.1 Généralités ... 18
7.1.2 Objectifs principaux ... 19
7.2 TOEIC ... 19
8 Calendrier général ... 20
9 Contacts pour la filière ... 21
10 Canaux de communication et d'apprentissage ... 21
11 Présentation de la formation ... 21
11.1 Organisation globale de la formation ... 22
11.2 Sessions de regroupement ... 22
11.3 Matériel ... 23
11.4 Enseignement ... 23
11.5 Plate-forme d'enseignement ... 23
12 Coût de la formation ... 23
13 M3C et évaluations des connaissances ... 25
14 Planning spécifique 2021-2022 informatique ... 25
14.1 Planning global de la filière informatique ... 25
14.2 Planning des regroupements spécifiques au Master 2 ITVL ... 26
14.2.1 En France (Besançon ou Angers) ... 26
14.2.2 Au Maroc ... 27
15 Modules pour les alternants du master ISL ... 27
16 Structure licence informatique 3e année ... 43
17 Description licence informatique 3e année ... 44
18 Structure master informatique avancée et applications (I2A) 1e année ... 55
19 Description master informatique avancée et applications (I2A) 1e année ... 56
20 Structure master informatique avancée et applications (I2A) 2e année ... 67
21 Description master informatique avancée et applications (I2A) 2e année ... 69
22 Structure master développement et validation du logiciel (DVL) 1e année ... 85
23 Description master développement et validation du logiciel (DVL) 1e année ... 86
24 Structure master développement et validation du logiciel (DVL) 2e année ... 97
25 Description master développement et validation du logiciel (DVL) 2e année ... 98
26 Structure master ingénierie du test et de la validation logiciels et systèmes (ITVL) 2e année ... 107
27 Description master ingénierie du test et de la validation logiciels et systèmes (ITVL) 2e année ... 108

28 Calendrier des examens 118

28.1 Licence informatique 3e année 118
28.2 Master informatique parcours I2A 1re année 120
28.3 Master informatique parcours I2A 2e année 122
28.4 Master informatique parcours DVL 1re année 124
28.5 Master informatique parcours DVL 2e année 126
28.6 Master informatique parcours ITVL 2e année 128
28.7 Master 1 ISL parcours alternant 130
28.8 Master 2 ISL parcours alternant 132

29 Glossaire 134

Le guide des études est un document annuel réalisé par le SUP-FC.
Édition et direction de la publication : Fabrice Bouquet, directeur et Mathilde Bugnon-Henriet, directrice adjointe.
Rédaction : Direction du SUP-FC, Service communication, Direction des études, Responsable scolarité, Enseignants
Conception : Services communication et informatique du SUP-FC

1 MOT DE BIENVENUE

Bonjour à toutes et tous,

C'est peut-être vos premiers pas dans votre démarche de reprise d'études, c'est un choix difficile et vous avez raison de prendre connaissance des informations présentes dans ce guide. Nous sommes le Service Universitaire de Pédagogie pour les Formations et la Certification (SUP-FC[1]) de l'Université de Franche-Comté[2]. Nous proposons des formations universitaires pour obtenir des diplômes nationaux depuis 1966 à travers le Centre de Télé-enseignement Universitaire. Fort de ce savoir-faire de plus de 50 ans, nous proposons aux équipes pédagogiques un accompagnement intégrant les évolutions pédagogiques dans le but de vous offrir un cadre cohérent. Ainsi, vous pouvez évoluer dans chaque enseignement facilement et bénéficier d'un suivi personnalisé. Nous sommes adhérents de la Fédération Interuniversitaire de l'Enseignement à Distance (FIED[3]) regroupant les établissements d'enseignement à distance francophones. Notre université, membre fondateur de la Communauté de l'Université Bourgogne Franche-Comté[4], forme chaque année plus de 1 500 étudiants dans cette modalité distancielle sur dix grands domaines couvrant avec 18 diplômes différents les niveaux du baccalauréat, de licence et de master. Chaque année, nous avons plus de 300 étudiants diplômés en fin de cycle avec des taux de réussite équivalent au présentiel.

Pour mieux répondre à vos attentes de public qualifié d'empêché, nous avons mis en place la demi-vitesse pour l'ensemble de nos diplômes. Avant de développer ce qu'est la demi-vitesse, je voulais revenir sur la notion d'empêché. Celle-ci regroupe toutes les raisons pour lesquelles vous ne pouvez pas suivre votre formation à cause de problèmes géographiques ou horaires. Cela pour différentes raisons comme être en emploi, éloigné de l'université, atteint d'une pathologie ou maladie, sportifs de haut niveau... ou toute raison vous restreignant dans vos horaires ou mobilité. Pourquoi la demi-vitesse, tout simplement pour être cohérent avec le fait que vous êtes empêché. Si vous ne pouvez pas suivre une scolarité classique, c'est que vous ne pouvez pas consacrer le même temps à vos études qu'un étudiant classique. Le vôtre est souvent de l'ordre de la dizaine d'heures en moyenne par semaine. C'est pourquoi nous vous proposons de la suivre selon votre rythme. Nous avons ainsi organisé de façon annuelle les enseignements qui sont dispensés habituellement sur un semestre. Non pas en étalant la durée de chaque enseignement, mais en organisant la temporalité de l'enchainement des modules enseignés. Ainsi votre charge de travail académique reste compatible avec vos autres activités. Il reste possible de suivre votre scolarité à vitesse classique ou en choisissant les modules que vous souhaitez suivre. De plus, nous proposons pour chaque diplôme des certifications qui peuvent compléter votre formation.

Ce guide est une source d'information importante synthétisant les éléments réglementaires, administratifs, techniques ou en lien avec votre scolarité en un seul lieu. Il contient surement la réponse aux questions que vous vous posez. C'est pourquoi je vous invite à consulter son sommaire pour trouver le thème en lien avec votre interrogation et ainsi obtenir votre réponse. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez nous contacter à travers l'un des différents canaux (mail, téléphone, réseaux sociaux, courrier postal...) mis à votre disposition.

La reprise d'étude est un choix courageux qui va nécessiter un investissement intellectuel et temporel important de votre part. C'est aussi la raison pour laquelle, nos équipes pédagogiques et administratives sont à votre disposition pour vous accompagner vers la réussite de votre projet qu'il soit personnel ou professionnel.

Le directeur du SUP-FC
Fabrice BOUQUET

1. https://sup-fc.univ-fcomte.fr
2. https://www.univ-fcomte.fr
3. https://www.fied.fr
4. https://www.ubfc.fr

2 CANDIDATURE

2.1 Conditions d'accès

Le titre requis pour l'accès à l'enseignement supérieur, en licence, est le baccalauréat, ou un titre admis en équivalence. Une copie de ce diplôme est demandée dans le dossier. La commission d'admission statue, au vu du parcours antérieur de l'étudiant et de son projet, sur le bien-fondé de son admission en licence. Pour les étudiants étrangers, il est possible qu'une demande d'admission préalable (DAP) en amont soit à faire (renseignements dans le paragraphe étudiants relevant de « études en France »).

Dans le cas particulier d'un accès au-delà du premier semestre, la commission statue au vu du parcours antérieur de l'étudiant et de son projet, en étudiant une validation d'acquis au regard des titres requis.

Le titre requis pour l'accès **en master** première année (M1) est la licence de la mention, cette admission peut être faite sur dossier où une attention particulière sera portée sur le parcours suivi. L'accès en master deuxième année (M2) nécessite l'obtention du master première année de la même mention. 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.

2.2 Étudiants relevant de « études en France »

Les deux textes réglementaires suivants définissent les dispositions pour l'admission et l'inscription des étudiants étrangers à l'université :

- décret n°71-376 du 13 mai 1971 relatif à l'inscription des étudiants dans les universités (modifié le 25 mai 2013). Dispositions codifiées : Articles D612-11 à D612-18 du code de l'Éducation ;
- arrêté du 30 mai 2013 relatif aux demandes d'admission à une première inscription en première année de licence et aux modalités d'évaluation du niveau de compréhension de la langue française pour les ressortissants étrangers.

2.2.1 Si vous êtes étudiant étranger et que vous résidez à l'étranger

Pour s'inscrire en première année de licence dans une université française, une demande d'admission préalable (DAP) est obligatoire pour les étrangers titulaires d'un diplôme étranger de fin d'études secondaires. Vous devez remplir un dossier blanc téléchargeable sur le site du ministère de l'enseignement supérieur. La date limite de dépôt des dossiers est au mois de janvier précédent la rentrée (exemple 17 janvier 2021 pour une rentrée en septembre 2021). **Vous contacterez le service culturel de l'ambassade de France** (si plusieurs centres existent, les adresses vous seront fournies par ce service). C'est également ce service qui assure la distribution des dossiers d'admission préalable en premier cycle universitaire et l'organisation des épreuves du test de français.

2.2.2 Si vous êtes étudiant étranger et que vous résidez en France

Vous contacterez le Service commun universitaire d'accueil, d'orientation et d'insertion professionnelle des étudiants (SCUIO) de l'université correspondant à votre premier choix de préférence, sauf si celle-ci se trouve dans une agglomération éloignée de votre domicile ; dans ce dernier cas vous pouvez vous adresser à une université située dans votre agglomération de résidence.

Si vous êtes soumis à la demande d'admission préalable et si vous êtes titulaire d'un visa long séjour étudiant/titre de séjour d'une durée de validité de un an minimum, c'est auprès du service scolarité étudiants étrangers de l'université de premier choix que vous pourrez retirer un dossier. Vous devrez remplir un dossier vert téléchargeable sur le site de l'enseignement supérieur. La date limite de dépôt des dossiers est au mois de janvier précédent la rentrée (exemple 17 janvier 2021 pour une rentrée en septembre 2021).

Pour tout complément d'informations, le site ***https://www.campusfrance.org/fr*** reprend l'ensemble de la procédure « étudier en France » suivant le pays dont vous êtes originaire.

3 INSCRIPTION

Les inscriptions se déroulent de **début juillet jusqu'au 29 octobre 2021** comme indiqué dans la partie « calendrier général ». Le montant de celles-ci dépend du diplôme dans lequel vous vous inscrivez et de votre statut.

3.1 Stagiaires Formation Continue ou Formation tout au long de la vie

Il existe plusieurs cas possibles selon que la formation est prise en charge ou non.

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

Les différents cas sont :

- par l'employeur ou son Opérateur de Compétences (OPCO), au titre du Plan de Développement des Compétences, d'une reconversion ;
- par le Compte Personnel de Formation (CPF) ;
- par TRANSITIONS PRO (Projet de Transition Professionnelle ou dispositif démissionnaire).

La formation peut se dérouler Hors Temps de Travail (sur temps personnel) ou dans le cadre d'un congé spécifique avec accord de l'employeur (congés formation, congés examens, congés sans solde...).

3.1.2 Personnes bénéficiant un maintien de rémunération durant la formation sans prise en charge

Selon les raisons suivantes :

- 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 et Alternance de l'Université de Franche-Comté :

Service de Formation Continue & Alternance (SEFOC'AL)
Maison Des Étudiants (MDE)
36 A Avenue de l'Observatoire
25030 BESANCON CEDEX
http://formation-continue.univ-fcomte.fr
Courriel : *sefocal@univ-fcomte.fr*
Accueil : 03 81 66 61 21

3.2 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 et principe de l'annexe 1 (2ème phrase) de la circulaire des bourses : n°26 du 27 juin 2019), **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 (60 ECTS).

3.3 Aménagement des examens

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

Si vous êtes dans un de ces deux cas, vous devez remplir le formulaire dédié, accompagné des pièces justificatives et les retourner au médecin du SUMPPS, de façon à ce que l'avis rendu par le médecin parvienne au SUP-FC, au plus tard au moment de l'inscription aux examens (voir le calendrier général). Le directeur de la composante pourra admettre des dérogations à ces délais pour prendre en compte des situations exceptionnelles.

Conformément à l'article D.612-27 du code de l'éducation, les demandes d'aménagement des usagers qui présentent un handicap ou un trouble de santé invalidant sont soumises pour avis au médecin désigné par la Commission des droits et de l'autonomie des personnes handicapées (CDAPH), qui est un médecin du service universitaire de médecine préventive et de promotion de la santé de l'université (SUMPPS). Le médecin rend un avis, qui est adressé à l'usager et au directeur de la composante. **Le directeur décide des aménagements accordés et notifie sa décision à l'usager.** Les usagers bénéficiant d'un régime spécial se voient appliquer les modalités pédagogiques et les modalités de contrôle de connaissances et des compétences de la formation, à l'exception de celles spécifiées (par UE ou ECUE) et annexées dans la décision d'attribution du régime spécial prise par la composante.

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*

3.4 Carte étudiant

Une carte d'étudiant attestant de leur statut est délivrée à tout étudiant inscrit au SUP-FC 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, il ne faut donc pas jeter cette carte en fin d'année universitaire.

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

3.5 Les validations : VA / VAPP / VES / VAE

Sources législatives L613-3 à L613-4, L613-5, L613-6 du code de l'éducation, sources réglementaires D613-38 à D613-50 et R613-32 à R613-37 du code de l'éducation.

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.

3.5.1 La Validation des Acquis (VA, Validation des Acquis Professionnels et Personnels - VAPP)

Elle a pour objet d'autoriser à s'inscrire à un diplôme universitaire, sans avoir le titre requis, en faisant valider une expérience professionnelle, un acquis personnel ou toute formation suivie en France dans le privé, le public, quelles qu'en aient été les modalités et la durée. L'étude de la demande et la proposition de la décision se font sur dossier et dépendent d'une commission pédagogique présidée par un professeur des universités.

La décision est valable pour l'année universitaire, dans l'établissement et la formation pour laquelle l'inscription est autorisée. La demande est incluse dans la demande d'admission à la formation auprès de la composante. Il existe cependant des réserves à ce dispositif. (La possibilité de VA doit être prévue dans la réglementation du diplôme ou du concours.

Pour les non titulaires du bac ou dispense, ni sportif de haut niveau : 2 ans d'interruption et 21 ans minimum à la date de la reprise d'études. Pour les candidats ayant déjà été inscrits et ayant échoué : 3 ans d'interruption avant accès année supérieure).

3.5.2 La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Études Supérieures (VES)

La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) et la Validation des Etudes Supérieures accomplies en France ou à l'étranger (VES) permettent l'octroi d'un ou d'une partie de diplôme national de l'enseignement supérieur.

Dans le cas de la VES, toute formation suivie en France et à l'étranger, dans le privé, dans le public, quelles qu'en aient été les modalités et la durée produit des acquis mobilisables pour la validation. L'étude de la demande et la proposition de la décision sont faites par le jury du diplôme ou une émanation présidée par un enseignant-chercheur, sur dossier et entretien avec le candidat. La validation est définitive mais reste partielle si l'établissement n'est plus accrédité à délivrer le diplôme. La démarche se fait auprès de la composante. Le demandeur paie les droits d'inscription au diplôme mais la demande est gratuite. L'inscription se fait sous le régime de la formation initiale et avec un statut d'étudiant.

Dans le cas de la VAE, une durée minimale d'activité (un an exercée de façon continue ou discontinue) est nécessaire. Pour un même diplôme, une seule demande par année civile et par établissement est possible. Pour des diplômes différents, seulement trois demandes par année civile sont possibles.

Les acquis mobilisables pour la validation sont : expériences professionnelles et acquis personnels (dont études). L'étude de la demande et la proposition de la décision est faite par le jury du diplôme ou une émanation présidée par un enseignant-chercheur, sur dossier et entretien avec le candidat. La validation est définitive mais reste partielle si l'établissement n'est plus accrédité à délivrer le diplôme.

La démarche se fait auprès du Service de Formation Continue & Alternance. Le demandeur paie les droits d'inscription au diplôme ainsi que des frais de suivi de VAE par le Service de Formation Continue & Alternance. L'inscription se fait sous le régime de la formation continue et avec un statut VAE.

Les coordonnées de ce service sont :

Service de Formation Continue & Alternance (SEFOC'AL)
Maison Des Étudiants (MDE)
36 A Avenue de l'Observatoire 25030 BESANCON CEDEX
http://formation-continue.univ-fcomte.fr
Courriel : *sefocal@univ-fcomte.fr*
Accueil : 03 81 66 61 21

3.6 Auditeurs (libres)

Application du 8° du IV de l'article L.712-3 et des articles L.811-1 et L.719-4 du code de l'éducation, le statut d'auditeur à l'université de Franche-Comté est défini ainsi :

Le statut d'auditeur permet de suivre des enseignements, organisé en présentiel et à distance, et de bénéficier des supports de cours mais pas de se présenter aux examens. Toutes les formations et toutes les unités d'enseignement ne sont pas ouvertes aux auditeurs : les composantes de l'UFC sont compétentes pour décider celles qu'elles leur rendent accessibles. Pour participer aux scrutins, l'auditeur régulièrement inscrit, doit faire une demande d'inscription sur les listes électorales.

Une seule inscription en tant qu'auditeur (libre) peut être prise par année universitaire. L'autorisation d'inscription sous statut d'auditeur est prononcée, pour le président et par délégation, par le directeur de la composante dans laquelle l'auditeur demande à suivre des enseignements.

L'inscription administrative ouvre droit à une inscription pédagogique (au moyen d'une fiche) permettant de suivre au maximum 4 unités d'enseignement au sein d'une seule et même composante. L'auditeur libre peut suivre les enseignements des cours magistraux et de certains travaux dirigés, selon accord de la composante. Dès lors que la composante a procédé à l'inscription pédagogique de l'auditeur, lui sont octroyés l'accès, en salle et en ligne, aux cours, supports de cours et ressources documentaires. Un auditeur ne peut être autorisé à suivre les travaux pratiques, ainsi que les UE composées en totalité ou en partie de projets ou stages. Il n'est pas assuré pour ces catégories d'enseignement.

Les auditeurs ne sont pas assujettis à la contribution de vie étudiante et de campus (CVEC). Le montant des droits d'inscription afférent à l'inscription administrative est fixé à 100 euros.

Au SUP-FC, l'auditeur s'acquitte, en plus des droits d'inscription, du montant des droits pédagogiques.

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

→ **Frais d'accès aux cours pour une inscription non diplômante :**

- Version électronique : 11,80 € par crédit ECTS
- Version électronique et cours papier (seulement pour les filières le proposant) : 12,90 € par crédit ECTS

→ **Frais d'envoi de documents administratifs et correspondances :**

- France métropolitaine : 10 €
- Europe ou DOM-TOM : 20 €
- Reste du monde : 35 €

→ **Frais d'envoi des supports de cours papier :**

- France métropolitaine : 15 €
- Europe + DOM-TOM : 30 €
- Reste du monde : 50 €

3.7 Transfert universitaire

Le transfert correspond à la situation d'un étudiant régulièrement inscrit dans une année de diplôme dans un établissement qu'il désire quitter et qui demande à s'inscrire dans la même année de diplôme dans un établissement dans lequel il désire poursuivre ses études. Le transfert peut avoir lieu tant au premier semestre qu'à la fin de celui-ci et après (soit au second semestre). La régularité du transfert répond aux conditions de l'article D612-8 du code de l'éducation.

L'inscription ne peut être autorisée que lorsque les deux chefs d'établissement ont donné leur accord. Le chef de l'établissement de départ transmet le dossier (édition du dossier étudiant Apogée) de l'intéressé au chef de l'établissement d'accueil. La scolarité déjà accomplie est prise en considération dans les conditions déterminées par l'établissement d'accueil.

3.8 Annulation inscription

En application des articles 18 et 19 de l'arrêté du 19 avril 2019 relatif aux droits d'inscription dans les établissements publics d'enseignement supérieur relevant du ministre chargé de l'enseignement supérieur, les critères généraux ont été définis par le conseil d'administration de l'Université de Franche-Comté lors de la séance du 08 octobre 2019. Le remboursement des droits d'inscription administrative s'opère selon les cas suivants :

3.8.1 Droits d'inscriptions acquittés par les usagers qui préparent des diplômes nationaux

La demande doit être formulée par écrit avec accusé de réception et parvenir à l'établissement avant le début de l'année universitaire, c'est-à-dire au plus tard le premier jour de la formation ou de la réunion de rentrée le cas échéant. Le remboursement est de droit. Une somme de 23 € reste acquise à l'établissement au titre des actes de gestion nécessaires à l'inscription.

3.8.2 Étudiants boursiers ayant acquitté les droits d'inscription

La demande de remboursement intégral des droits d'inscription acquittés par un étudiant ayant obtenu le statut de boursier de manière tardive est de droit. Aucun frais pour actes de gestion ne peut être retenu sur ce remboursement.

3.8.3 Étudiants exonérés sur demande et sur situation personnelle

Le remboursement des droits d'inscription de tous les usagers ayant obtenu une exonération sur demande et sur situation personnelle ne pourra intervenir qu'après communication de la décision prise par le président dans le cadre d'une procédure centralisée.

4 RÈGLEMENT GÉNÉRAL DES ÉTUDES ET DES EXAMENS

4.1 Organisation des cursus

Chaque diplôme (licence ou master) proposé se décompose en plusieurs années universitaires, chaque année étant elle-même composée de deux semestres universitaires. Chaque semestre universitaire représente 30 crédits ECTS (European Credit Transfer System). 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. Chacune des années de licence et de master peut être préparée en demi-vitesse (sauf exception).

C'est un rythme d'étude adapté aux personnes ne pouvant pas suivre leurs études à plein temps comme les salariés, mais cela est ouvert à tous (hors boursiers). Ce rythme permet de répartir globalement les enseignements sur l'année universitaire en réorganisant les semestres administratifs en période. En temps normal un étudiant suit le semestre 1 (ou 3, 5, 7 ou 9) sur la période d'octobre à janvier (« période 1 ») et le semestre 2 (ou 4, 6, 8 ou 10) sur la période de février à mai (« période 2 »), soit une année de diplôme sur une année universitaire.

Dans le cas de la demi-vitesse, l'étudiant va suivre 1 demi-année de diplôme (soit un semestre) sur une année universitaire appelée « année 1 SUP-FC », donc d'octobre à mai (et pas seulement sur la période d'octobre à janvier). Il suivra le deuxième semestre l'année suivante « année 2 SUP-FC » d'octobre à mai.

En validant un semestre complet par an, l'étudiant pourra bénéficier de la compensation par semestre quand cela est possible. Si le semestre n'est pas complètement validé, l'étudiant pourra s'inscrire au semestre suivant en plus des modules non validés (sauf lors du passage de la L3 au M1, ou du M1 au M2).

Cela ne change rien pour les étudiants à vitesse dite normale. Il y a des cours des 2 semestres dans chacune des périodes (octobre à janvier et février à mai). Pour visualiser cela, reportez-vous aux tableaux en début de présentation de diplôme.

Vous pouvez retrouver une présentation de la demi-vitesse sous forme d'une animation vidéo sur le site internet du SUP-FC dans la rubrique accueil CTU à l'adresse suivante :

https://sup-fc.univ-fcomte.fr/ctu

4.2 Règles générales applicables aux M3C de diplôme

4.2.1 Notation

Notes éliminatoires et notes planchers, aucune note n'est éliminatoire, sous réserve des exceptions prévues par les textes suivants :

- en master, voir la section relative aux « règles de compensation » ;
- en licence, par les tableaux fixant les M3C du diplôme qui peuvent définir une note minimum à partir de laquelle s'applique la compensation entre UE.

Report des notes de la première à la deuxième session :

- en deuxième session, une prise en compte partielle du contrôle continu de première session peut être prévue comme indiqué dans la partie spécifique à chaque diplôme. Elle peut porter sur la totalité des épreuves ou seulement sur une partie d'entre elles ;
- si un usager est défaillant à une évaluation de contrôle continu de première session, qui est prise en compte dans la note de la deuxième session, la note reportée est égale à zéro (ou neutralisée).

Les tableaux spécifiques à chaque diplôme mentionnent les situations de prise en compte du contrôle continu à la deuxième session.

Lorsque la moyenne pondérée des notes obtenues à un élément constitutif d'une unité d'enseignement non validée est égale ou supérieure à 10/20, les notes de cet élément sont reportées de la première à la deuxième session.

Renonciation à une note ou un résultat, aucune renonciation n'est possible.

Les usagers ne doivent repasser que les épreuves non validées situées dans des éléments constitutifs non capitalisés, des unités d'enseignement non capitalisées, des semestres ou étapes (années) non acquis.

Conservation des notes, lorsqu'ils n'ont pas obtenu leur diplôme, les usagers peuvent conserver, pour un an à leur demande, le bénéfice des unités d'enseignement non acquises. Dans le cas particulier du master, la demande ne peut concerner que les notes égales ou supérieures à 8 sur 20. Cette demande doit être faite lors de la réinscription dans le diplôme l'année suivante.

4.2.2 Deuxième session

Après application des règles de validation, de compensation et de report, les usagers ajournés en première session au diplôme, à l'étape (année), au semestre, ou à l'unité d'enseignement, doivent repasser toutes les épreuves proposées en deuxième session dans lesquelles ils n'ont pas obtenu la moyenne.

Cette disposition s'applique aussi bien en cas de résultats insuffisants qu'en cas d'absence à tout ou partie des épreuves de première session.

Les usagers qui ne se présentent pas aux épreuves de deuxième session se voient appliquer les règles relatives à l'absence aux examens.

Par principe, les notes et résultats de la deuxième session annulent et remplacent ceux de la première session. Cependant, par dérogation à ce principe, les tableaux des M3C peuvent préciser que la note et le résultat pris en compte correspondront au meilleur résultat entre la première et la deuxième session.

4.2.3 Capitalisation des unités d'enseignement (UE) et éléments constitutifs (ECUE)

Les unités d'enseignement sont définitivement acquises et capitalisables dès lors que l'usager y a obtenu la moyenne. L'acquisition de l'unité d'enseignement emporte l'acquisition des crédits européens qui lui sont affectés.

De même, sont capitalisables, dans les licences en six semestres et en master, les éléments constitutifs des unités d'enseignement dont la valeur en crédits européens est également fixée.

Les unités d'enseignement et éléments constitutifs dans lesquels l'usager n'a pas obtenu la moyenne gardent un résultat négatif et ne peuvent pas être capitalisés, même si l'usager a validé son semestre ou son année par compensation sur la base de la moyenne générale des unités d'enseignement.

En cas de redoublement ou de modification de l'offre de formation, les UE acquises au titre d'une année universitaire antérieure et ne figurant plus au programme du diplôme font l'objet de mesures transitoires. Les mesures transitoires préservent le nombre de crédits européens acquis par l'usager.

4.2.4 Mode de validation du diplôme

L'usager peut obtenir son diplôme (DEUG - licence – maîtrise - master), soit par acquisition de chaque unité d'enseignement constitutive du parcours correspondant, soit par application des modalités de compensation, soit par VAE. Le diplôme intermédiaire du DEUG correspond à la première et à la deuxième année de la licence ; le diplôme intermédiaire de maîtrise correspond à la première année du master.

La validation d'un diplôme confère la totalité des crédits européens prévue pour le diplôme, quel que soit son mode d'obtention.

4.2.5 Règles de compensation

Pour la licence

Toutes les licences conservent la compensation semestrielle entre les UE sous réserve de notes planchers (note minimum à partir de laquelle la compensation s'applique) dont les valeurs sont précisées par UE dans les tableaux de M3C par diplôme. La mise en œuvre de la compensation annuelle entre les deux semestres d'une année est possible. Elle est précisée dans le tableau par diplôme.

Pour l'usager dont la moyenne annuelle est supérieure ou égale à 10/20 et qui aurait une seule note d'UE inférieure à la note minimale définie dans le tableau des M3C, le jury a la possibilité de lever cette note éliminatoire sans modifier la valeur de ses notes (admis par jury).

Pour le master

Il existe une compensation semestrielle (entre les UE) et annuelle (entre les semestres 7 et 8, 9 et 10), sauf lorsque la moyenne obtenue à au moins une UE est inférieure à 8/20.

La compensation par année ne s'exerce pas lorsque l'un des deux semestres est constitué exclusivement d'unités de stages, mémoires ou projets tutorés.

Pour l'usager dont la moyenne annuelle est supérieure ou égale à 10/20 et qui aurait une seule note d'UE inférieure à 8/20, le jury a la possibilité de lever cette note éliminatoire sans modifier la valeur de ses notes (admis par jury).

Les compensations semestrielles et annuelles s'exercent dans un premier temps sur les résultats de la première session puis sur ceux de la deuxième session lorsque celle-ci a lieu.

4.2.6 Poursuite d'études avec un semestre de retard

Dans le cadre du cursus des licences en six semestres :

- la poursuite des études en L2 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'usager à qui il manquerait un des deux semestres de la L1, a validé au minimum 12 ECTS dans le semestre manquant ;
- la poursuite des études en L3 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'usager à qui il manquerait un des deux semestres de la L2, a validé au minimum 12 ECTS dans le semestre manquant ;
- la poursuite des études en L3 n'est pas autorisée pour un usager qui aurait obtenu sa L2 mais à qui il manquerait toujours un des deux semestres de la L1.

Dans le cadre du cursus master en quatre semestres :

- la poursuite des études dans le deuxième semestre est de droit pour tout usager n'ayant pas validé le premier semestre ;
- la poursuite des études dans le quatrième semestre est de droit pour tout usager n'ayant pas validé le troisième semestre ;
- en revanche, le passage dans le troisième semestre du master implique l'obtention préalable des deux premiers semestres sous réserve qu'il n'y ait pas de sélection à l'entrée du master 2ème année.

4.2.7 Règles de redoublement

Le redoublement n'est pas de droit dans les formations sélectives. Les redoublants doivent candidater à nouveau dans la formation lorsque l'année est sélective.

4.3 Absence à une épreuve

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. 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).

Toutes les épreuves sont obligatoires : en cas d'absence à une **épreuve de contrôle terminal**, l'EC/UE, le semestre et l'année correspondants auront comme résultat «Défaillant «. Si l'absence est justifiée dans les 3 jours ouvrés, l'EC ou UE concernée se voit attribuer la note 0/20 sur demande écrite de l'étudiant, sinon il reste « Défaillant ». Si l'absence est injustifiée, l'usager est considéré comme étant « défaillant » pour la session correspondante. Un étudiant « défaillant » dans une EC ou UE ne peut donc pas prétendre à la validation de l'unité d'enseignement concernée par son absence. Dans ce cas, il ne peut pas non plus valider le semestre ou le diplôme par compensation au titre de la session concernée.

Toutes les épreuves sont obligatoires : en cas d'absence à une **épreuve de contrôle continu**, si l'absence est injustifiée, l'usager sera considéré soit comme étant « défaillant » à l'UE et au semestre sauf décision plus favorable. Si l'absence est justifiée dans les 3 jours ouvrés, l'usager pourra se voir appliquer la note de zéro, soit voir son épreuve neutralisée, soit se voir proposer une épreuve de remplacement.

Coefficients, dispenses et VES : Les coefficients des UE et EC dans le calcul des résultats sont donnés par les ECTS attachés à ces UE et EC. **Toute UE et tout EC obtenus par dispense se voient attribuer le coefficient 0 pour le calcul des résultats. Toute UE et tout EC obtenus par VES se voient attribuer la note fictive de 10/20 pour le calcul des résultats. Cette validation d'acquis est définitive**.

4.4 Mention

Chaque année de diplôme validée est sanctionnée par une mention qui dépend de la moyenne obtenue sur l'année du diplôme considéré. La mention est établie suivant l'intervalle dans lequel est cette note. Les bornes de l'intervalle sont définies par les valeurs min et max du tableau suivant :

Mention	Min (inclus)	Max (exclus)
Passable	10	12
Assez Bien	12	14
Bien	14	16
Très Bien	16	

La mention au diplôme (licence et master) est donnée par la moyenne des deux derniers semestres du diplôme.

4.5 Poursuite des études

Pour la licence :

- La poursuite d'étude en L2 (respectivement en L3) est de droit pour l'étudiant ayant validé la L1 (respectivement la L2) du même diplôme.
- La poursuite des études en L2 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'étudiant à qui il manquerait un des deux semestres de la L1, et qu'il a validé au minimum 12 ECTS dans le semestre manquant.
- La poursuite des études en L3 est laissée à l'appréciation du jury, dès lors que l'étudiant à qui il manquerait un des deux semestres de la L2, et qu'il a validé au minimum 12 ECTS dans le semestre manquant. La poursuite des études en L3 n'est pas autorisée pour un étudiant qui aurait obtenu sa L2 mais à qui il manquerait toujours un des deux semestres de la L1.
- En licence, un étudiant poursuivant son cursus avec un semestre non validé veillera, dans son choix des éléments pédagogiques auxquels il s'inscrit, à tenir compte des dates d'examen, car les épreuves des années L1, L2 et L3 se déroulent sur la même période.

Pour le master, l'accès au M2 n'est possible que si le M1 du même diplôme est validé selon les modalités d'admission.

5 COURS ET ORGANISATION DES EXAMENS

5.1 Accès aux cours et messagerie universitaire

Pour accéder à vos cours et à votre boite mail universitaire, vous devez avoir activé votre compte universitaire. Vous pourrez ensuite accéder à l'ensemble depuis le site de l'ENT : ***http://ent.univ-fcomte.fr*** Pour cela, vous devez au préalable, vous authentifier avec votre identifiant et votre mot de passe.

Pour toutes vos questions, rendez-vous sur le site internet du SUP-FC, dans la rubrique CTU « Je suis étudiant au SUP-FC ».

5.1.1 Les cours

Les cours sont consultables de deux façons :

- **en version électronique :** l'accès est possible à partir du 11 octobre 2021 (correspondant au début des cours), sous réserve d'avoir finalisé l'ensemble de son inscription (administrative et pédagogique) ;
- **en version papier :** sous réserve que l'option ait été choisie et que le diplôme préparé propose cette option.

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 cela dans la partie spécifique à votre diplôme dans le guide ou lors de votre inscription pédagogique.

L'envoi des cours s'effectue généralement dès la finalisation de votre inscription 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 la partie spécifique du guide, une brève présentation de chaque unité d'enseignement, 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 ou la diffusion sur Internet des documents fournis est formellement interdite (Articles L122-4, L335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle).

5.2 Production des étudiants

5.2.1 Les productions des étudiants

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

5.2.2 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.

5.2.3 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° 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 1er 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.

5.3 Organisation et lieux des 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 dans la partie calendrier général). Les étudiants sont prévenus de l'ouverture de l'inscription aux examens par **courriel sur leur boîte universitaire**.

En cas d'absence à une épreuve, vous devez transmettre un justificatif dans les trois jours ouvrés (de lundi à vendredi) suivant le déroulement de l'épreuve. Sinon, vous serez considéré comme « défaillant ».

5.3.1 Examens à Besançon

- Les examens ont lieu au SUP-FC à Besançon. Tous les renseignements utiles (instructions, listes d'hébergement, plans, formulaires, . . .) sont accessibles sur le site internet du SUP-FC.
- 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 SUP-FC pour les examens.

5.3.2 Examens dans un centre à l'étranger ou en France d'outre-mer

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 SUP-FC a déjà travaillé est indiquée sur le site internet ***https://sup-fc.univ-fcomte.fr***

En cas de doute sur un pays, il est nécessaire de contacter la scolarité du SUP-FC. Des contraintes très strictes s'appliquent cependant à cette opération qui doit se faire sous la responsabilité de l'ambassade de France du pays où se trouve le centre d'examen : c'est à l'étudiant qu'il appartient, **avant sa demande d'inscription**, de vérifier les centres ouverts sur le site web du SUP-FC. En l'absence de centre, il devra se mettre en rapport avec la scolarité du SUP-FC et ensuite devra contacter l'ambassade (consulat, institut français...) pour solliciter son accord. Nous rappelons que le centre s'engage 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 impose que le décalage horaire soit 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. De plus le centre s'engage à expédier par colis express les copies au SUP-FC, une fois la session d'examens terminée (transporteur international défini par nos services). 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 SUP-FC**, 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. Ce paiement conditionne l'envoi des sujets à l'institution ayant accepté d'organiser l'examen. À défaut, le SUP-FC n'adressera aucun sujet ou matériel d'examen au centre d'examens. Le SUP-FC accusera réception à l'organisme, avec rappel des modalités (copie à l'étudiant concerné) en janvier, mai et août (en fonction du diplôme). L'envoi est fait par courrier express international au centre d'examens des sujets et du matériel d'examen.

Les frais occasionnés pour l'organisation des épreuves seront totalement à la charge de l'étudiant (frais pouvant concerner les locaux, les surveillances, 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 SUP-FC et le centre d'examen concerné. Dans le cas contraire, il ne pourra plus se représenter dans ce centre d'examens aux autres sessions et devra venir composer à Besançon.

Important : la possibilité de composer à l'étranger ne sera pas systématiquement proposée : en effet, certains pays frontaliers comme la Belgique, les Pays-Bas, le Luxembourg, le nord de l'Espagne, le nord de l'Italie, l'ouest de l'Allemagne, la Suisse…

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

5.3.3 Télé-examens

Une troisième modalité nécessitant un équipement spécifique est en place pour les examens. Elle est basée sur un principe de télésurveillance qui vous permet de composer vos contrôles terminaux chez vous. Pour bénéficier de la télésurveillance, vous pouvez informer la scolarité dès votre inscription. La procédure de validation est disponible à l'ouverture de la campagne de télésurveillance en amont de l'ouverture des inscriptions aux examens. En cas de doute vous pouvez faire un test préalable concernant le débit de votre connexion internet comme expliqué dans la FAQ dédiée sur notre site internet.

Toute la procédure pour les télé-examens se termine une semaine avant l'ouverture des inscriptions aux examens, en général un peu plus d'un mois et demi avant le début des épreuves.

6 MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE – STAGE

Concernant les stages, vous devez prendre contact, le plus tôt possible, avec le responsable des stages, pour discuter de ces différentes modalités et faire valider votre sujet. Vous trouverez dans la partie spécifique les détails concernant le module stage lorsqu'il est présent dans votre formation.

Pour les salariés, des modalités spécifiques peuvent être appliquées afin que ces étudiants particuliers 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 des missions, menées par l'étudiant dans son contexte professionnel (ou pas nécessairement) en lien avec la formation, qui serviront comme support au travail attendu dans le cadre de cette unité d'enseignement. Le document administratif qui formalise cela est appelé un engagement pédagogique.

Pour toute demande de renseignements complémentaires, vous pouvez contacter votre scolarité.

7 CERTIFICATIONS

7.1 PIX

7.1.1 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.

Depuis 2018, PIX se substitue au Brevet informatique et internet (B2i) et à la Certification informatique et internet (C2i). 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 :

1. Informations et données.

2. Communication et collaboration.

3. Création de contenu.

4. Protection et sécurité.

5. 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 et à l'ensemble des citoyens.

7.1.2 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.

Obtenir le PIX pour valoriser ses compétences numériques, 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 sur le site de Besançon. Les épreuves évalueront les connaissances mais également les savoir-faire et la capacité à identifier les enjeux du numérique.

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. Dans chaque filière, pour vous préparer au PIX, il vous est possible de suivre l'unité optionnelle «Préparation au PIX».

7.2 TOEIC

Ce module vous propose un parcours individualisé pour préparer et passer la certification du TOEIC.

Après un test de positionnement, vous aurez accès à un programme adapté à votre niveau. Vous serez accompagné par un enseignant-tuteur qui vous conseillera afin de vous préparer au mieux à la certification. A l'issue de ce module de préparation, vous pourrez choisir de passer la certification sur le site de l'Université de Franche-Comté dans un panel de différentes dates (en lien avec la période des examens du SUP-FC) afin d'obtenir le TOEIC officiel.

8 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 des Connaissances et Compétences (M3C).

DATE	
11-10-2021	Début des cours de la première période
03-12-2021 au **13-12-2021**	Inscription aux examens de la première période
24-01-2022 au **28-01-2022**	Première session d'examens de la première période
31-01-2022	Début des cours de la deuxième période
05-04-2022 au **15-04-2022**	Inscription aux examens de la deuxième période
16-05-2022 au **20-05-2022**	Première session d'examens de la deuxième période
13-06-2022 au **17-06-2022**	Examen DAEU
17-06-2022 au **27-06-2022**	Inscription aux examens de deuxième session
Deuxième session d'examen (pour les diplômes concernés) :	
22-08-2022 au 26-08-2022	Deuxième session d'examens des deux périodes

Le **DAEU** ainsi que les **masters 2 finance**, **mathématiques approfondies et FLE** sont en session unique.

9 CONTACTS POUR LA FILIÈRE

Responsable pédagogique (Licence 3ème année) : Isabelle Jacques
Responsable pédagogique (master I2A) : Fabien Peureux
Responsable pédagogique (master DVL et ITVL) : Fabrice Bouquet
Scolarité de la filière : Marion Caire
Mail : ctu-informatique@univ-fcomte.fr
Téléphone : 03.81.66.62.45

Adresse postale :
Université de Franche-Comté Bâtiment Bachelier
Domaine de la Bouloie
25030 Besançon Cedex

Accueil téléphonique :
03.81.66.58.70
Tous les jours ouvrés de 8h30 à 12h et de 13h à 16h30 sauf jours fériés

10 CANAUX DE COMMUNICATION ET D'APPRENTISSAGE

Lorsque vous vous adressez à la scolarité ou à un de vos enseignants, vous devez le faire avec l'adresse mail fournie par l'Université : ***prenom.nom@edu.univ-fcomte.fr*** exclusivement. Il ne sera pas apporté de réponse aux mails envoyés à l'aide d'une adresse personnelle.

Dans l'objet du mail, vous devez faire figurer : le nom du parcours suivi ainsi que l'année (exemple : Licence Informatique – année L3) puis le sujet de votre demande. La courtoisie et la politesse sont de rigueur pour tout échange. **Avant de poser une question, relire le guide des études.**

La plateforme Moodle sert aux échanges avec les autres étudiants et les enseignants.

- L'espace CTU-GENERAL concerne les étudiants de **l'ensemble des filières du SUP-FC**.
- L'espace **Informatique est spécifique à la licence L3 et au master Informatique.**

Dans chacun de ces espaces, le Forum des étudiants vous permet de communiquer avec les autres étudiants, il ne permet pas de contacter les enseignants. Le Forum des nouvelles permet lui à l'administration de diffuser des informations générales.

Pour tout échange d'informations concernant **un cours précis**, soit avec l'enseignant, soit avec les autres étudiants, vous disposez dans l'espace-cours concerné d'un **forum d'échanges**. Vous pouvez également écrire à l'enseignant à l'aide d'un message personnel mais l'utilisation de ce forum d'échanges est préférable. Le **forum annonces** permet à l'enseignant de vous fournir d'éventuelles indications.

La plateforme Moodle est l'outil qui vous permet d'accéder aux cours : l'ensemble des éléments qui vous permettront de travailler est disponible sur Moodle, dans l'espace-cours concerné.

11 PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Cette filière offre la possibilité de suivre 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 dAngers), 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.

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.

11.1 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 SUP-FC et Année 2 SUP-FC, 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 la partie Structure de formation dans le chapitre des M3C.

De cette façon, tout étudiant suit en principe, chaque année universitaire, les UE d'une année SUP-FC qui correspond à un seul semestre universitaire. Lors de la première inscription, l'étudiant s'inscrit ainsi aux UE de l'Année 1 SUP-FC . Lors d'une réinscription, il passe en Année 2 SUP-FC, et peut alors se réinscrire aux UE de l'Année 1 SUP-FC, si elles ne sont pas validées, et naturellement à celles de l'Année 2 SUP-FC.

11.2 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 (Planning global de la filière). 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 (Planning des regroupements). Ces sessions sont obligatoires puisque faisant partie de la formation.

11.3 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.

11.4 Enseignement

Dans chacune des UE des années SUP-FC 1 et SUP-FC 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.

11.5 Plate-forme d'enseignement

Période d'ouverture des UE : une UE est « visible » à partir de la semaine un de la période de cours lui correspondant (11 octobre 2021 pour les UE de la première période, et 31 janvier 2021 pour les UE de la seconde période). Les UE sont fermées après les épreuves de la seconde session (26 août 2021). 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.

12 COÛT DE LA FORMATION

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

→ **Droits universitaires** fixés annuellement par le Ministère pour l'année 2021–2022 :
- 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 pour la version électronique seule; 7,00 € par crédit ECTS pour la version électronique + support papier (lorsque la filière le propose et sous réserve de choisir l'option) ;
  - pour une inscription non diplômante :
    - Version électronique : 11,80 € par crédit ECTS
    - Version électronique + cours papier (seulement pour les filières le proposant) : 12,90 € pour les 30 premiers crédits puis 7€
  - 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 ou DOM-TOM : 20 €
  - Reste du monde : 35 €

- Frais d'envoi des supports de cours papier
  - 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 périodes par an)

- Frais de co-diplômation pour le master DVL (informatique) : 200 €

- Frais forfaitaires incluant l'ensemble des éléments (dont l'inscription administrative) pour le master ITVL : 3 800 €

- Contribution à la vie étudiante et de campus (CVEC) : 92 € (sujet à modification).

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

- Consultation de copies : Toute personne inscrite 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, auquel s'ajoutent 2,20 € de frais de traitement par demande.

Les seuls titres de paiement admis sont :

- la carte bancaire ;
- le chèque bancaire ou postal ;
- le virement bancaire (cf. RIB ci-dessous) en indiquant **impérativement** SUP-FC 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 l'**Agent comptable de l'Université de Franche-Comté**.

13 M3C ET ÉVALUATIONS DES CONNAISSANCES

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.

→ Évaluation 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, soit dans un mode de contrôle terminal.

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.

Le système de validation est un système par UE capitalisables. Une note est attribuée à chaque UE, UEC et EC des années-SUP-FC 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.

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 SUP-FC). Chaque EC peut également être capitalisé, et ceci indépendamment de l'UEC à laquelle il appartient, et indépendamment des autres EC de cette UEC.

→ Tableau récapitulatif des M3C

Le tableau récapitulatif des Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences (M3C) peut être téléchargé sur le site web du SUP-FC, rubrique «Je suis étudiant au SUP-FC, Comment se passent les évaluations ?».

14 PLANNING SPÉCIFIQUE 2021-2022 INFORMATIQUE

14.1 Planning global de la filière informatique

PLANNING GLOBAL – FILIÈRE INFORMATIQUE				
	Licence 3	Master I2A	Master DVL	Master 2 ITVL
Date limite de dépôt candidature*	24/6/2021			
Commission d'admission*	30/6/2021	27/6/2021		
Session de regroupement de rentrée	4/10/2021 (Besançon)			5/10/2021 (Angers)

*Suivant les places encore disponibles, des commissions d'admission supplémentaires peuvent être organisées jusqu'à fin septembre pour étudier les dossiers de candidature reçus après la date de dépôt officielle indiquée

14.2 Planning des regroupements spécifiques au Master 2 ITVL

14.2.1 En France (Besançon ou Angers)

→ **Année 1**

Date de début	Date de fin	Lieu	Activité
5/10/2021	7/10/2021	Angers	Présentation formation + module cycle de vie
15/11/2021	18/11/2021	Angers	Module qualité et performance
27/01/2022	28/01/2022	Besançon	Examen
07/03/2022	09/03/2022	Besançon	Pratique pour le module Automatisation et infrastructure pour le test
04/04/2022	05/04/2022	Angers	Test Agile
17/05/2022	18/05/2022	Angers	Examens
05/07/2022	06/07/2022	-	Soutenance de projet
Semaine du 22 aout 2022		Besançon	2e session d'examens

→ **Année 2**

Date de début	Date de fin	Lieu	Activité
15/11/2021	16/11/2021	Angers	Module Qualité logiciel (partie 1)
26/01/2022	28/01/2022	Angers	Examen + module Qualité logiciel (partie 2)
04/04/2022	05/04/2022	Angers	Test Agile
17/05/2022	19/05/2022	Angers	Examen + Management des hommes
05/07/2022	06/07/2022	-	Soutenance de stage
Semaine du 22 aout 2022		Besançon	2e session d'examens

14.2.2 Au Maroc

→ **Année 1**

Date de début	Date de fin	Lieu	Activité
4/12/2021	5/12/2021	Casablanca	Présentation formation + module Cycle de vie (partie 1)
11/12/2021	12/12/2021	Casablanca	Module Cycle de vie (partie 2)
15/01/2022	16/01/2022	Casablanca	Module qualité et performance (partie 2)
22/01/2022	23/01/2022	Casablanca	Module qualité et performance (partie 2)
31 janvier 2022			Début des cours 2ème période
12/03/2022	13/03/2022	Casablanca	Pratique pour le module Automatisation et infrastructure pour le test
08/04/2022	09/04/2022	Casablanca	Test Agile
17/05/2022	18/05/2022	Casablanca	Examens
02/07/2022	03/07/2022	Casablanca	Soutenance de projet
Semaine du 22 août 2022		Casablanca	2e session d'examens

15 MODULES POUR LES ALTERNANTS DU MASTER ISL

Cette section présente la liste des modules à distance suivis par les étudiants en alternance :

→ **Première année du master ISL**

- **Au 1er semestre :**
  - Théorie des graphes et combinatoire (voir le descriptif page 28)
- **Au 2ème semestre :**
  - Cybersécurité (voir le descriptif page 29)
  - Évaluation de programmation (voir le descriptif page 30)
  - Vous avez 1 module à choisir parmi 2 :
    - Informatique graphique (voir le descriptif page 31)
    - Base de données avancée (voir le descriptif page 32)

→ **Deuxième année du master ISL :**

- **Au 1er semestre :**
  - Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité (voir le descriptif page 33)
  - Anglais (voir le descriptif page 34)
  - Vous devez choisir 2 modules parmi 4 :
    - Programmation fonctionnelle avancée (voir le descriptif page 35)
    - Communication dans les systèmes distribués (voir le descriptif page 36)
    - Ingénierie des exigences (voir le descriptif page 37)
    - Méthodes et Outils pour l'IA (voir le descriptif page 38)
- **Au 2ème semestre :**
  - Management des hommes (voir le descriptif page 39)
  - Vous devez choisir 2 modules parmi 3 :
    - Algorithmique concurrente (voir le descriptif page 40)
    - Vérification à base d'automates (voir le descriptif page 41)
    - Test non fonctionnel (voir le descriptif page 42)

VVI9MTGC Théorie des graphes et combinatoire

CREDITS : 6.0 ECTS

Première année du master ISL

- Au 1er semestre

Responsable : **Laurent PHILIPPE**

VVI9MTGC : Théorie des graphes et combinatoire

Intervenant : **Laurent PHILIPPE**

DESCRIPTION :

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, cette UE porte sur l'algorithmique liée plus particulièrement aux graphes.

OBJECTIFS :

Cette UE aborde 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

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Introduction à l'algorithmique (2ème édition) - Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, 2002, Dunod

VVI9MIMS Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre

VVI9MIMS : Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

→Cybersécurité

VVI9MCS | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Alexandre VERNOTTE

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en 5 chapitres :

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

VVI7MEP Évaluation de programme

CREDITS : 6.0 ECTS

Première année du master ISL

- Au 2ème semestre

Responsable : **Nicolas VACELET**

VVI7MEP : Évaluation de programme

Intervenant : **Nicolas VACELET**

DESCRIPTION :

Ainsi seront 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 serviront à mettre en avant différents calculs de complexité.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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

VVI8EIG Informatique graphique

CREDITS : 6.0 ECTS

Première année du master ISL

- **Au 2ème semestre**

Responsable : **Didier TEIFRETO**

VVI8EIG : Informatique graphique

Intervenant : **Didier TEIFRETO**

DESCRIPTION :

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

PREREQUIS :

Algorithmique et programmation avec le langage C.

OBJECTIFS :

Le cours est structuré en quatre parties :

- Modélisation et mathématiques associés (calcul vectoriel et matriciel, géométrie, . . .).
- Visualisation d'une scène de l'espace sur un plan et suppression des parties cachées.
- Tracés de primitives dans le plan (droite, cercle, . . .), fenêtrage et remplissage de polygones.
- Modèle 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.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

- *Introduction à l'infographie - James D. Foley, Andries Van Dam, Steven K. Feiner. 2000. Vuibert*
- *OpenGL 1.2 : Guide officiel, (3ème édition) - Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis, and Dave Shreiner. 2002. CampusPress.*

VVI7MBDA Bases de données avancées

CREDITS : 6.0 ECTS

Première année du master ISL

- Au 2ème semestre

Responsable : **Sylvie DAMY**

VVI7MBDA : Bases de données avancées

Intervenant : **Neil TAURISSON, Sylvie DAMY**

DESCRIPTION :

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, (2) de stocker et traiter d'énormes volumes de données

OBJECTIFS :

Nous proposons ainsi, dans ce cours de voir :

- une présentation générale des systèmes d'information et de leur qualité
- une présentation des bases de données NoSQL

VVI9MIMS Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 1er semestre

VVI9MIMS : Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

EST COMPOSÉ DE :

→Ingénierie dirigée par les modèles

VVI9MIDM | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Bruno TATIBOUET

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

L'UE est décomposée en 5 parties :

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

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

→Cybersécurité

VVI9MCS | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Alexandre VERNOTTE

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en 5 chapitres :

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

VVI8EEN Anglais

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 1er semestre

Responsable : **Annabelle RACLOT**

VVI8EEN : Anglais

Intervenant : **Annabelle RACLOT**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

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. Ainsi, les notes obtenues lors de celle-ci complètent les notes de la session 1 pour calculer votre nouvelle moyenne (voir le détail du calcul dans les modalités d'évaluation sur votre espace de cours).

VVI9MPFA Programmation fonctionnelle avancée

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 1er semestre

Responsable : **Jean-michel HUFFLEN**

VVI9MPFA : Programmation fonctionnelle avancée

Intervenant : **Jean-michel HUFFLEN**

DESCRIPTION :

Cette UE vise à acquérir des compétences approfondies en programmation fonctionnelle.

OBJECTIFS :

Nous pouvons diviser le contenu de l'UE PFA en une première grande partie, suivie d'une seconde partie de compléments. La première 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 de cette UE, ils utilisent tous le langage Scheme. D'autres réalisations sont également présentées à titres d'exemples de choix alternatifs : p. ex., GNU Emacs Lisp, Common Lisp, Standard ML, CAML.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

[1] Daniel P. Friedman, Mitchell Wand and Christopher T. Haynes: Essentials of Programming Languages. The MIT Press, 1992.
[2] Christian Queinnec: Les langages Lisp. InterEditions, 1994.
[3] Rainer Grimm. C++11 für Programmierer. O'Reilly, 2014.

VVIXECSD Communication dans les systèmes distribués

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 1er semestre

Responsable : **Laurent PHILIPPE**

VVIXECSD : Communication dans les systèmes distribués

Intervenant : **Laurent PHILIPPE, Kamel MAZOUZI**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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.

VVV8MIDX Ingénierie des exigences

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 1er semestre

Responsable : **Bruno LEGEARD**

VVV8MIDX : Ingénierie des exigences

Intervenant : **Anne BOUQUET, Bruno LEGEARD**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

Le cours intègre les parties suivantes :

- L'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.

VVI8EMIA Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 1er semestre

Responsable : **Fabrice BOUQUET**

VVI8EMIA : Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle

Intervenant : **Anne BOUQUET, Fabrice BOUQUET**

DESCRIPTION :

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 ce cours, nous présentons un certain nombre de modélisations de l'information et de méthodes de résolution utilisées en intelligence artificielle. Le cours traite des deux aspects de l'inteligence artificielle la symbolique et la non symbolique.

PREREQUIS :

Logique propositionnelle et logique des prédicats.

OBJECTIFS :

Cette UE s'articule en trois parties :

- historique, présentation de formalismes et algorithme de recherches dans les graphes d'états ;
- contrainte, système expert et jeu ;
- planification, apprentissage, méthodes incomplètes et linguistique.

Le langage support pour illustrer les différentes approche est Prolog.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

- *"Approche logique de l'intelligence Artificielle" - 4 Tomes de André Thayse et al. aux éditions Dunod*
- *"Intelligence Artificielle" de Stuart Russel et Peter Norviq aux éditions Pearson.*
- *"Panorama de l'intelligence artificielle" - 3 tomes de Pierre Marquis, Odile Papini et Henri Prade, aux éditions Cepadues.*
- *"Programming with constraints" de Kimbal Marriott and Peter .J. Stuckey, aux éditions MIT Press*
- *"Prolog Programming for Artificial Intelligence" de Yvan Bratko, aux éditions Addison & Wesley*
- *"Outils logique pour l'intelligence artificielle" de Jean-Paul Delahaye, aux éditions Eyrolles*
- *"Reasoning about knowledge" de Ronald Fagin et al., aux éditions MIT Press*
- *"Systèmes Experts : Méthodes et outils" de Jean-Marc Chatain et Alain Dussauchoy, aux éditions Eyrolles*
- *"Artificial Intelligence and Machine Learning Fundamentals" de Zsolt Nagy aux editions Packt Publishing (e-book disponible sur scholarvox sur le site web de la BU).*
- *"Intelligence artificielle : vers une domination programmée ?" de Jean-Gabriel Ganascia aux éditions Le Cavalier Bleu Editions (e-book disponible sur scholarvox sur le site web de la BU).*
- *"Logique et langage : déduction naturelle" de Jean-Pierre Desclés, Brahim Djioua et Florence Le Priol aux éditions Hermann (e-book disponible sur scholarvox sur le site web de la BU).*

VVA4M4 Management des hommes. Institutions de l'UE

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 2ème semestre

Responsable : **Francoise PIERSON, Anne-Sophie MILLET-DEVALLE**

VVA4M4 : Management des hommes. Institutions de l'UE

Intervenant : **Francoise PIERSON, Anne-Sophie MILLET-DEVALLE**

EST COMPOSÉ DE :

→Management des hommes

VVA4M654 | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Francoise PIERSON

DESCRIPTION :

Ce cours a pour objet de fournir aux étudiants les outils de base relatifs à ce domaine de la gestion en matière de recrutement, d'appréciation du personnel, de formation, de rémunération. Il s'agit également d'ouvrir des pistes de réflexion utiles à l'action.

OBJECTIFS :

Acquisition des connaissances de base en management des ressources humaines.

COMPÉTENCES À ACQUÉRIR :

Etre capable de :

- Comprendre les enjeux essentiels du management des ressources humaines au sein d'une organisation
- Mettre en place une procédure de recrutement
- Apprécier les performances des salariés
- Mettre en place une politique de rémunération
- Mettre en place une politique de formation

BIBLIOGRAPHIE :

CADIN (L.), GUÉRIN (F.), PIGEYRE (F.), Gestion des ressources humaines - Pratique et éléments de théorie, Dunod, Paris, 2002.

MORIN (P.), DELAVALLÉE (E.), Le manager à l'écoute du sociologue, Paris : Éditions d'Organisation, 2003.

PERETTI (J.-M.), Ressources humaines et gestion des personnes, Vuibert, Paris, 2007.

PICHAULT (F.), NIZET (J.), Les pratiques de gestion des ressources humaines, Paris : Éditions du Seuil, 2000.

WEISS (D.) (ouvrage conçu et coordonné par), Les ressources humaines, Éditions d'Organisation, Paris, 2005.

VVI9EAC Algorithmique concurrente

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 2ème semestre

Responsable : **Benedicte HERRMANN**

VVI9EAC : Algorithmique concurrente

Intervenant : **Laurent PHILIPPE, Benedicte HERRMANN**

DESCRIPTION :

Cette UE a pour objectif de présenter l'algorithmique concurrente dans un contexte centralisé (C) et distribué (D).

OBJECTIFS :

Les différentes parties traitées sont :

- 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 évènements (D) : horloges logiques et vectorielles,
- Algorithmes de gestion de la concurrence (D)
- Election (D),
- Communication de groupes (D).

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Concurrent Programming: Algorithms, Principles, and Foundations - Michel Raynal, 2013, Springer-Verlag

Introduction to Distributed Algorithms (2nd Edition) - Gerard Tel, 2000, Cambridge Press

VVI9EVA Vérification à base d'automates

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 2ème semestre

Responsable : **Olga KOUCHNARENKO**

VVI9EVA : Vérification à base d'automates

Intervenant : **Pierre-cyrille HEAM, Olga KOUCHNARENKO**

DESCRIPTION :

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 dutiliser 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).

PREREQUIS :

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

VVV9MTNF Test non fonctionnel

CREDITS : 6.0 ECTS

Deuxième année du master ISL

- Au 2ème semestre

Responsable : **Yves LE TRAON**

VVV9MTNF : Test non fonctionnel

Intervenant : **Yves LE TRAON**

DESCRIPTION :

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".

OBJECTIFS :

Cette UE couvre les aspects suivants :

- Aspects transverses au test fonctionnel :
  - Méthodes d'ordonnancement 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 performances
  - 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.

16 STRUCTURE LICENCE INFORMATIQUE 3E ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
	Licence informatique semestre 5	
1	VVI5EBD - BASES DE DONNÉES	6.0
1	VVI5EABP - ALGORITHMES ET BASES DE LA PROGRAMMATION	6.0
A	VVI5EEN - ANGLAIS	6.0
2	VVI5EMSI - ANALYSE ET MODÉLISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION	6.0
2	VVI5EMF - MÉTHODES FORMELLES	6.0
	Licence informatique semestre 6	
2	VVI6EADO - ARCHITECTURE DES ORDINATEURS	6.0
1	VVI6ESR - SYSTÈMES ET RÉSEAUX	6.0
1	VVI6ETL - THÉORIE DES LANGAGES	3.0
2	VVI6ESPP - SPÉCIFICATION ET PREUVE DE PROGRAMME	3.0
1	VVI6ELW - LANGAGES DU WEB	6.0
2	VVI6EPAV - PROGRAMMATION AVANCÉE	6.0

Les périodes :

- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
- Enseigné en période 2 (février à mai)
- Enseigné toute l'année (octobre à mai)

17 DESCRIPTION LICENCE INFORMATIQUE 3E ANNÉE

VVI5EBD Bases de données

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Sylvie DAMY**

VVI5EBD : Bases de données

Intervenant : **Sylvie DAMY**

DESCRIPTION :

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.

COMPÉTENCES À ACQUÉRIR :

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'écriredesrequêtesenalgèbrerelationnelleet/ouenSQLpourextrairedesinformationsd'unebase 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.

VVI5EABP Algorithmes et bases de la programmation

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Isabelle JACQUES**

VVI5EABP : Algorithmes et bases de la programmation

Intervenant : **Eric MERLET, Isabelle JACQUES**

DESCRIPTION :

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.

VVI5EEN Anglais

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné toute l'année

Responsable : **Annabelle RACLOT**

VVI5EEN : Anglais

Intervenant : **Caroline GOSSELIN**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

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 seconde chance (appelée aussi session 2) sera organisée **en ligne fin juin** pour cette UE. Ainsi, les notes obtenus lors de celle-ci complètent les notes de la session 1 pour calculer votre nouvelle moyenne (voir le détail du calcul dans les modalités d'évaluation sur votre espace de cours).

VVI5EMSI Analyse et modélisation des systèmes d'information

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Isabelle JACQUES**

VVI5EMSI : Analyse et modélisation des systèmes d'information

Intervenant : **Isabelle JACQUES**

DESCRIPTION :

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.

VVI5EMF Méthodes formelles

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Alain GIORGETTI**

VVI5EMF : Méthodes formelles

Intervenant : **Alain GIORGETTI**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

VVI6EADO Architecture des ordinateurs

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Didier TEIFRETO**

VVI6EADO : Architecture des ordinateurs

Intervenant : **Didier TEIFRETO**

DESCRIPTION :

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 IEEE754, pointeurs et caractères),
- la logique booléenne pour concevoir le chemin suivi par les données circulant dans le microproces- seur,
- 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.

PREREQUIS :

Algorithmique, langage Java ou C.

VVI6ESR Systèmes et réseaux

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Benedicte HERRMANN**

VVI6ESR : Systèmes et réseaux

Intervenant : **Bénédicte HERRMANN et Sékou DIAKITE**

DESCRIPTION :

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).

VVI6ETL Théorie des langages

CREDITS : 3.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Olga KOUCHNARENKO**

VVI6ETL : Théorie des langages

Intervenant : **Olga KOUCHNARENKO**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

VVI6ESPP Spécification et preuve de programme

CREDITS : 3.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Alain GIORGETTI**

VVI6ESPP : Spécification et preuve de programme

Intervenant : **Alain GIORGETTI**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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.

VVI6ELW Langages du web

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Frederic DADEAU**

VVI6ELW : Langages du web

Intervenant : **Frederic DADEAU**

DESCRIPTION :

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.

VVI6EPAV Programmation avancée

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Grégory BISE**

VVI6EPAV : Programmation avancée

Intervenant : **Grégory BISE**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

Bases d'algorithmique.

18 STRUCTURE MASTER INFORMATIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS (I2A) 1E ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
	Master informatique I2A semestre 7	
1	**VVI7MPHP - PHP/MYSQL**	**6.0**
1	**VVI7MPO - MODÉLISATION ET PROGRAMMATION ORIENTÉES OBJET**	**6.0**
▼	**VVI7MGL - GÉNIE LOGICIEL**	**6.0**
1	VVI7MMPA - Méthodes et pratiques agiles	3.0
2	VVI7MAFD - Approche formelle de développement	3.0
2	**VVI7MBDA - BASES DE DONNÉES AVANCÉES**	**6.0**
2	**VVI7MEP - ÉVALUATION DE PROGRAMME**	**6.0**
	Master informatique I2A semestre 8	
1	**VVI8MRES - RÉSEAU**	**6.0**
1	**VVI8EMIA - MÉTHODES ET OUTILS POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**	**6.0**
A	**VVI8EEN - ANGLAIS**	**6.0**
2	**VVI8MALO - ARCHITECTURES LOGICIELLES À OBJET**	**6.0**
2	**VVI8EIG - INFORMATIQUE GRAPHIQUE**	**6.0**

Les périodes :

- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
- Enseigné en période 2 (février à mai)
- Enseigné toute l'année (octobre à mai)

19 DESCRIPTION MASTER INFORMATIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS (I2A) 1E ANNÉE

VVI7MPHP PHP/MySQL

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Frederic DADEAU**

VVI7MPHP : PHP/MySQL

Intervenant : **Eric MERLET, Frederic DADEAU**

DESCRIPTION :

Cette UE porte sur la programmation de site Web dynamique 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.

OBJECTIFS :

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.

COMPÉTENCES À ACQUÉRIR :

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 côtés serveur : gestion 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 fonctionnelle que du point de vue protection des données.

VVI7MPO Modélisation et programmation orientées objet

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Sylvie DAMY**

VVI7MPO : Modélisation et programmation orientées objet

Intervenant : **Louis-sebastien SIMARD, Sylvie DAMY**

DESCRIPTION :

Le cours aborde les connaissances suivantes :

- Le langage UML sera présenté dans la partie modélisation (diagramme de classe, ...).
- Le langage Java et son environnement : compilation, machine virtuelle, . . .
- Développer avec Java : paquetages, fichiers jar, documentation des sources, compilation avec ANT.
- Interfaces graphiques : aperçu de AWT & Swing.

PREREQUIS :

Connaissances de base en programmation orientée objet.

OBJECTIFS :

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.

VVI7MGL Génie logiciel

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre

Responsable : **Fabien Peureux**

VVI7MGL : Génie logiciel

DESCRIPTION :

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

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

EST COMPOSÉ DE :

→Méthodes et pratiques agiles

VVI7MMPA | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Fabien PEUREUX

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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.

→Approche formelle de développement

VVI7MAFD | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Fabien PEUREUX

DESCRIPTION :

Après une brève introduction à la méthode B, les bases du langage B sont étudiées et mises en œuvre afin de spécifier, sous forme de machines abstraites, les exigences fonctionnelles du logiciel à développer. Finalement, des techniques de modélisation avancées, telles que le raffinement et la combinaison de machines, sont présentées dans le but d'illustrer la démarche opérationnelle de conception formelle basée sur la définition d'une architecture de spécifications complexe.

PREREQUIS :

Logique propositionnelle et logique des prédicats.

OBJECTIFS :

L'objectif de cette UE consiste à adopter une démarche de spécification et de développement formels en utilisant le langage B et en appliquant la méthode de raffinement associée.

VVI7MBDA Bases de données avancées

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Sylvie DAMY**

VVI7MBDA : Bases de données avancées

Intervenant : **Neil TAURISSON, Sylvie DAMY**

DESCRIPTION :

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, (2) de stocker et traiter d'énormes volumes de données

OBJECTIFS :

Nous proposons ainsi, dans ce cours de voir :

- une présentation générale des systèmes d'information et de leur qualité
- une présentation des bases de données NoSQL

VVI7MEP Évaluation de programme

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Nicolas VACELET**

VVI7MEP : Évaluation de programme

Intervenant : **Nicolas VACELET**

DESCRIPTION :

Ainsi seront 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 serviront à mettre en avant différents calculs de complexité.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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

VVI8MRES Réseau

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Gael COLLE**

VVI8MRES : Réseau

Intervenant : **Gael COLLE**

DESCRIPTION :

Cette UE de réseau fait partie des connaissances indispensables pour les étudiants de Master informatique avec le développement d'Internet et des communications mobiles.

PREREQUIS :

Arithmétique binaire et algorithmique.

OBJECTIFS :

Le cours complète les connaissances acquises les années précédentes en réseau :

- 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 ;
- 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).

Un 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.

VVI8EMIA Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Fabrice BOUQUET**

VVI8EMIA : Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle

Intervenant : **Anne BOUQUET, Fabrice BOUQUET**

DESCRIPTION :

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 ce cours, nous présentons un certain nombre de modélisations de l'information et de méthodes de résolution utilisées en intelligence artificielle. Le cours traite des deux aspects de l'inteligence artificielle la symbolique et la non symbolique.

PREREQUIS :

Logique propositionnelle et logique des prédicats.

OBJECTIFS :

Cette UE s'articule en trois parties :

- historique, présentation de formalismes et algorithme de recherches dans les graphes d'états ;
- contrainte, système expert et jeu ;
- planification, apprentissage, méthodes incomplètes et linguistique.

Le langage support pour illustrer les différentes approche est Prolog.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

- *"Approche logique de l'intelligence Artificielle" - 4 Tomes de André Thayse et al. aux éditions Dunod*
- *"Intelligence Artificielle" de Stuart Russel et Peter Norviq aux éditions Pearson.*
- *"Panorama de l'intelligence artificielle" - 3 tomes de Pierre Marquis, Odile Papini et Henri Prade, aux éditions Cepadues.*
- *"Programming with constraints" de Kimbal Marriott and Peter .J. Stuckey, aux éditions MIT Press*
- *"Prolog Programming for Artificial Intelligence" de Yvan Bratko, aux éditions Addison & Wesley*
- *"Outils logique pour l'intelligence artificielle" de Jean-Paul Delahaye, aux éditions Eyrolles*
- *"Reasoning about knowledge" de Ronald Fagin et al., aux éditions MIT Press*
- *"Systèmes Experts : Méthodes et outils" de Jean-Marc Chatain et Alain Dussauchoy, aux éditions Eyrolles*
- *"Artificial Intelligence and Machine Learning Fundamentals" de Zsolt Nagy aux editions Packt Publishing (e-book disponible sur scholarvox sur le site web de la BU).*
- *"Intelligence artificielle : vers une domination programmée ?" de Jean-Gabriel Ganascia aux éditions Le Cavalier Bleu Editions (e-book disponible sur scholarvox sur le site web de la BU).*
- *"Logique et langage : déduction naturelle" de Jean-Pierre Desclés, Brahim Djioua et Florence Le Priol aux éditions Hermann (e-book disponible sur scholarvox sur le site web de la BU).*

VVI8EEN Anglais

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné toute l'année

Responsable : **Annabelle RACLOT**

VVI8EEN : Anglais

Intervenant : **Annabelle RACLOT**

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.

OBJECTIFS :

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. Ainsi, les notes obtenues lors de celle-ci complètent les notes de la session 1 pour calculer votre nouvelle moyenne (voir le détail du calcul dans les modalités d'évaluation sur votre espace de cours).

VVI8MALO Architectures logicielles à objet

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Louis-sebastien SIMARD**

VVI8MALO : Architectures logicielles à objet

Intervenant : **Louis-sebastien SIMARD**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en trois grands chapitres :

- Rappels sur la programmation par objet : classe, objet, héritage, polymorphisme,...
- Développer avec Java : types génériques, collections, ...
- Développer en utilisant les Design Patterns.

VVI8EIG Informatique graphique

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Didier TEIFRETO**

VVI8EIG : Informatique graphique

Intervenant : **Didier TEIFRETO**

DESCRIPTION :

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

PREREQUIS :

Algorithmique et programmation avec le langage C.

OBJECTIFS :

Le cours est structuré en quatre parties :

- Modélisation et mathématiques associés (calcul vectoriel et matriciel, géométrie, . . .).
- Visualisation d'une scène de l'espace sur un plan et suppression des parties cachées.
- Tracés de primitives dans le plan (droite, cercle, . . .), fenêtrage et remplissage de polygones.
- Modèle 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.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

- *Introduction à l'infographie - James D. Foley, Andries Van Dam, Steven K. Feiner. 2000. Vuibert*
- *OpenGL 1.2 : Guide officiel, (3ème édition) - Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis, and Dave Shreiner. 2002. CampusPress.*

20 STRUCTURE MASTER INFORMATIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS (I2A) 2E ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
	Master informatique I2A année 2 parcours professionnel	
▾	**VVI9SEM - MASTER INFORMATIQUE I2A SEMESTRE 9**	**30.0**
1	VVI9MTGC - Théorie des graphes et combinatoire	6.0
1	VVI9MPFA - Programmation fonctionnelle avancée	6.0
	VVI9MIMS - Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité	6.0
1	VVI9MIDM - Ingénierie dirigée par les modèles	3.0
2	VVI9MCS - Cybersécurité	3.0
2	VVI9EAC - Algorithmique concurrente	6.0
2	VVI9EVA - Vérification à base d'automates	6.0
▾	**VVIXPSEM - MASTER INFORMATIQUE I2A SEMESTRE 10 PROFESSIONNEL**	**30.0**
1	VVIXECSD - Communication dans les systèmes distribués	6.0
	VVIXVSVT - Spécification, vérification et test	6.0
1	VVIXETSF - Test structurel et fonctionnel	3.0
1	VVIXMSV - Spécifier et vérifier	3.0
2	VVIXESTA - Stage en entreprise	18.0

Les périodes :

- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
- Enseigné en période 2 (février à mai)
- Enseigné toute l'année (octobre à mai)

Master informatique I2A année 2 parcours recherche

▼	**VVI9SEM - MASTER INFORMATIQUE I2A SEMESTRE 9**	**30.0**
1	VVI9MTGC - Théorie des graphes et combinatoire	6.0
1	VVI9MPFA - Programmation fonctionnelle avancée	6.0
	VVI9MIMS - Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité	6.0
1	VVI9MIDM - Ingénierie dirigée par les modèles	3.0
2	VVI9MCS - Cybersécurité	3.0
2	VVI9EAC - Algorithmique concurrente	6.0
2	VVI9EVA - Vérification à base d'automates	6.0
▼	**VVIXRSEM - MASTER INFORMATIQUE I2A SEMESTRE 10 RECHERCHE**	**30.0**
	VVIXCCHO - Comm. dans les syst. distribués ou Spécific., vérif., test	18.0
1	VVIXECSD - Communication dans les systèmes distribués	6.0
	VVIXVSVT - Spécification, vérification et test	6.0
1	VVIXETSF - Test structurel et fonctionnel	3.0
1	VVIXMSV - Spécifier et vérifier	3.0
	VVIXVEDS - Étude de documents scientifiques	18.0
1	VVIXELAR - Lecture d'articles de recherche	3.0
1	VVIXEEPR - État de l'art du projet de recherche	3.0
2	VVIXEPIR - Projet d'initiation à la recherche	18.0

Les périodes :

Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
Enseigné en période 2 (février à mai)
Enseigné toute l'année (octobre à mai)

21 DESCRIPTION MASTER INFORMATIQUE AVANCÉE ET APPLICATIONS (I2A) 2E ANNÉE

VVI9MTGC Théorie des graphes et combinatoire

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Laurent PHILIPPE**

VVI9MTGC : Théorie des graphes et combinatoire

Intervenant : **Laurent PHILIPPE**

DESCRIPTION :

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, cette UE porte sur l'algorithmique liée plus particulièrement aux graphes.

OBJECTIFS :

Cette UE aborde 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

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Introduction à l'algorithmique (2ème édition) - Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, 2002, Dunod

VVIXECSD Communication dans les systèmes distribués

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Laurent PHILIPPE**

VVIXECSD : Communication dans les systèmes distribués

Intervenant : **Laurent PHILIPPE**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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.

VVI9MPFA Programmation fonctionnelle avancée

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Jean-michel HUFFLEN**

VVI9MPFA : Programmation fonctionnelle avancée

Intervenant : **Jean-michel HUFFLEN**

DESCRIPTION :

Cette UE vise à acquérir des compétences approfondies en programmation fonctionnelle.

OBJECTIFS :

Nous pouvons diviser le contenu de l'UE PFA en une première grande partie, suivie d'une seconde partie de compléments. La première 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 de cette UE, ils utilisent tous le langage Scheme. D'autres réalisations sont également présentées à titres d'exemples de choix alternatifs : p. ex., GNU Emacs Lisp, Common Lisp, Standard ML, CAML.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

[1] Daniel P. Friedman, Mitchell Wand and Christopher T. Haynes: Essentials of Programming Languages. The MIT Press, 1992.
[2] Christian Queinnec: Les langages Lisp. InterEditions, 1994.
[3] Rainer Grimm. C++11 für Programmierer. O'Reilly, 2014.

VVIXVSVT Spécification, vérification et test

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre

Responsable : **Fabrice Bouquet**

VVIXVSVT : Spécification, vérification et test

EST COMPOSÉ DE :

→Test structurel et fonctionnel

VVIXETSF | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Fabrice BOUQUET

DESCRIPTION :

Cet élément constitutif a comme objectif d'apprendre les fondements des deux grandes approches de test qui sont le test structurel et le test fonctionnel.

PREREQUIS :

Connaissance d'un langage de programmation structuré.

OBJECTIFS :

Après une introduction à l'usage d'une démarche de test dans le cadre de développement d'application, nous nous intéresserons aux 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.

→Spécifier et vérifier

VVIXMSV | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Alain GIORGETTI

DESCRIPTION :

Cet EC concerne la modélisation et la vérification de logiciels. Il a dans ce contexte trois grands objectifs : rappeler la démarche de modélisation et de vérification et donner quelques compléments, introduire des techniques de modélisation et de vérification de propriétés temporelles, et introduire quelques spécificités de la modélisation pour le test.

OBJECTIFS :

Le cours est organisé en 6 chapitres :

1. Introduction de la démarche de vérification de modèles
2. Modélisation de systèmes par raffinement
3. Vérification de programmes séquentiels en B
4. Modélisation de propriétés en Logique Temporelle Linéaire (LTL)
5. Vérification des propriétés LTL par model checking
6. Modéliser pour tester

VVI9MIMS Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre

VVI9MIMS : Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

EST COMPOSÉ DE :

→Ingénierie dirigée par les modèles

VVI9MIDM | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Bruno TATIBOUET

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

L'UE est décomposée en 5 parties :

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

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

→Cybersécurité

VVI9MCS | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Alexandre VERNOTTE

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en 5 chapitres :

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

VVI9EAC Algorithmique concurrente

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Benedicte HERRMANN**

VVI9EAC : Algorithmique concurrente

Intervenant : **Laurent PHILIPPE, Benedicte HERRMANN**

DESCRIPTION :

Cette UE a pour objectif de présenter l'algorithmique concurrente dans un contexte centralisé (C) et distribué (D).

OBJECTIFS :

Les différentes parties traitées sont :

- 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 évènements (D) : horloges logiques et vectorielles,
- Algorithmes de gestion de la concurrence (D)
- Election (D),
- Communication de groupes (D).

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Concurrent Programming: Algorithms, Principles, and Foundations - Michel Raynal, 2013, Springer-Verlag

Introduction to Distributed Algorithms (2nd Edition) - Gerard Tel, 2000, Cambridge Press

VVI9EVA Vérification à base d'automates

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Olga KOUCHNARENKO**

VVI9EVA : Vérification à base d'automates

Intervenant : **Pierre-cyrille HEAM, Olga KOUCHNARENKO**

DESCRIPTION :

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 dutiliser 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).

PREREQUIS :

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

VVI9MTGC Théorie des graphes et combinatoire

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Laurent PHILIPPE**

VVI9MTGC : Théorie des graphes et combinatoire

Intervenant : **Laurent PHILIPPE**

DESCRIPTION :

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, cette UE porte sur l'algorithmique liée plus particulièrement aux graphes.

OBJECTIFS :

Cette UE aborde 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

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Introduction à l'algorithmique (2ème édition) - Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, 2002, Dunod

VVI9MPFA Programmation fonctionnelle avancée

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Jean-michel HUFFLEN**

VVI9MPFA : Programmation fonctionnelle avancée

Intervenant : **Jean-michel HUFFLEN**

DESCRIPTION :

Cette UE vise à acquérir des compétences approfondies en programmation fonctionnelle.

OBJECTIFS :

Nous pouvons diviser le contenu de l'UE PFA en une première grande partie, suivie d'une seconde partie de compléments. La première 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 de cette UE, ils utilisent tous le langage Scheme. D'autres réalisations sont également présentées à titres d'exemples de choix alternatifs : p. ex., GNU Emacs Lisp, Common Lisp, Standard ML, CAML.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

[1] Daniel P. Friedman, Mitchell Wand and Christopher T. Haynes: Essentials of Programming Languages. The MIT Press, 1992.
[2] Christian Queinnec: Les langages Lisp. InterEditions, 1994.
[3] Rainer Grimm. C++11 für Programmierer. O'Reilly, 2014.

VVIXVEDS Étude de documents scientifiques

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre

Responsable : **Fabien PEUREUX**

VVIXVEDS : Étude de documents scientifiques

Intervenant : **Marie-Laure BETBEDER, Mourad HAKEM, Alain GIORGETTI et Hakim MABED**

DESCRIPTION :

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 2ème période de l'année, et d'autre part la nature de l'autre UE suivie au cours de cette 1ère 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 https://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 : Mourad Hakem).
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 algo- rithmes 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 ditribués pour télé-application 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 intelli- gents monolithiques que des objets macroscopiques composés d'éléments microscopiques intelli- gents (MEMS intelligents distribués). Pour la modélisation, nous nous appuyons sur notre expérience de modélisation quantitative par réseau de file d'attentes, l'analyse (semi-)statique des performances des programmes distribués et les modèles de propagations réalistes. L'optimisation des réseaux mo- biles 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 no 9 du Master 2, ou obtenir l'autorisation du responsable du Master. Aussi, une seule session est organisée.

OBJECTIFS :

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 (à noter que le sujet de recherche de ce projet est à choisir, dès le premier semestre dans le cadre de ce module, parmi un ensemble de sujets proposés par l'équipe de recherche concernée).

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

...

EST COMPOSÉ DE :

→Lecture d'articles de recherche

VVIXELAR | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : les enseignants-chercheurs du DISC

DESCRIPTION :

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 : a href="#5INSI5_VVIXVEDS">Etude de documents scientifiques). L'étudiant est ainsi investi d'un travail bibliographique portant sur des articles scienti- fiques 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'ini- tiation à la recherche qui sera confié à l'étudiant au semestre suivant.

PREREQUIS :

Acquisition des connaissances dispensées dans les UE du Semestre no 9 du Master.

→État de l'art du projet de recherche

VVIXEEPR | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : **Les enseignants-chercheurs du DISC**

DESCRIPTION :

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 cet EC parmi ceux proposés par l'équipe de recherche concernée.

OBJECTIFS :

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 au semestre suivant, dans le cadre du projet d'initiation à la recherche, en apportant sa propre contribution.

VVI9MIMS Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre

VVI9MIMS : Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

EST COMPOSÉ DE :

→Ingénierie dirigée par les modèles

VVI9MIDM | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Bruno TATIBOUET

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

L'UE est décomposée en 5 parties :

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

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

→Cybersécurité

VVI9MCS | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Alexandre VERNOTTE

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en 5 chapitres :

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

VVI9EAC Algorithmique concurrente

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Benedicte HERRMANN**

VVI9EAC : Algorithmique concurrente

Intervenant : **Laurent PHILIPPE, Benedicte HERRMANN**

DESCRIPTION :

Cette UE a pour objectif de présenter l'algorithmique concurrente dans un contexte centralisé (C) et distribué (D).

OBJECTIFS :

Les différentes parties traitées sont :

- 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 évènements (D) : horloges logiques et vectorielles,
- Algorithmes de gestion de la concurrence (D)
- Election (D),
- Communication de groupes (D).

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Concurrent Programming: Algorithms, Principles, and Foundations - Michel Raynal, 2013, Springer-Verlag

Introduction to Distributed Algorithms (2nd Edition) - Gerard Tel, 2000, Cambridge Press

VVI9EVA Vérification à base d'automates

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Olga KOUCHNARENKO**

VVI9EVA : Vérification à base d'automates

Intervenant : **Pierre-cyrille HEAM, Olga KOUCHNARENKO**

DESCRIPTION :

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 dutiliser 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).

PREREQUIS :

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

22 STRUCTURE MASTER DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION DU LOGICIEL (DVL) 1E ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
	Master informatique DVL semestre 7	
1	**VVI7MPHP - PHP/MYSQL**	**6.0**
1	**VVI7MPO - MODÉLISATION ET PROGRAMMATION ORIENTÉES OBJET**	**6.0**
▼	**VVI7MGL - GÉNIE LOGICIEL**	**6.0**
1	VVI7MMPA - Méthodes et pratiques agiles	3.0
2	VVI7MAFD - Approche formelle de développement	3.0
2	**VVI7MBDA - BASES DE DONNÉES AVANCÉES**	**6.0**
2	**VVI7MEP - ÉVALUATION DE PROGRAMME**	**6.0**
	Master informatique DVL semestre 8	
1	**VVI8MRES - RÉSEAU**	**6.0**
1	**VVV8MIDX - INGÉNIERIE DES EXIGENCES**	**6.0**
A	**VVV8EEN - ANGLAIS**	**6.0**
2	**VVI8MALO - ARCHITECTURES LOGICIELLES À OBJET**	**6.0**
2	**VVV8MFDT - FONDEMENT DU TEST**	**6.0**

Les périodes :

- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
- Enseigné en période 2 (février à mai)
- Enseigné toute l'année (octobre à mai)

23 DESCRIPTION MASTER DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION DU LOGICIEL (DVL) 1E ANNÉE

VVI7MPHP PHP/MySQL

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Frederic DADEAU**

VVI7MPHP : PHP/MySQL

Intervenant : **Eric MERLET, Frederic DADEAU**

DESCRIPTION :

Cette UE porte sur la programmation de site Web dynamique 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.

OBJECTIFS :

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.

COMPÉTENCES À ACQUÉRIR :

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 côtés serveur : gestion 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 fonctionnelle que du point de vue protection des données.

VVI7MPO Modélisation et programmation orientées objet

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Sylvie DAMY**

VVI7MPO : Modélisation et programmation orientées objet

Intervenant : **Louis-sebastien SIMARD, Sylvie DAMY**

DESCRIPTION :

Le cours aborde les connaissances suivantes :

- Le langage UML sera présenté dans la partie modélisation (diagramme de classe, ...).
- Le langage Java et son environnement : compilation, machine virtuelle, . . .
- Développer avec Java : paquetages, fichiers jar, documentation des sources, compilation avec ANT.
- Interfaces graphiques : aperçu de AWT & Swing.

PREREQUIS :

Connaissances de base en programmation orientée objet.

OBJECTIFS :

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.

VVI7MGL Génie logiciel

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre

Responsable : **Fabien Peureux**

VVI7MGL : Génie logiciel

DESCRIPTION :

Cette UEC annuelle se compose des deux EC suivants :

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

EST COMPOSÉ DE :

→Méthodes et pratiques agiles

VVI7MMPA | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Fabien PEUREUX, Louis-claude CANON

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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.

→Approche formelle de développement

VVI7MAFD | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Fabien PEUREUX

DESCRIPTION :

Après une brève introduction à la méthode B, les bases du langage B sont étudiées et mises en œuvre afin de spécifier, sous forme de machines abstraites, les exigences fonctionnelles du logiciel à développer. Finalement, des techniques de modélisation avancées, telles que le raffinement et la combinaison de machines, sont présentées dans le but d'illustrer la démarche opérationnelle de conception formelle basée sur la définition d'une architecture de spécifications complexe.

PREREQUIS :

Logique propositionnelle et logique des prédicats.

OBJECTIFS :

L'objectif de cette UE consiste à adopter une démarche de spécification et de développement formels en utilisant le langage B et en appliquant la méthode de raffinement associée.

VVI7MBDA Bases de données avancées

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Sylvie DAMY**

VVI7MBDA : Bases de données avancées

Intervenant : **Neil TAURISSON, Sylvie DAMY**

DESCRIPTION :

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, (2) de stocker et traiter d'énormes volumes de données

OBJECTIFS :

Nous proposons ainsi, dans ce cours de voir :

- une présentation générale des systèmes d'information et de leur qualité
- une présentation des bases de données NoSQL

VVI7MEP Évaluation de programme

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Nicolas VACELET**

VVI7MEP : Évaluation de programme

Intervenant : **Nicolas VACELET**

DESCRIPTION :

Ainsi seront 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 serviront à mettre en avant différents calculs de complexité.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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

VVI8MRES Réseau

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Gael COLLE**

VVI8MRES : Réseau

Intervenant : **Gael COLLE**

DESCRIPTION :

Cette UE de réseau fait partie des connaissances indispensables pour les étudiants de Master informatique avec le développement d'Internet et des communications mobiles.

PREREQUIS :

Arithmétique binaire et algorithmique.

OBJECTIFS :

Le cours complète les connaissances acquises les années précédentes en réseau :

- 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 ;
- 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).

Un 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.

VVV8MIDX Ingénierie des exigences

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Bruno LEGEARD**

VVV8MIDX : Ingénierie des exigences

Intervenant : **Cyrille BABIN, Bruno LEGEARD, Raphaël FRIESS, Alexis TODOSKOFF**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

Le cours intègre les parties suivantes :

- L'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.

VVV8EEN Anglais

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné toute l'année

Responsable : **Annabelle Raclot**

VVV8EEN : Anglais

Intervenant : **Annabelle RACLOT**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

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. Ainsi, les notes obtenues lors de celle-ci complètent les notes de la session 1 pour calculer votre nouvelle moyenne (voir le détail du calcul dans les modalités d'évaluation sur votre espace de cours).

VVI8MALO Architectures logicielles à objet

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Louis-sebastien SIMARD**

VVI8MALO : Architectures logicielles à objet

Intervenant : **Louis-sebastien SIMARD**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en trois grands chapitres :

- Rappels sur la programmation par objet : classe, objet, héritage, polymorphisme,...
- Développer avec Java : types génériques, collections, ...
- Développer en utilisant les Design Patterns.

VVV8MFDT Fondement du test

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Bruno LEGEARD**

VVV8MFDT : Fondement du test

Intervenant : **Bruno LEGEARD**

DESCRIPTION :

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).

OBJECTIFS :

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.

24 STRUCTURE MASTER DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION DU LOGICIEL (DVL) 2E ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
	Master informatique DVL semestre 9	
1	**VVI9MTGC - THÉORIE DES GRAPHES ET COMBINATOIRE**	**6.0**
1	**VVI9MPFA - PROGRAMMATION FONCTIONNELLE AVANCÉE**	**6.0**
▼	**VVI9MIMS - INGÉNIERIE DIRIGÉE PAR LES MODÈLES ET SÉCURITÉ**	**6.0**
1	VVI9MIDM - Ingénierie dirigée par les modèles	3.0
2	VVI9MCS - Cybersécurité	3.0
2	**VVV9MAIT - AUTOMATISATION ET INFRASTRUCTURE POUR LE TEST**	**6.0**
2	**VVV9MTNF - TEST NON FONCTIONNEL**	**6.0**
	Master informatique DVL semestre 10	
1	**VVVXEDAT - DÉMARCHE AVANCÉE POUR LE TEST**	**6.0**
▼	**VVVXVMVT - MODÉLISER POUR VÉRIFIER ET TESTER**	**6.0**
1	VVVXMMBT - Test à partir de modèles	3.0
1	VVIXMSV - Spécifier et vérifier	3.0
2	**VVVXESTA - STAGE EN ENTREPRISE**	**18.0**

Les périodes :

- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
- Enseigné en période 2 (février à mai)
- Enseigné toute l'année (octobre à mai)

25 DESCRIPTION MASTER DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION DU LOGICIEL (DVL) 2E ANNÉE

VVI9MTGC Théorie des graphes et combinatoire

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Laurent PHILIPPE**

VVI9MTGC : Théorie des graphes et combinatoire

Intervenant : **Laurent PHILIPPE**

DESCRIPTION :

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, cette UE porte sur l'algorithmique liée plus particulièrement aux graphes.

OBJECTIFS :

Cette UE aborde 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

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

Introduction à l'algorithmique (2ème édition) - Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, 2002, Dunod

VVI9MPFA Programmation fonctionnelle avancée

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Jean-michel HUFFLEN**

VVI9MPFA : Programmation fonctionnelle avancée

Intervenant : **Jean-michel HUFFLEN**

DESCRIPTION :

Cette UE vise à acquérir des compétences approfondies en programmation fonctionnelle.

OBJECTIFS :

Nous pouvons diviser le contenu de l'UE PFA en une première grande partie, suivie d'une seconde partie de compléments. La première 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 de cette UE, ils utilisent tous le langage Scheme. D'autres réalisations sont également présentées à titres d'exemples de choix alternatifs : p. ex., GNU Emacs Lisp, Common Lisp, Standard ML, CAML.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE :

[1] Daniel P. Friedman, Mitchell Wand and Christopher T. Haynes: Essentials of Programming Languages. The MIT Press, 1992.
[2] Christian Queinnec: Les langages Lisp. InterEditions, 1994.
[3] Rainer Grimm. C++11 für Programmierer. O'Reilly, 2014.

VVI9MIMS Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre

VVI9MIMS : Ingénierie dirigée par les modèles et sécurité

EST COMPOSÉ DE :

→Ingénierie dirigée par les modèles

VVI9MIDM | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Bruno TATIBOUET

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

L'UE est décomposée en 5 parties :

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

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

→Cybersécurité

VVI9MCS | 3.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : Alexandre VERNOTTE

DESCRIPTION :

Cette UE 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.

OBJECTIFS :

Cette UE est décomposée en 5 chapitres :

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

VVV9MAIT Automatisation et infrastructure pour le test

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Fabrice BOUQUET**

VVV9MAIT : Automatisation et infrastructure pour le test

Intervenant : **Fabrice AMBERT, Fabrice BOUQUET**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

Connaissances de base en Génie Logiciel et langage algorithmique.

OBJECTIFS :

Les différentes parties traitées sont les suivantes :

- Intégration continue et mise en œuvre des tests unitaires.
- Gestionnaire de test et traçabilité.
- Exécution des tests.

VVV9MTNF Test non fonctionnel

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Yves LE TRAON**

VVV9MTNF : Test non fonctionnel

Intervenant : **Yves LE TRAON**

DESCRIPTION :

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".

OBJECTIFS :

Cette UE couvre les aspects suivants :

- Aspects transverses au test fonctionnel :
  - Méthodes d'ordonnancement 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 performances
  - 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.

VVVXEDAT Démarche avancée pour le test

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Yves LE TRAON**

VVVXEDAT : Démarche avancée pour le test

Intervenant : **Yves LE TRAON**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

Le cours combinera différentes composantes : cours classique, exercices de veille et de synthèse, lecture critique d'articles. Il abordera 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)
- Etat de l'art et de la pratique : les outils de test
- Etat de l'art et de la pratique : les méthodes et méthodologies de test
- Lecture critique d'article et synthèse

L'évaluation se fera par contrôle continu à partir de devoirs à réaliser à la maison.

VVVXVMVT Modéliser pour vérifier et tester

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre

VVVXVMVT : Modéliser pour vérifier et tester

EST COMPOSÉ DE :

→Test à partir de modèles

VVVXMMBT | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Bruno LEGEARD, Elodie BERNARD

DESCRIPTION :

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

OBJECTIFS :

Les objectifs pédagogiques du cours recouvrent les objectifs suivants :

1. Améliorer son efficacité dans l'analyse, la conception et l'implémentation des tests fonctionnels et de bout-en-bout.
2. Connaitre et savoir mettre en œuvre les activités du Model-Based Testing dans un processus de test.
3. Savoir évaluer et déployer une approche Model-Based Testing dans une équipe ou un centre de test.
4. 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 :

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

→Spécifier et vérifier

VVIXMSV | 3.0 ECTS | Période : 1

Enseignant : Alain GIORGETTI

DESCRIPTION :

Cet EC concerne la modélisation et la vérification de logiciels. Il a dans ce contexte trois grands objectifs : rappeler la démarche de modélisation et de vérification et donner quelques compléments, introduire des techniques de modélisation et de vérification de propriétés temporelles, et introduire quelques spécificités de la modélisation pour le test.

OBJECTIFS :

Le cours est organisé en 6 chapitres :

1. Introduction de la démarche de vérification de modèles
2. Modélisation de systèmes par raffinement
3. Vérification de programmes séquentiels en B
4. Modélisation de propriétés en Logique Temporelle Linéaire (LTL)
5. Vérification des propriétés LTL par model checking
6. Modéliser pour tester

VVVXESTA Stage en entreprise

CREDITS : 18.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Yves LE TRAON**

VVVXESTA : Stage en entreprise

Intervenant : **Yves LE TRAON**

DESCRIPTION :

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 pour que l'UE soit validée au titre de l'année universitaire.

PREREQUIS :

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

26 STRUCTURE MASTER INGÉNIERIE DU TEST ET DE LA VALIDATION LOGICIELS ET SYSTÈMES (ITVL) 2E ANNÉE

PERIODE	INTITULE	CREDITS
	Master informatique ITVL semestre 9	
1	**VVI7MMPA - MÉTHODES ET PRATIQUES AGILES**	**3.0**
1	**VVV8MIDX - INGÉNIERIE DES EXIGENCES**	**6.0**
1	**VVT9ECQP - CYCLE DE VIE, QUALITÉ ET PERFORMANCE**	**4.0**
2	**VVV8MFDT - FONDEMENT DU TEST**	**6.0**
▼	**VVT9VPRQ - PROJET ET QUALIMÉTRIE**	**5.0**
2	VVT9EQLM - Test Agile (Qualimétrie)	2.0
A	VVT9EPRO - Projet	3.0
2	**VVV9MAIT - AUTOMATISATION ET INFRASTRUCTURE POUR LE TEST**	**6.0**
	Master informatique ITVL semestre 10	
1	**VVVXMMBT - TEST À PARTIR DE MODÈLES**	**3.0**
▼	**VVTXVQTA - QUALITÉ LOGICIELLE ET TEST AGILE**	**5.0**
A	VVTXEQL - Qualité logicielle	3.0
2	VVTXETA - Qualimétrie (Test agile)	2.0
A	**VVTXEEN - ANGLAIS**	**6.0**
-1	**VVTXESTA - STAGE EN ENTREPRISE**	**10.0**
2	**VVV9MTNF - TEST NON FONCTIONNEL**	**6.0**

Les périodes :

- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)
- Enseigné en période 2 (février à mai)
- Enseigné toute l'année (octobre à mai)

27 DESCRIPTION MASTER INGÉNIERIE DU TEST ET DE LA VALIDATION LOGICIELS ET SYSTÈMES (ITVL) 2E ANNÉE

VVI7MMPA Méthodes et pratiques agiles

CREDITS : 3.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Fabien PEUREUX**

VVI7MMPA : Méthodes et pratiques agiles

Intervenant : **Fabien PEUREUX, Louis-claude CANON**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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

OBJECTIFS :

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.

VVV8MIDX Ingénierie des exigences

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Bruno LEGEARD**

VVV8MIDX : Ingénierie des exigences

Intervenant : **Anne BOUQUET, Bruno LEGEARD**

DESCRIPTION :

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.

OBJECTIFS :

Le cours intègre les parties suivantes :

- L'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.

VVT9ECQP Cycle de vie, qualité et performance

CREDITS : 4.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Karim HEDEOUD-PERROT**

VVT9ECQP : Cycle de vie, qualité et performance

Intervenant : **None**

DESCRIPTION :

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.

VVV8MFDT Fondement du test

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Bruno LEGEARD**

VVV8MFDT : Fondement du test

Intervenant : **Bruno LEGEARD**

DESCRIPTION :

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).

OBJECTIFS :

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.

VVT9VPRQ Projet et Test agile (qualimétrie)

CREDITS : 5.0 ECTS

- 1er Semestre

VVT9VPRQ : Projet et test agile (qualimétrie)

EST COMPOSÉ DE :

→Test agile (Qualimétrie)

VVT9EQLM | 2.0 ECTS | Période : 2

Enseignant : None

DESCRIPTION :

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'appren- tissage 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.

PREREQUIS :

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

→Projet

VVT9EPRO | 3.0 ECTS | Période : 0

Enseignant : None

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

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.

VVV9MAIT Automatisation et infrastructure pour le test

CREDITS : 6.0 ECTS

- 1er Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Fabrice BOUQUET**

VVV9MAIT : Automatisation et infrastructure pour le test

Intervenant : **Fabrice AMBERT, Fabrice BOUQUET**

DESCRIPTION :

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.

PREREQUIS :

Connaissances de base en Génie Logiciel et langage algorithmique.

OBJECTIFS :

Les différentes parties traitées sont les suivantes :

- Intégration continue et mise en œuvre des tests unitaires.
- Gestionnaire de test et traçabilité.
- Exécution des tests.

VVVXMMBT Test à partir de modèles

CREDITS : 3.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 1 (octobre à janvier)

Responsable : **Bruno LEGEARD**

VVVXMMBT : Test à partir de modèles

Intervenant : **Bruno LEGEARD, Elodie BERNARD**

DESCRIPTION :

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

OBJECTIFS :

Les objectifs pédagogiques du cours recouvrent les objectifs suivants :

1. Améliorer son efficacité dans l'analyse, la conception et l'implémentation des tests fonctionnels et de bout-en-bout.
2. Connaitre et savoir mettre en œuvre les activités du Model-Based Testing dans un processus de test.
3. Savoir évaluer et déployer une approche Model-Based Testing dans une équipe ou un centre de test.
4. 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 :

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

VVTXEEN Anglais

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné toute l'année

Responsable : **Annabelle RACLOT**

VVTXEEN : Anglais

Intervenant : **Annabelle RACLOT**

DESCRIPTION :

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. Ainsi, les notes obtenues lors de celle-ci complètent les notes de la session 1 pour calculer votre nouvelle moyenne (voir le détail du calcul dans les modalités d'évaluation sur votre espace de cours).

VVTXESTA Stage en entreprise

CREDITS : 10.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné toute l'année

Responsable : **Alexis Todoskoff**

VVTXESTA : Stage en entreprise

Intervenant : **None**

DESCRIPTION :

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 lentreprise 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 léquipe enseignante, est désigné pour le suivi de chaque stage. Il a pour mission de suivre régulièrement lévolution du travail du stagiaire et doit le visiter ou organiser a minima un entretien avec létudiant 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 dun professionnel du métier et de son tuteur pédagogique.

L'organisation de ce stage est la suivante :

1. Proposition d'un sujet à traiter et validation du sujet jusqu'à janvier.
2. Réalisation du stage de début octobre à fin juin.
3. Points davancement du stage mi-novembre, janvier, mi-mars et mai (pré-soutenance).
4. Soutenance du stage début juillet.

VVV9MTNF Test non fonctionnel

CREDITS : 6.0 ECTS

- 2ème Semestre
- Enseigné en période 2 (février à mai)

Responsable : **Yves LE TRAON**

VVV9MTNF : Test non fonctionnel

Intervenant : **Yves LE TRAON**

DESCRIPTION :

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".

OBJECTIFS :

Cette UE couvre les aspects suivants :

- Aspects transverses au test fonctionnel :
  - Méthodes d'ordonnancement 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 performances
  - 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.

28 CALENDRIER DES EXAMENS

28.1 Licence informatique 3e année

1 - SESSION 1

25-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI5EBD	Bases de données
14:00 - 17:00	3 h	VVI5EABP	Algorithmes et bases de la programmation

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI6ETL	Théorie des langages
14:00 - 17:00	3 h	VVI6ELW	Langages du web

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI6ESR	Systèmes et réseaux

16-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVI6ESPP	Spécification et preuve de programme

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI6EADO	Architecture des ordinateurs
14:00 - 17:00	3 h	VVI6EPAV	Programmation avancée

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI5EMSI	Analyse et modélisation des systèmes d'information
14:00 - 17:00	3 h	VVI5EMF	Méthodes formelles

2 - SESSION 2

22-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI5EBD	Bases de données
14:00 - 17:00	3 h	VVI5EABP	Algorithmes et bases de la programmation

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI5EMSI	Analyse et modélisation des systèmes d'information
14:00 - 17:00	3 h	VVI5EMF	Méthodes formelles

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI6ETL	Théorie des langages
14:00 - 17:00	3 h	VVI6ELW	Langages du web

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI6ESR	Systèmes et réseaux
14:00 - 17:00	3 h	VVI6EADO	Architecture des ordinateurs

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI6EPAV	Programmation avancée
14:00 - 16:00	2 h	VVI6ESPP	Spécification et preuve de programme

28.2 Master informatique parcours I2A 1re année

1 - SESSION 1

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI8EMIA	Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle
14:00 - 17:00	3 h	VVI8MRES	Réseau

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MMPA	Méthodes et pratiques agiles

28-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MPO	Modélisation et programmation orientées objet
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MPHP	PHP/MySQL

16-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MAFD	Approche formelle de développement

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MBDA	Bases de données avancées
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MEP	Évaluation de programme

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI8EIG	Informatique graphique
14:00 - 17:00	3 h	VVI8MALO	Architectures logicielles à objet

2 - SESSION 2

22-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI8EIG	Informatique graphique
14:00 - 17:00	3 h	VVI8MALO	Architectures logicielles à objet

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI8MRES	Réseau
14:00 - 17:00	3 h	VVI8EMIA	Méthodes et outils pour l'intelligence artificielle

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI7MMPA	Méthodes et pratiques agiles
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MPHP	PHP/MySQL

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MPO	Modélisation et programmation orientées objet
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MEP	Évaluation de programme

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MBDA	Bases de données avancées
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MAFD	Approche formelle de développement

28.3 Master informatique parcours I2A 2e année

1 - SESSION 1

25-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 16:00	7 h	VVIXELAR	Lecture d'articles de recherche
14:00 - 17:00	3 h	VVIXECSD	Communication dans les systèmes distribués

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVIXMSV	Spécifier et vérifier
14:00 - 16:00	2 h	VVIXETSF	Test structurel et fonctionnel

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVI9MIDM	Ingénierie dirigée par les modèles

28-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI9MTGC	Théorie des graphes et combinatoire
14:00 - 17:00	3 h	VVI9MPFA	Programmation fonctionnelle avancée

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI9EAC	Algorithmique concurrente
14:00 - 17:00	3 h	VVI9EVA	Vérification à base d'automates

2 - SESSION 2

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI9MPFA	Programmation fonctionnelle avancée
14:00 - 17:00	3 h	VVI9MTGC	Théorie des graphes et combinatoire

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI9MIDM	Ingénierie dirigée par les modèles

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI9EAC	Algorithmique concurrente
14:00 - 17:00	3 h	VVI9EVA	Vérification à base d'automates

26 -08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
08:00 - 10:00	2 h	VVIXMSV	Spécifier et vérifier
10:30 - 12:30	2 h	VVIXETSF	Test structurel et fonctionnel
14:00 - 17:00	3 h	VVIXECSD	Communication dans les systèmes distribués

28.4 Master informatique parcours DVL 1re année

1 - SESSION 1

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 17:00	3 h	VVI8MRES	Réseau

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV8MIDX	Ingénierie des exigences
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MMPA	Méthodes et pratiques agiles

28-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MPO	Modélisation et programmation orientées objet
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MPHP	PHP/MySQL

16-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MAFD	Approche formelle de développement

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MBDA	Bases de données avancées
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MEP	Évaluation de programme

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV8MFDT	Fondement du test
14:00 - 17:00	3 h	VVI8MALO	Architectures logicielles à objet

2 - SESSION 2

22-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV8MIDX	Ingénierie des exigences
14:00 - 17:00	3 h	VVI8MALO	Architectures logicielles à objet

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI8MRES	Réseau
14:00 - 17:00	3 h	VVV8MFDT	Fondement du test

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI7MMPA	Méthodes et pratiques agiles
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MPHP	PHP/MySQL

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MPO	Modélisation et programmation orientées objet
14:00 - 17:00	3 h	VVI7MEP	Évaluation de programme

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI7MBDA	Bases de données avancées
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MAFD	Approche formelle de développement

28.5 Master informatique parcours DVL 2e année

1 - SESSION 1

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVIXMSV	Spécifier et vérifier
14:00 - 16:00	2 h	VVVXMMBT	Test à partir de modèles

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVI9MIDM	Ingénierie dirigée par les modèles

28-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI9MTGC	Théorie des graphes et combinatoire
14:00 - 17:00	3 h	VVI9MPFA	Programmation fonctionnelle avancée

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV9MTNF	Test non fonctionnel
14:00 - 17:00	3 h	VVV9MAIT	Automatisation et infrastructure pour le test

2 - SESSION 2

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVI9MPFA	Programmation fonctionnelle avancée
14:00 - 17:00	3 h	VVI9MTGC	Théorie des graphes et combinatoire

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI9MIDM	Ingénierie dirigée par les modèles

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV9MTNF	Test non fonctionnel
14:00 - 17:00	3 h	VVV9MAIT	Automatisation et infrastructure pour le test

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
08:00 - 10:00	2 h	VVIXMSV	Spécifier et vérifier
10:30 - 12:30	2 h	VVVXMMBT	Test à partir de modèles

28.6 Master informatique parcours ITVL 2e année

1 - SESSION 1

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 16:00	2 h	VVVXMMBT	Test à partir de modèles

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV8MIDX	Ingénierie des exigences
14:00 - 16:00	2 h	VVI7MMPA	Méthodes et pratiques agiles

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV9MTNF	Test non fonctionnel
14:00 - 17:00	3 h	VVV9MAIT	Automatisation et infrastructure pour le test

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV8MFDT	Fondement du test

2 - SESSION 2

22-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV8MIDX	Ingénierie des exigences
14:00 - 16:00	2 h	VVT9ECQP	Cycle de vie, qualité et performance

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVTXEQL	Qualité logicielle
14:00 - 17:00	3 h	VVV8MFDT	Fondement du test

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VVI7MMPA	Méthodes et pratiques agiles
14:00 - 16:00	2 h	VVT9EQLM	Qualimétrie

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VVV9MTNF	Test non fonctionnel
14:00 - 17:00	3 h	VVV9MAIT	Automatisation et infrastructure pour le test

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
10:30 - 12:30	2 h	VVVXMMBT	Test à partir de modèles

28.7 Master 1 ISL parcours alternant

1 - SESSION 1

28-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT7IATG	Théorie des graphes et combinatoire

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT8IABD	Bases de Données Avancées
14:00 - 17:00	3 h	VT8IAEP	Evaluation des programmes

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT8IAIG	Informatique graphique

2 - SESSION 2

22-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT8IAIG	Informatique graphique

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 17:00	3 h	VT7IATG	Théorie des graphes et combinatoire

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 17:00	3 h	VT8IAEP	Evaluation des programmes

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT8IABD	Bases de Données Avancées

28.8 Master 2 ISL parcours alternant

1 - SESSION 1

25-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 17:00	3 h	VT9IACS	Communication dans les systèmes distribués

26-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT9IAMO	Méthodes et outils pour l'Intelligence Artificielle

27-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT9IAID	Ingénierie des exigences
14:00 - 16:00	2 h	VT9IADM	Ingénierie Dirigée par les Modèles - EAD

28-01-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 17:00	3 h	VT9IAPF	Programmation fonctionnelle avancée

17-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT0IATN	Test non fonctionnel - EAD

18-05-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT0IAIG	Algorithmique concurrente - EAD
14:00 - 17:00	3 h	VT0IAVB	Vérification à base d'automates - EAD

2 - SESSION 2

22-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT9IAID	Ingénierie des exigences

23-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT9IAPF	Programmation fonctionnelle avancée
14:00 - 17:00	3 h	VT9IAMO	Méthodes et outils pour l'Intelligence Artificielle

24-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 11:00	2 h	VT9IADM	Ingénierie Dirigée par les Modèles - EAD

25-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
09:00 - 12:00	3 h	VT0IATN	Test non fonctionnel - EAD
09:00 - 12:00	3 h	VT0IAIG	Algorithmique concurrente - EAD
14:00 - 17:00	3 h	VT0IAVB	Vérification à base d'automates - EAD

26-08-2022

HORAIRES	DUREE	UE	EXAMENS
14:00 - 17:00	3 h	VT9IACS	Communication dans les systèmes distribués

29 GLOSSAIRE

A

AES : Administration Économique et Sociale

AGE : Administration et Gestion des Entreprises

ATLAS : Logiciel de gestion des centres d'examen

ANNEE SUP-FC : Dans le cas de la demi-vitesse, l'étudiant va suivre 1 demi-année de diplôme (soit un semestre) sur une année universitaire appelée « année 1 SUP-FC », donc d'octobre à mai (et pas seulement sur la période d'octobre à janvier). Il suivra le deuxième semestre l'année suivante « année 2 SUP-FC » d'octobre à mai.

B

BU : Bibliothèques Universitaires

C

CAP : Centre d'Accompagnement Pédagogique

CC : Contrôle Continu

CDC : Centre de Certification

CeLAB : Centre de Langue de la Bouloie

CLA : Centre de Linguistique Appliquée

CLES : Compétences en Langues de l'Enseignement Supérieur

CT : Contrôle Terminal

CTU : Centre de Télé-enseignement Universitaire (centre d'enseignement à distance)

CVEC : Contribution de la Vie Étudiante et de Campus

D

DAEU : Diplôme d'Accès aux Études Universitaires

DEDALE : Fil d'Ariane pour votre inscription

DM : Devoir à la Maison

DVL : Développement et Validation du Logiciel : parcours de master mention Informatique

E

EAD : Enseignement À Distance

ETP : Études Territoriales et Politiques

ENT : Environnement Numérique de Travail

ECandidat : Logiciel de candidature

EPeda : Logiciel d'inscription

EC : Éléments Constitutifs, appelées EC : 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.

ECTS : European Credit Transfer System : Chaque semestre universitaire, (correspondant à une année-SUP-FC dans le cas de la demi-vitesse), 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.

F

FIED : Fédération inter-universitaire de l'Enseignement à Distance : La FIED est une association loi 1901, créée en 1987 à l'initiative du ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur pour représenter l'enseignement universitaire Français à l'international.

FLE : Français Langue Etrangère

FUP : Formations Universitaires Professionnalisantes : elles ont pour objectif de découvrir un domaine ou d'accroitre une qualification au regard d'une fonction exercée, de faire évoluer un niveau de qualification en vue d'une progression de carrière, de remettre à jour et de compléter les connaissances déjà acquises. Ces formations ne sont pas diplômantes. Elles sont sanctionnées par la remise d'une attestation de fin de formation, mentionnant la ou les notes obtenues par le stagiaire s'il décide de se soumettre aux évaluations programmées. Ces formations ne donnent pas lieu à la délivrance de crédits ECTS.

FAQ : Foire Aux Questions

I

INE : Identifiant National Etudiants : il est composé de 11 caractères : 10 chiffres + 1 lettre ou 9 chiffres + 2 lettres.

ITVL : Ingénierie du Test et de la Validation Logiciels et Systèmes : Parcours de master mention Informatique

I2A : Informatique Avancée et Applications : Parcours de master mention Informatique

M

MAFE : Management Administratif et Financier en Entreprise

MESRI : Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Moodle : Plateforme d'apprentissage à distance

M3C : Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences

MEEF : Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

P

PÉRIODE : l'année est décomposée en deux périodes : la période 1 de octobre à janvier et la période 2 de février à mai.

R

RU : Restaurant Universitaire

S

SEFOC'AL : Service de Formation Continue & Alternance
SPI : Sciences Pour l'Ingénieur
ST : Sciences et Techniques
SUP-FC : Service Universitaire de Pédagogie pour les Formations et la Certification

T

TOEIC : Test of English for International Communication
TP : Travaux pratiques
TD : Travaux dirigés

U

UE : Unités d'Enseignement : 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.
UEC : Unités d'Enseignement Constituées : 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.
UFC : Université de Franche-Comté

V

VAE : Validation des Acquis de l'Expérience
VES : Validation des Etudes Supérieures
VAPP : Validation des Acquis Professionnels et Personnels

SUP Formations Certification
Service Universitaire de Pédagogie

VOUS POUVEZ ÉGALEMENT TROUVER DES INFORMATIONS SUR NOTRE SITE INTERNET :

https://sup-fc.univ-fcomte.fr

ET SUR NOS RÉSEAUX SOCIAUX FACEBOOK, LINKEDIN ET TWITTER