

S.O.015 ANALYSE ET SPÉCIFICATION DES EXIGENCES LOGICIELLES
1. Informations sur la discipline

Faculté	Informatique, Calcul et Microélectronique				
Département	Ingénierie Logicielle et Automatique				
Cycle d'études	Études supérieures de licence, cycle II				
Programme d'études	0613.1 Technologie de l'Information				
Année d'études	Semestre	Type d'évaluation	Catégorie formative	Catégorie d'optionnalité	Crédits ECTS : 2
Année IV (<i>enseignement en présentiel</i>)	7	E	S-Discipline de spécialité	O - cours obligatoire	5
Année V (<i>enseignement à distance</i>)	9				

2. Temps total estimé

Total d'heures au plan d'enseignement		Dont				
		Heures en présentiel			Étude individuelle	
		Cours	Travaux pratiques	Séminaires	Étude du matériel théorique	Préparation des applications
Enseignement en présentiel	150	30	30	15	45	30
Enseignement à distance	150	8	8	4	50	78

3. Pré-requis d'accès à la discipline

Conformément au plan d'enseignement	<p>Pour accéder à cette unité de cours, les étudiants doivent avoir terminé avec succès les cours suivants, qui fournissent les bases théoriques et pratiques nécessaires à la compréhension et à l'application des concepts avancés enseignés :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bases de données : couvre les concepts fondamentaux de la conception et de la gestion des bases de données, essentiels pour la gestion des informations dans les applications logicielles. Analyse et modélisation des systèmes d'information : crucial pour comprendre l'architecture et les fonctionnalités des systèmes informatiques complexes et pour développer des compétences en conception et en modélisation de ces systèmes. Tests logiciels : fournit des connaissances essentielles sur les techniques de test, l'identification et la correction des erreurs logicielles, contribuant au développement de produits logiciels de haute qualité.
Conformément aux compétences	<p>L'accès à cette unité de cours/module nécessite l'acquisition des compétences suivantes, obtenues par la réussite des cours préalables mentionnés ci-dessus :</p> <ul style="list-style-type: none"> Compétences en gestion des bases de données : nécessaires pour concevoir, implémenter et maintenir des bases de données dans un environnement professionnel. Compétences en analyse et modélisation des systèmes : acquises grâce aux cours d'analyse et de modélisation des systèmes d'information, indispensables pour concevoir l'architecture de systèmes informatiques complexes. Compétences en tests logiciels : nécessaires pour appliquer des techniques de test, identifier et corriger les erreurs logicielles, contribuant à garantir la qualité des produits logiciels.

4. Conditions de déroulement du processus éducatif

Cours	<ul style="list-style-type: none"> • La salle de cours, adaptée au nombre d'étudiants dans la formation (série), doit être équipée d'un projecteur et d'un ordinateur pour la présentation du matériel théorique. • Les retards des étudiants ainsi que les appels téléphoniques pendant les cours ne seront pas tolérés.
Travaux pratiques / séminaires	<p>La salle destinée aux travaux pratiques et séminaires doit être équipée des équipements et installations suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prises électriques disponibles pour que les étudiants puissent connecter leurs ordinateurs personnels. • Connexion internet stable pour accéder aux ressources en ligne et mener des activités interactives. • Projecteur fonctionnel pour la présentation du matériel théorique et d'autres ressources visuelles. <p>Présentation des travaux pratiques :</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • La présentation des travaux pratiques est obligatoire et le délai de soumission doit être respecté. Pour chaque cours en retard, l'étudiant sera pénalisé d'1 point. • Le travail pratique doit être présenté sous la forme d'un rapport rédigé conformément aux exigences spécifiées sur la plateforme Moodle et téléchargé sur la même plateforme. • L'activité individuelle fait partie du processus d'évaluation et doit être téléchargée sur la plateforme Moodle sous la forme d'un rapport, rédigé selon les exigences établies.

5. Compétences spécifiques acquises

Compétences professionnelles	<p>CP1. Élaboration et conception de l'architecture : Les étudiants seront capables de créer et de documenter des architectures logicielles et matérielles pour des solutions informatiques complexes, en respectant les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles.</p> <p>CP2. Conception et développement d'applications : Les étudiants seront capables de développer des applications efficaces et évolutives, en utilisant des méthodologies modernes de développement logiciel et en respectant les normes de conception.</p> <p>CP3. Intégration des composants : Les étudiants seront capables d'intégrer différentes composantes logicielles et matérielles dans un système unitaire, garantissant l'interopérabilité et la fonctionnalité optimale de la solution.</p> <p>CP4. Test des applications : Les étudiants apprendront à planifier et à exécuter des tests pour valider la fonctionnalité, les performances et la sécurité des applications développées.</p> <p>CP5. Mise en œuvre des solutions : Les étudiants seront capables de mettre en œuvre des solutions informatiques dans des environnements réels, en appliquant les connaissances acquises pour garantir le bon fonctionnement et l'efficacité des systèmes.</p> <p>CP6. Élaboration de la documentation : Les étudiants seront capables de créer la documentation technique nécessaire, y compris les spécifications techniques, les manuels d'utilisation et les guides d'installation, de manière claire et facile à suivre.</p> <p>CP7. Ingénierie des systèmes : Les étudiants seront capables de concevoir et de gérer des systèmes informatiques complexes, en appliquant les principes de l'ingénierie logicielle pour répondre aux exigences du projet.</p> <p>CP8. Gestion des problèmes : Les étudiants développeront des compétences pour identifier et résoudre les problèmes survenant lors du développement et de la mise en œuvre des solutions informatiques, minimisant leur impact sur le projet.</p> <p>CP9. Amélioration des processus : Les étudiants seront capables d'analyser et d'optimiser les processus de développement et de mise en œuvre des solutions informatiques, contribuant à l'amélioration continue de leurs performances et de leur efficacité.</p>
Compétences transversales	<p>CT3. Développement personnel et professionnel Prendre conscience de la nécessité de la formation continue en utilisant efficacement les ressources et les techniques d'apprentissage pour le développement personnel et professionnel.</p>

6. Objectifs de la discipline

Objectif général	Offrir des connaissances approfondies sur la gestion des exigences, afin d'assurer la qualité d'un système et d'un produit logiciel dès les premières étapes du développement. Le cours vise à expliquer l'impact des exigences sur la qualité et le coût du produit, en soulignant comment elles peuvent contribuer à réduire le coût des modifications. Tous les aspects de la gestion des exigences seront abordés, tels que l'élucidation, la spécification, la validation, la modélisation et la priorisation, en mettant particulièrement l'accent sur les modèles de développement logiciel et les différences liées à la gestion de la qualité des exigences. Le cours explorera également les relations avec les parties prenantes à chaque étape du processus de gestion des exigences.
Objectifs spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et comprendre clairement les éléments qui influencent la qualité d'un système et d'un produit logiciel. • Connaître les différents types d'exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, ainsi que les méthodes pour les identifier. • Analyser les forces et les faiblesses des différents modèles de cycles de vie du développement logiciel (SDLC) et leur effet sur le processus de gestion des exigences. • Comprendre l'ensemble du processus de gestion des exigences, de l'élucidation à la spécification, la validation et la priorisation. • Utiliser des techniques d'analyse pour les exigences primaires, en initiant le processus d'élucidation et de création des exigences. • Comparer les différentes techniques d'élucidation et choisir la méthode la plus appropriée en fonction du contexte et de la situation donnée. • Comprendre l'importance des parties prenantes et leur rôle dans l'identification et la définition des exigences. • Évaluer les méthodes de négociation avec les clients et les parties prenantes concernant la priorisation et l'élargissement des exigences. • Connaître et évaluer les différents types de spécification des exigences, en identifiant les avantages et les inconvénients de chaque méthode afin de sélectionner l'approche la plus appropriée. • Appliquer des techniques d'assurance qualité pour vérifier si les exigences sont vérifiables, traçables, mesurables, testables, exactes, sans ambiguïté, cohérentes et complètes. • Gérer les demandes de modification des exigences et documenter ces modifications au fil du temps.
	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et évaluer les différents types de spécification des exigences, en identifiant les avantages et les inconvénients de chaque méthode afin de sélectionner l'approche la plus appropriée. • Appliquer des techniques d'assurance qualité pour vérifier si les exigences sont vérifiables, traçables, mesurables, testables, exactes, sans ambiguïté, cohérentes et complètes. • Gérer les demandes de modification des exigences et documenter ces modifications au fil du temps.

7. Contenu de la discipline

Thématiques des activités didactiques	Nombre d'heures	
	enseignement en présentiel	enseignement à distance
Thématique du cours		
T1. Notions introductives Définition du défaut. Analyse des causes d'un défaut.	2	
T2. Activités d'analyse et d'élaboration des exigences Exigences du point de vue du client. Degré d'implication des participants dans le processus de définition des exigences.	2	
T3. Niveaux des exigences Exigences de domaine, exigences d'affaires, exigences du client et exigences fonctionnelles. Droits et obligations du client. Rôle de l'analyste dans l'élaboration des exigences.	4	
T4. Normes pour l'élaboration des exigences (SRS)	2	
T5. Types d'exigences Exigences connues et inconnues. Exigences prescriptives et descriptives. Exigences non spécifiées et/ou non déclarées.	4	

T6. La qualité des exigences pour le système et le logiciel Erreurs logicielles et leur impact. Causes des erreurs dans les systèmes et les logiciels. Indicateurs de qualité pour les exigences du système et du logiciel. Le coût de la qualité des exigences, illustré par le modèle de l'iceberg.	4	
T7. Exigences non fonctionnelles Facteurs de qualité pour les exigences non fonctionnelles. Modèles FURPS, Barry W. Boehm et Jim McCall.	2	
T8. Cycle de vie du développement logiciel (SDLC) Comparaison des différents modèles SDLC. Choix du modèle SDLC approprié en fonction du type de projet.	2	
T9. Méthodologies de test des erreurs physiques et humaines pour un produit TIC Test fonctionnel, non fonctionnel et structurel. Retestage, test de régression, test Smoke et Sanity.	4	
T10. Gestion des changements et assurance de la qualité des exigences Modification des exigences et du produit logiciel. Planification, évaluation, mise en œuvre et test des changements.	2	
T11. Documentation des exigences pour le système et le logiciel Modèles pour la documentation des spécifications des exigences du système et du logiciel.	2	
Total des cours:	30	8
Thématique des séminaires		
S1. La qualité à partir des exigences L'impact des exigences sur le parcours du projet, le budget et le processus de livraison.	2	
S2. Gestion des parties prenantes Analyse de la matrice pouvoir/intérêt (Power/Interest Grid). Définition du style de communication. Utilisation de CATWOE. Modèle d'activités commerciales.	2	
S3. Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles Types d'exigences fonctionnelles. Exigences de qualité.	2	
S4. Modélisation des exigences Évaluation du niveau approprié de modélisation. Choix de l'approche de modélisation pour différents types d'exigences.	2	
Thématique des activités didactiques	Nombre d'heures	
	enseignement en présentiel	enseignement à distance
S5. User Stories Création de cas d'utilisation efficaces. Diviser et structurer les user stories.	2	
S6. Cycle de vie du développement logiciel (SDLC) Choisir le modèle SDLC approprié en fonction des exigences du projet.	2	
S7. Estimation et priorisation Méthodes d'estimation et de priorisation telles que MoSCoW, T-Shirt Sizing, Story Points, NoEstimation, MVP et MAP.	2	
S8. Contrôle des modifications Pratiques de gestion des changements en fonction du type de projet.	1	
Total des séminaires:	15	8
Thématique des pratiques		
P1. Elicitation des exigences Analyse de l'entreprise et formulation de l'énoncé du problème pour un projet TIC. <ul style="list-style-type: none"> • Analyse de l'objet de l'informatisation • Identification et formulation de l'énoncé du problème 	4	

P2. Analyse des exigences Élaboration d'un document SRS (Software Requirement Specification). <ul style="list-style-type: none"> • Collecte des exigences • Analyse des exigences • Création du document de spécifications (SRS) 	10	
P3. Validation des exigences <ul style="list-style-type: none"> • Identification, modélisation et validation des exigences fonctionnelles pour le projet proposé • Identification et modélisation du flux de données pour le projet • Identification des exigences non-fonctionnelles 	10	
P4. Gestion des exigences Planification et mise en œuvre des exigences. <ul style="list-style-type: none"> • Décomposition des activités pour la mise en œuvre des exigences • Planification de la réalisation des exigences • Estimation des coûts pour la mise en œuvre des exigences 	6	
Total des pratiques:	30	8

8. Références bibliographiques

Principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Chirev, „FCIM.ASCS21.1”. Disponible à : https://else.fcim.utm.md/enrol/index.php?id=794. 2. D. P. Michelfelder și N. Doorn, Ed., The Routledge Handbook of the Philosophy of Engineering, 1 ed. Routledge, 2020. doi: 10.4324/9781315276502. Disponible à : https://www.taylorfrancis.com/books/9781351996563. 3. M. Cohn, User stories applied: for agile software development. în Addison-Wesley signature series. Boston: Addison-Wesley, 2004. 4. K. Pohl și C. Rupp, Requirements engineering fundamentals: a study guide for the certified professional for requirements engineering exam, foundation level, IREB compliant, Second edition. Santa Barbara, CA: Rocky Nook, 2015. 5. S. Robertson și J. Robertson, Mastering the requirements process: getting requirements right, Third edition. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2012. 6. J.K. E. Wiegers și J. Beatty, Software requirements, Third edition. Redmond, Washington: Microsoft Press, s division of Microsoft Corporation, 2013.
Supplimentaires	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Ludewig și H. Lichter, Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, 4., Überarbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2023. 2. A. Trendowicz și R. Jeffery, Software Project Effort Estimation: Foundations and Best Practice Guidelines for Success. Cham: Springer International Publishing, 2014. doi: 10.1007/978-3-319-03629-8. Disponible à : https://link.springer.com/10.1007/978-3-319-03629-8

9. Utilisation de l'IA générative

Autorisation d'utilisation	<p>L'utilisation de l'IA générative dans le cadre des devoirs et projets est autorisée, à condition que les étudiants respectent les règles suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> L'IA générative peut être utilisée pour générer des idées, des structures de texte ou du code, mais tous les matériaux générés doivent être révisés et ajustés par l'étudiant afin de garantir qu'ils répondent aux exigences académiques. Toute utilisation de l'IA générative doit être déclarée dans la section des annexes de chaque travail, en utilisant la phrase suivante : "Lors de la préparation de ce travail, l'auteur a utilisé [NOM DE L'OUTIL / SERVICE] dans le but de [MOTIF]. Après l'utilisation de cet outil/service, l'auteur a révisé et édité le contenu selon les besoins et assume l'entière responsabilité du contenu du travail."
Restrictions d'utilisation	<p>Les étudiants ne doivent pas considérer l'IA générative comme une source fiable d'informations, car elle ne fournit pas de références claires ou de sources documentées.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il est interdit de citer directement le contenu généré par l'IA dans les travaux académiques comme s'il s'agissait d'une source primaire. Les activités dans lesquelles l'utilisation de l'IA générative est interdite sont spécifiées par le professeur et concernent généralement les évaluations intermédiaires et finales ou celles qui ne supposent pas des activités de développement de compétences professionnelles.

10. Évaluation

Périodique		Courante	Travail individuel	Examen
EP 1	EP 2			
Enseignement en présentiel				
15%	15%	15%	15%	40%
à				
25%			25%	50%
Standard minimum de performance				
La présence et l'activité lors des cours magistraux et des travaux pratiques. La présentation du travail individuel. L'obtention de la note minimale de "5" pour chaque travail pratique et pour le projet de l'année.				

11. Critères d'évaluation

Activité	Composantes de l'évaluation	Méthode d'évaluation, critères d'évaluation	Poids dans la note finale de l'activité	Poids dans l'évaluation de la discipline
Enseignement en présentiel				
Évaluation périodique I	Contenu théorique, Devoirs 1-5	Test sur MOODLE	100%	15%
Évaluation périodique II	Contenu théorique, Devoirs 6-10	Test sur MOODLE	100%	15%
Évaluation courante	Activité pratique	Discussions pendant les séances pratiques	50%	15%
		Rapport pour chaque travail pratique téléchargé sur MOODLE	50%	
Travail individuel	Recherche sur le sujet	Dissertation/Présentation/discours public. Rapport téléchargé sur MOODLE	100%	15%
Évaluation finale	Contenu théorique et pratique	Test sur MOODLE	100%	40%
Enseignement à distance				
Évaluation courante et périodique	Activité pratique	Rapport pour chaque travail pratique téléchargé sur MOODLE	100%	25%

Travail individuel	Recherche sur le sujet	Dissertation/Présentation/discours public. Rapport téléchargé sur MOODLE	100%	25%
Évaluation finale	Contenu théorique et pratique	Test sur MOODLE	100%	50%