

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Institut Supérieur d'Informatique

Université de Tunis El Manar



Licence en Génie Logiciel et Systèmes Intelligents (GLSI)

Domaine: Sciences Exactes et Technologies

Mention: Science de l'Informatique

Table des matières

I	Fiches Modules	3
1	Semestre 1	4
1.1	Fiches de l'UE – Mathématiques 1	5
1.2	Fiches de l'UE –Algorithmique et Programmation 1	9
1.3	Fiches de l'UE –Fondements des Systèmes	18
1.4	Fiches de l'UE –Signaux et Réseaux	25
1.5	Fiches de l'UE –Unité transversale 1	33
2	Semestre 2	46
2.1	Fiches de l'UE – Mathématiques 2	47
2.2	Fiches de l'UE –Algorithmique et Programmation 2	51
2.3	Fiches de l'UE –Architectures et Données	61
2.4	Fiches de l'UE –Développement Web et Applications	69
2.5	Fiches de l'UE –Unité transversale 2	76
3	Semestre 3	89
3.1	Fiches de l'UE – Statistiques et fondements de l'IA	90
3.2	Fiches de l'UE –Complitation et Optimisation	100
3.3	Fiches de l'UE –Approche Orientée Objet	106
3.4	Fiches de l'UE –Génie logiciel et Données	113
3.5	Fiches de l'UE –Unité transversale 3	120
4	Semestre 4	134
4.1	Fiches de l'UE – Analyse des données 1	135
4.2	Fiches de l'UE –Test et indexation	145
4.3	Fiches de l'UE –Web avancé	154
4.4	Fiches de l'UE –Cloud et applications	162
4.5	Fiches de l'UE –Unité transversale 4	168

5	Semestre 5	179
5.1	Fiches de l'UE – Sécurité et Déploiement	180
5.2	Fiches de l'UE – Architectures web et Données Massives	186
5.3	Fiches de l'UE – Systèmes Décisionnels et IA avancée	194
5.4	Fiches de l'UE – Applications Mobiles et Design	205
5.5	Fiches de l'UE – Unité transversale 5	215
6	Semestre 6	225
6.1	Fiches de l'UE – Stage de fin d'études	226

Première partie

Fiches Modules

1

Semestre 1

1.1 Fiches de l'UE – Mathématiques 1

Fiche Module Analyse 1

Unité d'Enseignement (UE)	Mathématique 1		Code UE	UEF110	ECUE	Analyse 1	Code ECUE	ECUEF111
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	21h						
	TP							
	Projet			Mixte		X		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h (21h cours 1,5h/semaine) (21h TD 1,5h/semaine)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Rajia SLIM		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Hajer METOUI Rajia SLIM		
<u>Prérequis</u>		• Notions de base sur les fonctions usuelles (polynômes), équations et inégalités. • Trigonométrie élémentaire et manipulation algébrique. • Bases de raisonnement mathématique (rédaction, démonstrations simples).						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : • AA1 : Étude des fonctions réelles Étudier une fonction d'une variable réelle à l'aide des notions de limites, de continuité, du théorème des valeurs intermédiaires et de la monotonie. • AA2 : Dérivation et étude locale Calculer les dérivées et dérivées successives d'une fonction et en déduire le sens de variation, les extrema et la convexité. • AA3 : Théorème des accroissements finis Utiliser le théorème des accroissements finis et exploiter ses conséquences dans l'étude des fonctions. • AA4 : Développements limités Exploiter les développements limités pour le calcul de limites et l'obtention d'approximation de fonctions. • AA5 : Calcul intégral Calculer des primitives et des intégrales définies, et résoudre des problèmes d'application.						
<u>Contenu</u>		• Unité 1 : Fonctions numériques d'une variable réelle Limites en un point, continuité, théorème des valeurs intermédiaires et fonctions monotones sur un intervalle. • Unité 2 : Dérivation et accroissements finis Dérivée et dérivées successives, sens de variation, théorème des accroissements finis et convexité. • Unité 3 : Développements limités et calcul de limites Développements limités et applications au calcul de limites. • Unité 4 : Calcul intégral Intégrales définies, propriétés et techniques usuelles de calcul. • Unité 5 : Primitives et applications Méthodes de calcul des primitives et applications à des problèmes concrets.						
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>		Cours magistral (présentation des notions et démonstrations essentielles) + TD centrés sur la résolution d'exercices. Devoirs surveillés (DS) et devoirs à domicile pour consolider les acquis.						

<u>Techniques d'enseignement :</u>	Résolution guidée au tableau, séries d'exercices progressifs, travail en groupe en TD. Utilisation ponctuelle d'outils numériques (calculatrice scientifique / logiciel) pour vérification et illustration.											
<u>Méthodes d'évaluation</u>	Devoirs surveillés (DS) et examen final.											
<u>Critères d'évaluation</u>	AA1 – Maîtrise des notions de limites, continuité et propriétés des fonctions. AA2 – Dérivation, étude des variations, extrema et convexité. AA3 – Développements limités et calcul de limites / approximations. AA4 – Primitives et intégrales : calcul, techniques et applications.											
<u>Mesure d'évaluation</u>	• DS 1 : 15 % • DS 2 : 15 % • Examen final : 70 %											
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : DS : 30 % Examen final : 70 %											
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
	x											
<u>Références bibliographiques</u>	• Arnaudiès, J.-M., & Fraysse, H. Analyse, Tome 1. Dunod. • Monier, J.-M. Analyse 1 – Cours et exercices. Dunod. • Schaum's Outline of Calculus. McGraw-Hill.											

Fiche Module Algèbre 1

Unité d'Enseignement (UE)	Mathématique 1		Code UE	UEF110	ECUE	Algèbre 1	Code ECUE	ECUEF112
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	21h						
	TP							
	Projet			Mixte		X		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h (21h cours 1,5h/semaine) (21h TD 1,5/semaine)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Lobna DERBEL		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Lobna DERBEL Cyrine BACCAR		
Prérequis		• Notions de base sur les ensembles, les fonctions et la logique (raisonnement). • Calcul algébrique : identités remarquables, factorisation, équations. • Nombres complexes : forme algébrique, module et argument (rappels). • Résolution de systèmes linéaires simples.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : • AA1 : Manipuler des polynômes et des fractions rationnelles, incluant la division, la factorisation et la décomposition en éléments simples, et résoudre des exercices types correspondants. • AA2 : Maîtriser les notions fondamentales des espaces vectoriels, notamment les sous-espaces, les bases, la dimension, ainsi que les familles libres et génératrices. • AA3 : Analyser et étudier des applications linéaires, en déterminant le noyau, l'image et le rang, et utiliser le théorème du rang pour caractériser l'injectivité, la surjectivité et la bijectivité. • AA4 : Rédiger des solutions claires et structurées, en justifiant le raisonnement, en présentant des preuves concises et en utilisant une notation correcte.						
Contenu		Unité 1 : Polynômes Généralités sur les polynômes d'une variable à coefficients réels ou complexes, division euclidienne, division suivant les puissances croissantes et factorisation dans $\mathbb{R}[X]$ et $\mathbb{C}[X]$. Unité 2 : Fractions rationnelles Étude des fractions rationnelles dans $\mathbb{R}(X)$ et $\mathbb{C}(X)$ et décomposition en éléments simples. Unité 3 : Espaces vectoriels Définition et propriétés des espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels et supplémentaires, systèmes libres et générateurs, bases et dimension. Unité 4 : Applications linéaires Définition des applications linéaires, noyau et image, rang, théorème du rang et caractérisation des applications injectives, surjectives et bijectives.						
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage		• Cours : présentation structurée des notions, exemples guidés. • TD : exercices gradués (calculs et questions de preuve). • Travail personnel : feuilles d'exercices et devoirs maison courts.						

	• Illustrations numériques ponctuelles (calcul formel / Python) selon besoin.																								
<u>Techniques d'enseignement</u>	• Exposé au tableau et démonstrations structurées. • Correction interactive d'exercices. • Fiches méthodes (division, factorisation, éléments simples, rang). • Mini-quizz de consolidation.																								
<u>Méthodes d'évaluation</u>	• Deux devoirs surveillés (DS) durant le semestre. • Examen final couvrant l'ensemble du programme. • Évaluations formatives : quiz/exercices notés (intégrés au CC).																								
<u>Critères d'évaluation</u>	AA1 – Polynômes et fractions rationnelles : exactitude des calculs (division, factorisation, décomposition en éléments simples) et résolution d'exercices. • AA2 – Espaces vectoriels : maîtrise des définitions, recherche de bases et de la dimension, justification des résultats. • AA3 – Applications linéaires : détermination du noyau, de l'image et du rang ; utilisation du théorème du rang ; critères injectif/surjectif/bijectif. • AA4 – Rigueur : raisonnement logique, qualité de rédaction, notation et présentation.																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	• DS 1 : 15 % • DS 2 : 15 % • Examen final : 70 %																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : DS : 30 % Examen final : 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X																									
<u>Références bibliographiques</u>	• Jean-Pierre Escofier, Algèbre 1 : Polynômes, espaces vectoriels, applications linéaires, Dunod. • Serge Lang, Linear Algebra, Springer. • Gilbert Strang, Linear Algebra and Its Applications, Cengage. • Schaum's Outline of Linear Algebra, McGraw-Hill.																								

1.2 Fiches de l'UE –Algorithmique et Programmation 1

Fiche Module Algorithmique & Programmation 1

Unité d'Enseignement (UE)	Algorithmique et Programmation 1		Code UE	UEF120	ECUE	Algorithmique & Programmation 1	Code ECUE	ECUEF121
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	21h						
	TP			Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (21h C 1h30/semaine) (21h TD 1h30/semaine)				Coefficient		2
						Crédit ECTS		4
Responsable du Module		Faten KATEB		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Thouraya KHEMIRI Kawther BOURIEL		
Prérequis		- Notions de base en mathématiques. - Compréhension élémentaire de l'informatique générale.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de ce module, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Comprendre les concepts fondamentaux de l'algorithmique et de la programmation structurée. ● AA2 : Concevoir des algorithmes et les traduire en langage C. ● AA3 : Manipuler les structures de données simples et avancées (tableaux, chaînes, pointeurs). ● AA4 : Gérer efficacement les données et la mémoire. ● AA5 : Décomposer un problème en sous-problèmes via fonctions et procédures. ● AA6 : Appliquer la récursivité et intégrer toutes les notions dans des projets simples.						
Contenu		Unité 1 : Introduction à l'algorithmique Durée : 1h30 (C) 1h30 (TD) AA principaux : AA1 Objectifs pédagogiques : ● Découvrir l'algorithmique et son rôle en informatique. ● Comprendre les étapes de résolution d'un problème. ● Présenter la structure générale d'un algorithme et d'un programme en C. ● Appréhender les types élémentaires et les instructions simples. Contenu : ● Notion d'algorithme et historique. ● Étapes de résolution d'un problème. ● Structure d'un algorithme et d'un programme C. ● Types simples, variables, constantes, affectations. TD associé: ● Exercices de compréhension des concepts. ● Écriture d'algorithmes simples. ● Initiation à la programmation structurée en C. Unité 2 : Structures de contrôle et structures itératives Durée : 3h (C) 3h (TD)						

9

	AA principaux : AA1, AA2 Objectifs pédagogiques : • Étudier les structures conditionnelles et itératives. • Traduire méthodiquement des algorithmes en langage C. • Résoudre des problèmes simples à l'aide de ces structures. Contenu : • Structures conditionnelles : if, if/else, switch. • Boucles : while, for, do...while. TD associé: • Exercices sur conditions et boucles. • Analyse et résolution de petits problèmes algorithmiques. Unité 3 : Tableaux unidimensionnels Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA2, AA3 Objectifs pédagogiques : • Comprendre la déclaration et la manipulation des tableaux. • Parcourir et exploiter les tableaux dans la résolution de problèmes. • Traduire les algorithmes en C. Contenu : • Déclaration, initialisation et parcours des tableaux. • Applications simples (recherche, maximum, somme). TD associé: • Exercices de parcours et de modification de tableaux. • Résolution de problèmes simples utilisant des tableaux. Unité 4 : Tableaux bidimensionnels Durée : 1h30 (C) 1h30 (TD) AA principaux : AA2, AA3 Objectifs pédagogiques : • Comprendre la représentation des matrices. • Appliquer les techniques de parcours et de traitement en C. Contenu : • Déclaration et manipulation des tableaux 2D. • Applications sur matrices. TD associé: • Parcours de matrices. • Résolution de problèmes (addition, multiplication, transposition). Unité 5 : Chaînes de caractères Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA3, AA4 Objectifs pédagogiques : • Comprendre la représentation des chaînes en C. • Manipuler les chaînes en respectant les bonnes pratiques mémoire. Contenu : • Chaînes de caractères et tableaux de caractères. • Fonctions standards de manipulation. TD associé: • Exercices sur la manipulation des chaînes. • Résolution de problèmes simples utilisant des chaînes. Unité 6 : Pointeurs Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA3, AA4
--	---

	Objectifs pédagogiques : • Comprendre le concept d'adresse mémoire. • Utiliser les pointeurs avec tableaux et chaînes. • Éviter les erreurs courantes. Contenu : • Déclaration et utilisation des pointeurs. • Pointeurs et tableaux, pointeurs et chaînes. TD associé: • Exercices d'accès mémoire via pointeurs. • Manipulation de tableaux et chaînes par pointeurs. Unité 7 : Fonctions et procédures Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA3, AA4, AA5 Objectifs pédagogiques : • Décomposer un problème en sous-problèmes. • Améliorer la modularité et la lisibilité des programmes. Contenu : • Définition et appel de fonctions. • Passage de paramètres. • Portée des variables. TD associé: • Création et utilisation de fonctions. • Résolution de problèmes modulaires. Unité 8 : Récursivité Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA5, AA6 Objectifs pédagogiques : • Comprendre le raisonnement récursif. • Identifier cas de base et appels récursifs. • Comparer approche récursive et itérative. Contenu : • Principe de la récursivité. • Applications simples. TD associé: • Exercices de récursivité. • Comparaison récursif vs itératif.
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux dirigés. – Apprentissage par la pratique. – Approche progressive. – Encadrement et feedback.
<u>Techniques d'enseignement</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> – Brainstorming. – Travail collaboratif. – Recherche documentaire encadrée. – Présentation orale. – Travail en binôme ou en petits groupes.

Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". ● Évaluation formative : effectuée en cours d'apprentissage pour permettre à l'étudiant de s'améliorer (exercices dirigés, mini-projets intermédiaires, corrections collectives, feedback en TD). ● Évaluation sommative : réalisée en fin de séquence pour valider les acquis (devoir surveillé, examen final, mini-projet global). ● Autoévaluation : l'étudiant évalue sa compréhension et ses acquis (réflexion personnelle sur les exercices ou projets). ● Co-évaluation : évaluation entre pairs, par exemple lors de présentations ou de corrections croisées de mini-projets.																								
Critères d'évaluation	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. ● Exactitude des algorithmes et solutions : Pertinence des raisonnements, respect de la logique algorithmique et correction des résultats (AA1, AA2, AA3). ● Clarté et structuration du code : Lisibilité, indentation, nommage cohérent des variables et fonctions, modularité des solutions (AA3, AA4). ● Application des concepts étudiés : Utilisation correcte des tableaux, chaînes, fonctions, pointeurs et récursivité selon le contexte du problème (AA2, AA3, AA5). ● Capacité d'analyse et d'optimisation : Identification des points d'amélioration et choix efficaces de structures de données ou d'algorithmes (AA4, AA5, AA6). ● Travail collaboratif et communication : Qualité de la collaboration dans les exercices en binôme ou en groupe, participation aux discussions et clarté des présentations (AA4, AA5, AA6).																								
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Devoir Surveillé (DS) : Épreuve écrite portant sur les concepts fondamentaux et l'encapsulation (AA1, AA2). ● Examen final : Épreuve écrite globale couvrant l'héritage, le polymorphisme, les exceptions et les collections (AA3, AA4, AA5, AA6).																								
Critère d'attribution de la note finale	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● DS : 30% ● Examen écrit final (Examen) : 70 %																								
Acquis de Formation visés	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP) <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X		X									X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X		X									X														

<u>Références bibliographiques</u>	<i>les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M., <i>Le langage C : Norme ANSI</i>, Dunod, 1988 [2] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C., <i>Introduction à l'algorithmique</i>, Dunod ; 2022
---	--

Fiche Module Atelier de programmation

Unité d'Enseignement (UE)	Algorithmique et Programmation 1		Code UE	UEF120	ECUE	Atelier de programmation	Code ECUE	ECUEF122
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		x	Semestre	S1
	TD							
	TP	31.5h		Mixte				
	Projet	10,5h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 31.5h TP Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 10,5h				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Thouraya KHEMIRI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Yassine BENNOUR Kawther BOURIEL		
Prérequis		– Notions de base en mathématiques. – Compréhension élémentaire de l'informatique générale.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 : Comprendre les notions de base du langage C : déclarations de variables, constantes, expressions et instructions. • AA2 : Écrire et exécuter des programmes utilisant les structures de contrôle conditionnelles et itératives.10, • AA3 : Manipuler des structures de données : tableaux et chaînes de caractères. • AA4 : Comprendre et utiliser les pointeurs en relation avec tableaux et chaînes. • AA5 : Décomposer un problème en sous-problèmes et utiliser les fonctions/procédures.						
Contenu		TP1 – Séance introductive Durée : 1h30 AA principaux : AA1 Objectifs : • Installer l'environnement de travail. • Écrire un programme simple en C. • Compiler et exécuter un programme. Contenu : • Installation d'un IDE ou éditeur de texte. • "Hello World" : écriture, compilation et exécution. • Analyse des erreurs simples. TP2 – Types de base et instructions simples Durée : 3h						

	AA principaux : AA1 Objectifs : • Pratiquer les types de base du langage C. • Utiliser les affectations, constantes et expressions simples. Contenu : • Déclarations de variables et constantes. • Lecture et affichage (printf, scanf, getchar, putchar, gets, puts). • Exercices pratiques sur différentes affectations. TP3 – Structures conditionnelles Durée : 4h30 AA principaux : AA2 Objectifs : • Utiliser if, if...else, switch et l'opérateur ternaire. • Traduire des algorithmes simples en C. Contenu : • Exercices sur chaque forme conditionnelle. • Problèmes combinant conditions simples et imbriquées. TP4 – Structures itératives Durée : 4h30 AA principaux : AA2 Objectifs : • Utiliser while, do...while et for. • Comprendre l'imbrication des boucles avec conditions. Contenu : • Exercices sur chaque type de boucle. • Problèmes combinant boucles et conditions. TP5 – Tableaux 1D et 2D Durée : 4h30 AA principaux : AA3 Objectifs : • Déclarer, initialiser, parcourir et afficher des tableaux. • Résoudre des problèmes simples avec tableaux. Contenu : • Tableaux 1D : somme, moyenne, recherche. • Tableaux 2D : addition, multiplication, transposition. TP6 – Pointeurs Durée : 4h30 AA principaux : AA2 Objectifs : • Comprendre les adresses mémoire et l'accès via pointeurs. • Utiliser les pointeurs avec tableaux et chaînes. Contenu : • Déclarations et affectations de pointeurs. • Manipulation des tableaux via pointeurs. • Analyse des erreurs courantes (segmentation, pointeur non initialisé). TP7 – Chaînes de caractères Durée : 4h30 AA principaux : AA3, AA4 Objectifs : • Manipuler des chaînes comme des tableaux. • Utiliser les fonctions standard de string.h.
--	---

	Contenu : • Initialisation, lecture, affichage, concaténation et comparaison. • Problèmes pratiques : inversion, recherche de motifs, copie. TP8 – Fonctions et procédures Durée : 4h30 AA principaux : AA5 Objectifs : • Décomposer un problème en sous-problèmes. • Définir et appeler fonctions et procédures. • Paramétrer les fonctions et comprendre la portée des variables. Contenu : • Exercices de création et utilisation de fonctions. • Résolution de problèmes modulaires. Mini-projet intégrateur Objectifs : • Intégrer toutes les notions étudiées (types, conditions, boucles, tableaux, chaînes, pointeurs, fonctions). • Concevoir un programme complet en C. Évaluation : • Exactitude des algorithmes, structuration du code, clarté et documentation, respect des consignes.
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☒ • Travaux pratiques guidés. • Mini-projets intégrateurs. • Travail collaboratif. • Recherche documentaire et auto-apprentissage. • Brainstorming et discussion.
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> • Brainstorming (AA1, AA2). • Travail collaboratif (AA4, AA5). • Recherche documentaire encadrée (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5). • Présentation orale (AA4, AA5, AA6). • Travail en binôme ou en petits groupes (AA3, AA4, AA5).
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative : • Validations progressives des TP : Exercices dirigés sur machine avec feedback immédiat sur la structure des classes et l'encapsulation. • Revue de code entre pairs : Session d'analyse critique du code des camarades pour identifier les erreurs de conception objet ou de gestion des exceptions. • Mini-projets intermédiaires : Exercices de synthèse après l'étude de l'héritage et des interfaces pour valider la compréhension architecturale. Évaluation sommative : • DS (Devoir surveillé) : Évaluation pratique et/ou écrite à mi-semester portant sur la maîtrise de la syntaxe Java et le principe d'encapsulation. • Examen final : Épreuve écrite et pratique globale permettant de valider l'ensemble des acquis du module, notamment le polymorphisme et les collections. • Note de TP : Basée sur la réalisation technique, la propreté du code, le respect des

	conventions Java et la réussite du mini-projet final. Co-évaluation (entre pairs) : • Présentations de solutions de mini-projets. • Revue croisée du code et discussions sur les choix algorithmiques.																								
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> • Exactitude des algorithmes et solutions (AA1, AA2, AA3). • Clarté et structuration du code (AA3, AA4). • Application des concepts étudiés (AA2, AA3, AA5). • Capacité d'analyse et d'optimisation (AA4, AA5, AA6). • Travail collaboratif et communication (AA4, AA5, AA6).																								
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Travaux pratiques : - Validation des TP et du mini-projet réalisés pendant le module: 80%. - Examen TP : Test pratique individuel sur machine: 20%.																								
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Évaluation continue (Travail au cours des séances de TP) : 80% • Examen pratique final (Examen): 20 %																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X		X								x	X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X		X								x	X														
Références bibliographiques	<i>les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M., <i>Le langage C : Norme ANSI</i>, Dunod, 1988 [2] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C., <i>Introduction à l'algorithmique</i>, Dunod ; 2022																								

1.3 Fiches de l'UE –Fondements des Systèmes

Fiche Module de Système d'exploitation

Unité d'Enseignement (UE)	Fondements des systèmes		Code UE	UEF130	ECUE	Système d'exploitation	Code ECUE	ECUEF131
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	21h						
	TP			Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (21h C 1,5h/semaine) (21h TD 1,5h/semaine)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Olfa LIMAM		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Yousra NAJJAR Yassine BENNOUR Rim BEN ELAKHEL		
Prérequis		1. Connaissances de base en informatique et architectures des ordinateurs. 2. Notions fondamentales de réseaux (TCP/IP, adressage).						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant sera capable de : ● AA1 : Comprendre le rôle, l'architecture et les principaux composants d'un système d'exploitation ● AA2 : Comprendre la notion de Processus et ses caractéristiques ● AA3 : Etudier la gestion du noyau (Gestion des processus et de la mémoire) ● AA4 : S'initier à la gestion de Systèmes Fichiers						
Contenu		Le cours est structuré autour des unités suivantes : Unité 1 : Introduction aux systèmes d'exploitation Durée : 6h (C) AA principaux : AA1 Objectifs pédagogiques : ● Définir un système d'exploitation et ses composants. ● Expliquer le rôle et les fonctions d'un OS. ● Décrire les architectures classiques et modernes des OS. Contenus : ● Composants et rôle d'un système d'exploitation. ● Architectures et typologies des OS. TD ● Analyse de cas d'usage des OS. ● Exercices d'identification des composants d'un OS. ● Discussion dirigée autour des OS modernes. Unité 2 : Gestion des processus Durée : 6h (C) AA principaux : AA2 Objectifs pédagogiques : ● Identifier les différents types de processus et leur état. ● Comprendre le scheduling et la synchronisation. ● Appliquer des méthodes pour analyser le comportement des processus.						

18

	Contenus : • Processus et threads : définition et caractéristiques. • États d'un processus et transitions. • Scheduling, priorités et mécanismes de synchronisation. TD • Exercices sur les algorithmes d'ordonnancement. • Études de scénarios de gestion CPU. • Résolution de problèmes guidés. Unité 3 : Gestion de la mémoire centrale Durée : 6h (C) AA principaux : AA3 Objectifs pédagogiques : • Comprendre les mécanismes de gestion de la mémoire. • Étudier la mémoire virtuelle et la pagination. • Analyser l'allocation dynamique et la fragmentation. Contenus : • Mémoire centrale et mémoire virtuelle. • Techniques de gestion : allocation, pagination, segmentation. • Optimisation mémoire. TD • Exercices sur la pagination et la segmentation. • Analyse de cas de gestion mémoire. • Résolution de problèmes appliqués. Unité 4 : Gestion des systèmes de fichiers Durée : 6h (C) AA principaux : AA4 Objectifs pédagogiques : • Comprendre les concepts de base des systèmes de fichiers. • Identifier les structures et composants d'un FS. • Réaliser des opérations de base sur les fichiers et répertoires. Contenus : • Concepts de fichiers, répertoires et métadonnées. • Types de systèmes de fichiers (ext4, FAT, NTFS). • Gestion des droits d'accès et sécurité des fichiers. TD • Études de cas sur les systèmes de fichiers. • Exercices sur les permissions. • Analyse de structures de répertoires.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ À distance ☐ Mixte ☐ • Cours magistraux : présentation des concepts fondamentaux et discussions dirigées. • Travaux pratiques : résolution de problèmes, exercices pratiques et analyse de cas réels.
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage :</i> Brainstorming (AA2, AA3), Travail en groupe collaboratif (AA2), Capsule vidéo (AA1),

	Discussion dirigée ou débat (AA2, AA3)																								
Méthodes d'évaluation	<i>Evaluation formative et sommative.</i> <i>Observation directe et questionnaire oral.</i> ● Évaluation formative : validation progressive des TP par Q&R orales et compte-rendu. ● Évaluation sommative : tests écrits à mi-parcours et examen final écrit.																								
Critères d'évaluation	<i>Respect des consignes, Gestion du temps, Maitrise des notions vus en cours, Clarté des réponses, Capacité d'analyse des exemples, Capacité de l'application des notions et algorithmes</i> ● Respect des consignes et gestion du temps. ● Clarté et précision des réponses. ● Capacité d'analyse et d'application des notions et algorithmes vus en cours.																								
Mesure d'évaluation	Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : Epreuve écrite (AA1 et AA2) : 20% ● Examen final : Epreuve écrite (AA1 : 5%, AA2 : 35%, AA3 : 40%, AA4 : 20%)																								
Critère d'attribution de la note finale	La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x			x								
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x			x																						
Références bibliographiques	Ref-1. Abraham SiblingSchatz, Perter Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 10 th edition, Wiley, 2018. (OSC) Ref-2. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, Modern Operating System 4 th edition, Pearson, 2015. (MOS)																								

Fiche Module de Systèmes logiques

Unité d'Enseignement (UE)	Fondements des Systèmes		Code UE	UEF 130	ECUE	Systèmes logiques	Code ECUE	ECUEF132
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21 h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	10,5 h						
	TP	10,5 h		Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total		Présentiel : 42 h				Coefficient	1,5	
(Vol par semaine)						Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Sofien TOUJ		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Sofien TOUJ, Hassen MIBER, Sameh MASMOUDI, Hamed CHAABOUNI		
Prérequis		Connaissances de base en mathématiques (algèbre)						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : <u>Connaissances et compréhension</u> - AA1 : Décrire les processus d'implémentation des opérations arithmétiques et logiques de base dans différents systèmes de numération et dans les systèmes numériques. - AA2 : Expliquer les étapes fondamentales de conception d'un système numérique simple. <u>Compétences et aptitudes</u> - AA3 : Utiliser les abstractions des systèmes numériques telles que la logique combinatoire, l'algèbre de Boole, l'analyse séquentielle et les machines à états finis. - AA4 : Appliquer les postulats de l'algèbre de Boole et les cartes de Karnaugh pour simplifier des expressions booléennes. - AA5 : Analyser et concevoir des circuits logiques combinatoires. - AA6 : Analyser et concevoir des circuits logiques séquentiels. <u>Jugement et démarche</u> - AA7 : Distinguer les circuits combinatoires des circuits séquentiels et justifier leur utilisation selon les applications. - AA8 : Réaliser des expériences de laboratoire liées à la conception et à l'implémentation de circuits numériques en reliant observations pratiques et principes théoriques.						
Contenu		Description du contenu du cours : Chapitre 1 : Systèmes de numération et opérations arithmétiques - Systèmes de numération : binaire, décimal, octal, hexadécimal. - Conversions : entre différents systèmes (binaire ↔ décimal ↔ hexadécimal ↔ octal). - Opérations arithmétiques en binaire : addition, soustraction, multiplication, division. - Représentation des nombres : complément à 2, signe et valeur absolue. - Erreurs et limites : dépassement de capacité (overflow), arrondi. Chapitre 2 : Portes logiques et circuits logiques de base - Portes fondamentales : AND, OR, NOT. - Portes dérivées : NAND, NOR, XOR, XNOR. - Tables de vérité : représentation des opérations logiques. - Symboles et schémas : diagrammes logiques pour les circuits simples. - Propriétés logiques : commutativité, associativité, distributivité, loi de De Morgan. Chapitre 3 : Algèbre de Boole et simplification des fonctions logiques (K-map) - Algèbre de Boole : axiomes, théorèmes et propriétés. - Simplification de fonctions : méthodes algébriques et utilisation des cartes de Karnaugh (K-						

	map) pour minimiser les expressions logiques. - Expressions minimales : forme canonique (SOP et POS). - Applications : optimisation des circuits combinatoires pour réduire le nombre de portes. Chapitre 4 : Circuits combinatoires - Additionneurs : demi-additionneur (half adder), additionneur complet (full adder). - Soustracteurs : demi-soustracteur, soustracteur complet. - Multiplication binaire : principes de base de la multiplication binaire. - Compérateurs : circuits comparant deux valeurs binaires. - Multiplexeurs (MUX) : sélection d'une entrée parmi plusieurs lignes. - Démultiplexeurs (DEMUX) : répartition d'une entrée vers plusieurs sorties. - Décodeurs et encodeurs : conversion de codes binaires en signaux et inversement. Chapitre 5 : Circuits séquentiels de base - Différence avec les circuits combinatoires : introduction à la mémoire et au temps. - Bascules (flip-flops) : SR, D, JK, T. - Verrous (latches) : stockage temporaire de l'information. - Applications : mémorisation de bits, temporisation, génération de signaux. Chapitre 6 : Registres et compteurs - Registres : enchaînement de bascules pour stocker plusieurs bits. - Types de registres : registre à décalage, registre parallèle, registre circulaire. - Compteurs : compteurs binaires, asynchrones, synchrones, modulo-n. - Applications : horloges numériques, séquenceurs, stockage temporaire de données. Chapitre 7 : Machines à états finis (FSM) - Introduction : notion de système séquentiel contrôlé par états. - Types : Mealy et Moore. - Représentation : diagrammes d'état, tables d'état. - Applications : contrôle de séquences, protocoles de communication, systèmes automatisés. - Conception : définition des états, transitions et sorties, implémentation avec circuits séquentiels.... Description du contenu des TP : TP1 : Portes logiques <u>Objectifs :</u> ● Identifier et utiliser les différentes portes logiques (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR). ● Construire et tester des circuits logiques simples. ● Vérifier les tables de vérité et les propriétés des portes logiques. <u>Activités pratiques :</u> ● Réalisation de circuits logiques sur breadboard ou simulateur. ● Vérification des lois de De Morgan et des propriétés de commutativité, associativité et distributivité. ● Exercices de simplification de circuits simples. TP2 : Circuits combinatoires et multiplexeurs/démultiplexeurs <u>Objectifs :</u> ● Concevoir et analyser des circuits combinatoires complexes. ● Implémenter et tester des additionneurs, soustracteurs, multiplicateurs et compérateurs. ● Comprendre le fonctionnement des multiplexeurs (MUX) et démultiplexeurs (DEMUX) et savoir les utiliser pour sélectionner ou distribuer des signaux numériques. ● Appliquer ces composants dans des circuits combinatoires modulaires pour simplifier des fonctions logiques. <u>Activités pratiques :</u> 1. Additionneurs et compérateurs : ○ Montage d'un demi-additionneur et d'un additionneur complet.
--	--

	○ Réalisation d'un comparateur 2 bits. ○ Implémentation d'un multiplicateur binaire simple (array multiplier) sur simulateur. ○ Vérification par table de vérité et tests de cas. 2. Multiplexeurs et démultiplexeurs : ○ Réalisation d'un multiplexeur 4:1 et d'un démultiplexeur 1:4. ○ Tests de sélection de signaux à différentes entrées. ○ Exercices de conception de circuits logiques modulaires à l'aide de MUX pour simplifier des fonctions booléennes. TP3 : Bascules et circuits séquentiels <u>Objectifs :</u> ● Comprendre le concept de mémoire et d'état dans les circuits numériques. ● Concevoir et tester des bascules SR, D, JK et T. ● Réaliser des registres simples et des compteurs. <u>Activités pratiques :</u> ● Montage d'une bascule SR et vérification de son comportement. ● Construction d'un registre à décalage 4 bits. ● Réalisation d'un compteur binaire modulo 8 et observation des transitions d'état.
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ - Présentiel : cours magistraux, exercices en classe - Mixte : séances de laboratoire avec outils de CAO <u>Approches pédagogiques</u> - Apprentissage par résolution de problèmes - Apprentissage expérimental en laboratoire
<u>Techniques d'enseignement</u>	- Exposés magistraux (AA1, AA2, AA4) - Travaux en groupe (AA3, AA5, AA6, AA7) - Études de cas (AA1, AA2, AA3, AA7) - Travaux pratiques encadrés (AA3, AA5, AA6, AA8)
<u>Méthodes d'évaluation</u>	Les apprentissages seront évalués par : - Évaluation diagnostique : au début de semestre et avant l'entame de chaque partie du cours, TD ou TP en utilisant des questionnaires rapides sur les prérequis de chaque partie - Évaluation formative : tout au long des séances d'enseignement par une observation directe pendant la résolution des exercices et TP - Évaluation sommative ○ Devoir surveillé (DS) écrit ○ Évaluation des Travaux Pratiques ○ Examen final écrit
<u>Critères d'évaluation</u>	- Exactitude de l'analyse - Pertinence des solutions proposées - Respect des consignes - Maîtrise des concepts théoriques - Qualité des réalisations pratiques
<u>Mesure d'évaluation</u>	Les apprentissages sont mesurés à travers : - Devoir surveillé (DS) : test écrit individuel - Travaux Pratiques - Examen final : épreuve écrite
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : - Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 20 % - Note de TP : 10% - Examen écrit final (Examen) : 70 %

<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X																									
<u>Références bibliographiques</u>	[1] Thomas L. Floyd, <i>Digital Fundamentals</i>, 11e édition, Pearson Education, 2015. [2] M. Morris Mano & M. D. Ciletti, <i>Digital Design</i>, 5e édition, Prentice Hall, 2013. [3] Charles H. Roth Jr. & Larry L. Kinney, <i>Fundamentals of Logic Design</i>, 7e édition, Cengage Learning, 2014.																								

1.4 Fiches de l'UE –Signaux et Réseaux

Fiche Module de Théorie du signal

Unité d'Enseignement (UE)	Signaux et Réseaux		Code UE	UEF 140	ECUE	Théorie du signal	Code ECUE	ECUEF 141
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21 h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	10.5 h						
	TP	10.5 h		Mixte		x		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : (42 h) (21 h cours 1,5h/semaine) (10,5hTD 1,5h/quinzaine) (10.5h TP 1,5h/quinzaine)				Coefficient	1.5	
						Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Mourad OUERTANI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Med Anis LOGHMARI & Mourad OUERTANI & Meriem KALLEL		
Prérequis		Calcul intégral, séries numériques, ...						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 : Analyser les signaux dans les domaines temporel et fréquentiel. • AA2 : Utiliser les outils mathématiques de Fourier, Laplace, Z et pour l'étude et l'analyse harmonique des systèmes. • AA3 : Appliquer les notions de traitement des signaux dans des contextes réels.						
Contenu		UNITÉ 1 : Introduction aux signaux Volume horaire : 4,5 h C / 1,5 h TD AA principaux : AA1 Objectifs pédagogiques • Définir la notion de signal et ses domaines d'application. • Classifier les signaux selon différents critères. • Calculer l'énergie et la puissance d'un signal. Contenus • Définition et domaines d'application des signaux • Classification des signaux (temps continu/discret, déterministe/aléatoire, périodique/apériodique) • Signaux élémentaires (impulsion, échelon, sinusoïde) • Énergie et puissance d'un signal TD associés • Étude de signaux élémentaires • Calcul de l'énergie et de la puissance UNITÉ 2 : Analyse de Fourier des signaux Volume horaire : 6 h C / 3 h TD / 3 h TP AA principaux : AA1 – AA2 Objectifs pédagogiques • Décomposer un signal périodique en série de Fourier. • Analyser un signal à l'aide de la transformée de Fourier.						

25

	• Interpréter le spectre fréquentiel d'un signal. Contenus • Série de Fourier : principes et coefficients • Transformée de Fourier • Théorème de Parseval • Représentation temporelle et fréquentielle TD associés • Décomposition en série de Fourier • Calcul et interprétation de la transformée de Fourier TP associés • Synthèse de signaux périodiques • Analyse spectrale des signaux UNITÉ 3 : Filtrage analogique et transformée de Laplace Volume horaire : 5 h C / 3 h TD / 3 h TP AA principaux : AA2 – AA3 Objectifs pédagogiques • Comprendre le principe du filtrage analogique. • Utiliser la transformée de Laplace pour analyser les systèmes. • Étudier la réponse temporelle et fréquentielle d'un système. Contenus • Produit de convolution • Fonction d'intercorrélation • Transformée de Laplace • Réponse impulsionnelle • Fonction de transfert TD associés • Filtrage analogique • Utilisation de la transformée de Laplace TP associés • Mise en œuvre de filtres analogiques • Analyse de la réponse d'un système UNITÉ 4 : Analyse des signaux et systèmes numériques Volume horaire : 5,5 h C / 3 h TD / 3 h TP AA principaux : AA1 – AA2 – AA3 Objectifs pédagogiques • Comprendre les principes de l'échantillonnage. • Analyser les signaux discrets et numériques. • Concevoir et analyser des filtres numériques. Contenus • Échantillonnage et repliement spectral • Transformée de Fourier à temps discret (DTFT) • Transformée de Fourier discrète (DFT) • Transformée en Z • Filtres numériques TD associés • Filtrage numérique • Transformée en Z TP associés
--	---

	• Échantillonnage et repliement spectral • Filtrage numérique
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ Cours magistraux : pédagogie inversée Travaux dirigés : apprentissage par résolution de problèmes Travaux pratiques : apprentissage par projet
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> Brainstorming (AA1), Travail en groupe collaboratif (AA2), Recherche documentaire (AA1, AA2, AA3), Présentation orale (AA2), Discussion dirigée ou débat (AA1), Travail en binôme ou en petits groupes en classe (AA2, AA3), ...
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Autoévaluation (par l'étudiant lui-même) Observation directe, questionnaire, exposé oral, etc. Evaluation sommative : DS, Examen pratique, Exam final.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage.</i> <i>Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> Clarté de l'argumentation Respect des consignes Pertinence des exemples Gestion du temps Maîtrise des concepts clés de la théorie du signal,
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. Répartition des évaluations et AA mesurés 1. Travaux pratiques (TP) – 15 %

	Modalités : • Validation des TP réalisés • Comptes rendus de manipulation • Exploitation et interprétation des résultats Acquis d'apprentissage évalués : • AA1 : Analyse des signaux temporelle et fréquentielle • AA2 : Utilisation des outils de Fourier, Laplace et Z • AA3 : Application du traitement du signal à des cas réels Répartition indicative : • AA1 : 5 % • AA2 : 5 % • AA3 : 5 % ➡ Total TP : 15 % 2. Devoir surveillé (DS) – 15 % Modalités : • Épreuve écrite sur table (questions de cours et exercices guidés) Acquis d'apprentissage évalués : • AA1 : Concepts fondamentaux et classification des signaux • AA2 : Analyse fréquentielle et outils mathématiques associés Répartition indicative : • AA1 : 7 % • AA2 : 8 % ➡ Total DS : 15 % 3. Examen final – 70 % Modalités : • Épreuve écrite sur table • Exercices de synthèse, analyse et résolution de problèmes Acquis d'apprentissage évalués : • AA1 : Analyse complète des signaux (temps / fréquence) • AA2 : Maîtrise des outils mathématiques (Fourier, Laplace, Z) • AA3 : Application du traitement du signal à des systèmes réels Répartition indicative : • AA1 : 25 % • AA2 : 30 % • AA3 : 15 % ➡ Total Examen final : 70 %																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> 30 % pour le contrôle continu et les travaux pratiques 70 % pour les examens finaux • Moyenne = $0,3 \times [(CC + TP) / 2] + 0,7 \times Ex$																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X																									

<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Introduction au traitement du signal, Patrick DUVAUT, François MICHAUT, Michel CHUC, Hermes, 1994. [2] Le traitement du signal sous Matlab, André QUINQUIS, Hermes, 2000. [3] Théorie et traitement des signaux, F. de Coulon, Presse polytechniques romandes, Lausanne, 1996. [4] Signal processing first, Prentice Hall, J. H. McClellan, R. W. Schafer, M. A. Yoder New Jersey, 2003.
--	---

Fiche Module de Fondements des réseaux

Unité d'Enseignement (UE)	Signaux et Réseaux		Code UE	UEF 140	ECUE	Fondements des réseaux	Code ECUE	ECUEF142
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S1
	TD	10.5h						
	TP	10.5h						
	Autres			Mixte		x		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h (21 h cours 1,5h/semaine) (10.5 h TD 1,5 h/quinzaine) (10.5 h TP 1,5h/quinzaine)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Mohamed Anis LOGHMARI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Mohamed Anis LOGHMARI Ghayet El Mouna ZHIOUA		
<u>Prérequis</u>		- Les notions fondamentales d'informatique générale, incluant le fonctionnement d'un ordinateur, les composants matériels,... - Les notions élémentaires relatives aux signaux analogiques et numériques - Une culture numérique générale incluant l'utilisation des outils informatiques, des services Internet et une sensibilisation aux notions de sécurité informatique.						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Présenter les concepts et les technologies de base liés aux réseaux informatique. ● AA2 : Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique et des protocoles de communication. ● AA3 : Comprendre et maîtriser l'adressage IP, différencier IPv4 et IPv6, comprendre la notion de masque, réaliser un subnetting, ... ● AA4 : Manipuler les outils de diagnostic réseau, ping, tracert, ipconfig, netstat, ...						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Les réseaux : Définition et Modèle d'interconnexion [4h30 C/TD] - Classification et Topologies des réseaux - Composants des réseaux : Equipements de terminaison, Equipements d'interconnexion, supports - Notions de protocoles et services - Modèles de référence OSI et TCP/IP - Encapsulation/décapsulation de données Chapitre 2 : Accès réseau [9h C/TD] [3h TP] - Rôles de la couche physique - Supports de transmission - Modes d'exploitation des supports						

	- Rôles de la couche liaison - Gestion des flux, Contrôle des erreurs - Adresse MAC, Format de la Trame Ethernet, Table d'adresse MAC TD : Etude d'une Trace d'une trame Ethernet et Types d'adresse MAC TP1 : Configuration de base d'un commutateur Chapitre 3 : Couche réseau [15h C/TD] [3h TP] - Rôles de la couche réseau - Le protocole IP, Paquet IPv4 et IPv6 - Adressage IPv4 et IPv6 - Les sous-réseaux - Table de routage - Protocoles ICMP, ARP TD : Adressage IPv4 : Sous réseaux TD : Adressage IPv6 : Format recommandé, compressé... TP2 : Configuration de base d'un routeur Chapitre 4 : Couche Transport [9h C/TD] - Rôles de la couche transport - Protocole TCP : Le segment, mécanismes de Fiabilité, contrôle de flux, contrôle de congestion, fragmentation - Protocole UDP : Le segment TD : TCP / UDP Chapitre 5 : Couche application [4h30 C/TD] - Rôles des couches Application, présentation, session Protocoles applicatifs : DNS, DHCP, HTTP/HTTPS, FTP
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ • Cours magistraux : pédagogie inversée • Travaux dirigés : apprentissage par résolution de problèmes • Travaux pratiques : apprentissage par projet
Techniques d'enseignement	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. • Brainstorming (AA1, AA2), • Travail en groupe collaboratif (AA3, AA4), • Recherche documentaire (AA1, AA2), • Présentation orale (AA2, AA3), • Discussion dirigée ou débat (AA1,AA2), • Travail en binôme ou en petits groupes en classe (AA3, AA4),
Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". • Autoévaluation (par l'étudiant lui-même)

	● Observation directe, questionnaire, exposé oral, etc. ● Évaluation sommative : DS, Examen pratique, Examen final.																								
<u>Critères d'évaluation</u>	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. ● Clarté de l'argumentation ● Respect des consignes ● Pertinence des exemples ● Gestion du temps ● Maîtrise des concepts clés des réseaux,																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : Devoir surveillé (AA1) : 100% ● Examen pratique : (AA1 : 25%, AA2 : 25%, AA3 : 50%) ● Examen final : Épreuve écrite (AA1 : 25%, AA2 : 50%, AA3 : 25%)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Tests écrits à mi-parcours (DS) + Examen pratique : 30 % ● Examen écrit final (Examen final) : 70 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X																									
<u>Références bibliographiques</u>	[1] CCNA-Routing-and-Switching-Complete-Study-Guide ISBN: 978-1-119-28828-2 [2] Computer Networking: A Top-Down Approach, 8^e édition, Pearson, James F. Kurose & Keith W. Ross, 2020.																								

1.5 Fiches de l'UE –Unité transversale 1

Fiche Module Étudier à l'Université

Unité d'enseignement UE	Unité transversale 1		Code UE	UET110	Module ECUE	Study Skills 1 : Étudier à l'université	Code ECUE	ECUET111
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC		X	Semestre	1
	TD							
	TP			Mixte				
	Projet	28h						
Volume horaire/semaine	Présentiel : 21h (1,5 h/semaine) Charge de travail personnel estimé : 28 h					Coefficient	1	
						Crédit ECTS	2	
Responsable du Module	Houda Ben Abdallah			Enseignant (e)s Intervenant (e)s				
Pré requis	Aucun prérequis spécifique (Module de début de cursus).							
Acquis d'apprentissages visés par l'ECUE (AA)	À l'issue de ce module, l'étudiant de première année sera capable de : - AA1 — Repérage du cadre universitaire : Identifier avec précision les structures, les services, les règles académiques et les modalités pédagogiques de son établissement, afin d'adopter un comportement adapté dans les situations courantes de la vie universitaire. - AA2 — Usages numériques universitaires : Utiliser correctement les plateformes numériques universitaires (ENT, LMS, ERP, messagerie) pour gérer sa scolarité, accéder aux ressources pédagogiques et communiquer dans les situations académiques courantes. - AA3 — Organisation et gestion du temps : Elaborer un planning hebdomadaire réaliste en priorisant ses tâches à l'aide de méthodes reconnues (Eisenhower, ABC, MoSCoW, etc.), en utilisant des outils numériques ou physiques, et en respectant les échéances fixées. - AA4 — Initiation à la recherche documentaire : Formuler une question de recherche pertinente à partir d'une problématique simple en sélectionnant à l'aide d'outils adaptés, des sources fiables et en les citant correctement selon une norme simple. - AA5 — Planification de l'apprentissage : Planifier son apprentissage à court terme (1– 2 semaines) en définissant un objectif personnel, en sélectionnant les ressources disponibles et en organisant les étapes nécessaires dans les conditions fournies.							
Contenu	Ce module comprend essentiellement les thèmes suivants : Thème 1 : Fonctionnement de l'université & Cadre disciplinaire et réglementaire (AA1) <i>Exploration de l'environnement universitaire : (structures clés, acteurs institutionnels, etc)</i> <i>Décryptage des attentes académiques : exigences en matière d'évaluation, d'assiduité, de progression pédagogique et de validation des acquis, crédits.</i> <i>Appropriation des règles et procédures de l'enseignement supérieur : le cadre juridique et administratif (rèlements des études, crédits, LMD, calendrier universitaire, droits et devoirs des étudiants) les procédures de</i>							

	candidature (parcours optionnels, mobilités, stages) Thème 2 : Dispositifs et ressources pédagogiques (AA1&AA2) • Adaptation de son comportement aux dispositifs pédagogiques et aux modalités : Distinction entre cours magistraux, TD, TP, hybridation, enseignement à distance, etc • Exploitation des outils et plateformes numériques universitaires : Prendre en main les ENT, LMS (Moodle, Teams, etc.), utile pour l'apprentissage et la gestion de ses études Thème 3 : Planification et priorisation des tâches en utilisant le numérique (AA3) • La cartographie des tâches et obligations académiques (tâches récurrentes cours, devoirs, examens, projets) • Construction de son emploi du temps • Priorisation de ses tâches en utilisant une méthode de priorisation (Matrice Eisenhower, méthode ABC, MoSCoW, loi de Murphy, loi de Parkinson, loi de Pareto, ...) • Hiérarchisation de ses priorités à l'aide d'outils numériques (Trello, Google Calendar, etc.) Thème 4 : Recherche Documentaire et à Éthique de l'Information (AA4) • Formulation d'une question de recherche (requête, prompt) • Utilisation des outils de recherche • Analyse de la fiabilité de l'information • Exploitation de l'information recherchée Thème 5 : Construction d'un parcours académique (AA5) • Définition d'un projet d'étude cohérent en identifiant ses objectifs d'apprentissage, ses contraintes et les ressources nécessaires pour organiser sa progression académique. Adoption d'une posture active d'apprentissage en appliquant des techniques de prise de notes adaptées (ex. Cornell, cartes mentales) et en mobilisant des stratégies d'attention et d'implication personnelle. • Utilisation d'outils numériques (LMS, flashcards, planificateurs, applications de répétition espacée) pour organiser son travail et appliquer des techniques de mémorisation efficaces (spaced repetition, active recall).
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage : Présentiel ☒ À distance ☐ Mixte ☐ Exemples : 1. Journée(s) d'Intégration en début de semestre (Apprentissage par l'immersion et le jeu) : • Ateliers de découverte de l'environnement : Organisés sous forme de jeu pour explorer les lieux clés (bibliothèque, scolarité, administration, services de santé, etc.) et rencontrer les acteurs institutionnels (Chefs de départements, tuteurs, Doyen, responsables de service, etc.). • Sessions d'information interactives et gamifiées : Ateliers pour "décrypter" le règlement des études et les attentes académiques (quiz interactifs sur les crédits, le plagiat, les modalités d'évaluation). • Rencontres et partage d'expériences : Organisation de sessions avec le club des Alumni, les membres des clubs à l'établissement ou des étudiants d'années supérieures pour partager des conseils et des stratégies de réussite.

	2. Apprentissage par problèmes et par projets tout au long du semestre : ● Apprentissage par résolution de problèmes : Utilisation d'études de cas simples et réels (ex: "Un étudiant a raté un contrôle continu, quelles sont ses options ?", "Comment citer correctement cette source pour éviter le plagiat ?"). ● Apprentissage par projet : Par exemple, le projet principal du semestre est "Mon Plan d'Intégration et de Réussite pour le S1", où l'étudiant construit progressivement son propre plan d'action. 3. Pédagogie Inversée (Flipped Classroom) pour les Contenus Théoriques : Les étudiants sont invités à visionner de courtes capsules vidéo explicatives (ex: sur la méthode de priorisation Eisenhower, sur l'utilisation de Zotero/Mendeley) ou à lire des documents synthétiques avant les séances en présentiel. 4. Ateliers Pratiques et Travail en Petits Groupes : ● Les séances en présentiel sont dédiées à des ateliers pratiques où l'étudiant applique les concepts vus en amont (ex: créer son planning hebdomadaire sur un outil numérique, commencer un dossier documentaire, faire un exercice de repérage sur les plateformes LMS). ● Le travail en petits groupes est favorisé pour permettre le partage d'expériences, la résolution collaborative de cas et l'entraide.
<u>Techniques d'enseignement</u>	1. Techniques d'Animation et d'Interaction : ● Brainstorming : Séances de remue-méninges pour générer collectivement des idées sur les difficultés d'intégration, les bonnes pratiques d'organisation ou les initiatives possibles pour le semestre. ● Présentations Interactives : Sessions courtes et dynamiques par l'enseignant ou des intervenants (tuteurs, bibliothécaires) intégrant des quiz en temps réel (ex: avec Mentimeter, Wooclap) pour sonder les connaissances et maintenir l'engagement. ● Discussions Dirigées et Débats Simples : Animation de discussions sur des sujets comme "La différence entre le lycée et l'université" ou "Comment bien utiliser la messagerie institutionnelle ?" pour encourager le partage d'expériences et la construction collective de sens. ● Jeu de Rôle Simple : Mise en situation pour pratiquer des actions concrètes (ex: "Simuler une demande d'aide auprès d'un tuteur", "Présenter un service étudiant à un nouveau camarade"). 2. Techniques de Structuration de l'Information : ● Capsules Vidéo Explicatives : Courtes vidéos (2-5 minutes) à consulter en amont des cours (pédagogie inversée) pour présenter un service, une règle, ou un outil numérique. ● Cartographie Mentale Simple (Mind Mapping) : Utilisation de cartes mentales (au tableau ou avec un outil numérique simple) pour structurer les informations sur l'organisation de l'université ou les étapes d'un projet. 3. Techniques de Guidage et d'Auto-évaluation : ● Exercices de Repérage sur Plateformes : Activités de recherche où les étudiants doivent identifier des informations clés sur l'ENT, le site de la bibliothèque ou Moodle. ● Check-lists et Grilles d'Auto-diagnostic : Fourniture de listes à cocher (ex: "Ma check- list de la rentrée universitaire") et de questionnaires d'auto-évaluation simples sur les habitudes de travail et d'organisation. ● Modélisation (Modeling) : L'enseignant montre concrètement comment

	il/elle organiserait une semaine type, comment il/elle ferait une recherche documentaire simple, etc., pour servir d'exemple
<u>Méthodes d'évaluation</u>	Évaluation diagnostique : Identification des connaissances initiales sur le fonctionnement universitaire (QCM, discussions dirigées,,,)) Évaluation Formative : - Quiz/QCM (sur règles U., services, outils numériques de base). - Exercices pratiques de repérage d'information (plateforme universitaire, site, ENT). - Analyse guidée d'un planning hebdomadaire type. - Mini-présentations orales sur les services et dispositifs académiques (ex: un service étudiant, une règle académique,...). - Auto-évaluation structurée des méthodes d'organisation (grilles et check-lists). Évaluation Sommative (Portfolio ou Contrôle Continu) : - Production écrite structurée (ex: rédaction "Mon plan personnel d'intégration Universitaire" intégrant objectifs, calendrier et ressources identifiées). - Rapport d'activité simple (ex: initiatives d'organisation prises, recherche documentaire effectuée). Test pratique sur l'utilisation des plateformes et outils numériques pour des tâches de base.
<u>Critères d'évaluation</u>	- Pertinence et exactitude des informations sur les structures et services universitaires. - Capacité à distinguer et expliciter les différentes modalités pédagogiques (CM, TD, TP, hybride). - Qualité organisationnelle et réalisme du planning proposé. - Maîtrise des outils de priorisation (Matrice d'Eisenhower, méthode ABC). - Sélection pertinente et justification claire des sources documentaires et des ressources numériques. - Reformulation fidèle et personnelle des contenus académiques avec citation correcte. - Engagement dans le parcours d'apprentissage prescrit et autonomie démontrée.
<u>Mesure d'évaluation</u>	L'évaluation sommative est sanctionnée par une note de 0 (minimum) à 20 (maximum) et vise à certifier l'acquisition des apprentissages visés par le module. Contrôle continu : Evaluation du bilan de compétences. Le DS1 porte sur la maîtrise de l'environnement universitaire et l'organisation du travail académique, à travers deux évaluations complémentaires : ● Évaluation des dispositifs, ressources et règles universitaires (Thèmes 1 et 2 – AA1 & AA2) : Analyse de situations académiques, identification des structures, des règles, des dispositifs pédagogiques et des outils numériques universitaires. 50 % de la note du DS1 ● Évaluation de la planification et de la gestion du temps (Thème 3 – AA3) : Élaboration d'un planning hebdomadaire intégrant tâches académiques, priorités et outils numériques, avec justification des choix

	méthodologiques. → 50 % de la note du DS1 Le DS2 évalue la capacité de l'étudiant à structurer son apprentissage, à mobiliser une démarche de recherche documentaire éthique et à construire un projet académique cohérent : • Évaluation de la recherche documentaire et de l'éthique de l'information (Thème 4 – AA4) : Formulation d'une question de recherche, sélection et analyse de sources fiables, exploitation de l'information et respect des règles de citation. → 50 % de la note du DS2 • Évaluation du parcours académique et des stratégies d'apprentissage (Thème 5 – AA5) Présentation d'un projet d'étude personnel intégrant objectifs, planification, outils numériques et stratégies d'apprentissage et de mémorisation. 50 % de la note du DS2											
<u>Critère d'attribution de la moyenne finale</u>	Le régime d'examen du module est le contrôle continu : 20% des activités de contrôle continu et 80% pour les DS. La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : Moyenne finale = Contrôle continu (20) + DS1 (40%) + DS2(40%)											
<u>Acquis de Formation visés</u>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
												X
<u>Références Bibliographiques</u>	○ <u>Fascicule Study Skills Volet 1 – Scribd</u> : guide d'intégration universitaire ○ <u>L'art de la gestion du temps – Ecole Lybre</u> : conseils pratiques sur la gestion du temps ○ <u>Tutoriels et ressources méthodologiques – Centre Ressource Réhabilitation</u> : tutoriels sur la recherche documentaire et la bibliographie ○ <u>Guide pédagogique – Pensée critique – Édusource Ontario</u> : outils et activités pour la pensée critique ○ <u>Résolution de problèmes – Eyrolles</u> : méthodes et outils de résolution de problèmes ○ S'organiser pour réussir : La méthode GTD ou l'art de l'efficacité sans le stress Allen, D., Leduc.s Éditions - (2015). ○ <u>Citer ses sources et éviter le plagiat" (Guide de l'Université de Montréal)</u>. Un guide qui explique pourquoi et comment citer ses sources, avec des exemples clairs. ○ Guide de l'Étudiant de votre Université [À COMPLÉTER] ○ Site de l'établissement et de l'Université [À COMPLÉTER] ○ Site Web d'Outils Numériques : Comme Trello, Todoist, https://trello.com/guide, https://todoist.com/productivity-methods/getting-started-guide											

Fiche Module Français PRO 1

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 1		Code UE	UET110	Module ECUE	Français PRO 1	Code ECUE	ECUET112
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC		X	Semestre	1
	TD			Mixte				
	TP							
	Projet							
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine)				Coefficient		0.5
						Crédit ECTS		1
Responsable du Module		Sonia Zaouali		Enseignant (e)s Intervenant (e)s		Rabii Ben Henda, Samar Tlili		

Pré requis	Niveau A1 du CECRL : Maîtrise élémentaire de la langue, de la compréhension et de la production, à l'oral comme à l'écrit.
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	À l'issue du module, l'étudiant(e) sera capable de : AA1: identifier, à l'oral et avec précision, une description, une information, une instruction ou un avis, afin de reconnaître les actions attendues et de comprendre le point de vue exprimé, dans des situations comme une épreuve d'examen, une activité de classe ou un échange avec un collègue ou un supérieur. AA2: décrire oralement, de manière structurée, un événement ou une expérience, liés à son parcours académique ou professionnel, en mobilisant un lexique adapté au domaine concerné, des marqueurs temporels, des articulateurs logiques et les temps du passé, dans des contextes tels qu'une session de formation ou un entretien, afin de se présenter, de susciter l'intérêt de son interlocuteur et de mettre en valeur ses acquis. AA3: transmettre oralement des informations et des instructions claires, pour guider une action, formuler des demandes de précisions ou y répondre, en utilisant une langue simple et un lexique adéquat, dans un contexte académique ou professionnel simulé (groupe de travail, réunion, service client). AA4: exprimer oralement un avis de façon simple et claire, en formulant un accord ou un désaccord face à une proposition (information, consigne, directive) ou une décision, dans le cadre d'un exposé oral ou d'un projet, pour convaincre son interlocuteur.
Contenu	UNITÉ 1 : Pour (se) présenter en chiffres Durée : 4h30 AA principaux : AA1-AA2 Objectif communicatif de l'unité : Produire une description relative à un événement, une activité, un établissement ou une expérience, en utilisant les données chiffrées. - Comment je décris un parcours ? ○ Repérer les éléments de description (verbes d'état, temps du passé, indications de temps et de lieu, ...) ○ Reconnaître le fonctionnement des éléments discursifs d'une description (structure, organisation du discours)

	- Comment je réussis ma prise de parole en public ? ○ Maîtriser les éléments de la communication orale (voix, tonalité, débit, articulation, prononciation) ○ Adopter une posture adéquate (regard, gestuelle) ○ Structurer son discours - Je décris mon parcours ○ Valoriser une compétence, un acquis, une expérience, un établissement, une activité, un personnage ○ Marquer un changement (une évolution dans le temps) UNITÉ 2 : Pour avancer ensemble Durée : 7h30 AA principaux : AA1 – AA3 Objectif communicatif de l'unité : S'informer et produire des informations et des instructions orales routinières pour pouvoir les exécuter correctement, en mobilisant des indices linguistiques et contextuels. - Je m'informe ○ Identifier l'idée générale et les informations principales ○ Identifier les caractéristiques du discours informatif (dates, faits, tonalité) ○ Traiter et reformuler des informations ○ Demander des précisions - J'informe ○ Traiter et sélectionner des informations, des faits ○ Produire des informations structurées - Je prends note des instructions ○ Identifier la situation de communication et ses éléments (interlocuteur, contexte, contenu, finalité) ○ Interpréter les instructions orales reçues (consigne explicite et consigne implicite) - Je prends les commandes ○ Transmettre des instructions claires à un collègue ou un interlocuteur ○ Introduire une exception ou un cas particulier ○ Répondre à des demandes de précisions UNITÉ 3 : Pour me faire entendre Durée : 7h30 AA principaux : AA1-AA4 Objectifs communicatifs de l'unité : Interagir, prendre une décision adaptée ; Formuler un avis personnel clair en utilisant un lexique adapté au domaine et des expressions simples. - J'étudie et j'évalue les propositions ○ Identifier et interpréter le sens d'une proposition dans une situation d'écoute ○ Étudier et évaluer des propositions, des actions et des décisions ○ Obtenir des explications ou des précisions - Je prends des décisions ○ Exprimer un point de vue ou un avis personnel ○ Justifier brièvement son avis ou sa décision
--	---

<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Approche communicative : Jeux de rôle, Simulations, Mises en situation, Dialogues improvisés, Interviews, Débats guidés, Écoute guidée, Langue en contexte ● Apprentissage collaboratif : Par pairs, Par petits groupes ● Approche par compétences intégrées : Compréhension orale - Production orale – Compétence linguistique
<u>Techniques d'enseignement</u>	L'outil ou la stratégie spécifique utilisée pendant l'enseignement. ● Compréhension orale (AA1) : Écoute guidée d'un document audio ou Écoute guidée en contexte multimodal (son-image) avec des tâches de compréhension (Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices de repérage, Exercices de reformulation, Exercices à trous, Questions ouvertes, Reformulation collective) ● Production orale (AA2. AA3. AA4) : Travail individuel, Travail en binôme, Travail en groupe collaboratif, Discussion dirigée, Brainstorming, Jeux de rôle, Simulations, Mises en situation, Présentations orales (Cours dialogué, PowerPoint, Schéma, etc.) ● Langue (AA1. AA2. AA3. AA4) : Exercices pratiques de langue en contexte (Exercices à trous, Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices d'appariement, Exercices de réorganisation, Exercices de repérage), Jeux linguistiques, Grammaire inductive et/ou déductive (implicite et/ou explicite)
<u>Méthodes d'évaluation</u>	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". ● Évaluation diagnostique : Tests progressifs de (langue + CO + CE + PE) multiniveaux (A2-B2) ● Évaluation formative informelle : Auto Évaluation, Co évaluation, Feedback individuel oral, Feedback collaboratif oral ● Évaluation formative formelle : - Compréhension orale : Ex. : Écoute d'un document vidéo avec sous-titrage + Exercices de compréhension (Exercices à trous, Appariement, Réorganisation) - Production orale : Ex. Commenter une image ou une vignette de BD (2 min par apprenant, en interaction uniquement) ● Évaluation sommative : - Compréhension orale : Ex. : Écoute d'un document audio + Questions de compréhension (Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Questions ouvertes) - Production orale : Ex. : Tirage au sort d'un sujet en lien avec un des trois acquis d'apprentissage (AA2 OU AA3 OU AA4) + Préparation et Production d'un Monologue + Interaction avec l'évaluateur
<u>Critères d'évaluation</u>	● AA1. (Compréhension orale) : Réponses précises aux questions ● AA2. AA3. AA4. (Production orale) : Reformulation claire, Propositions efficaces, Avis bref et clair, Utilisation appropriée des marqueurs discursifs, pragmatiques et sociolinguistiques, Adéquation grammaticale et lexicale (niveau A2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL)), Réponses structurées aux questions (interaction), Gestion du temps, Posture, Fluidité du discours (tonalité, débit, articulation, prononciation)

<u>Mesure d'évaluation</u>	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10 Toutes les évaluations sont notées de 0 (minimum) à 20 (maximum) : ○ Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : 20% - Épreuve 1 : Compréhension orale (AA1) : 50% - Épreuve 2 : Production orale (AA2) : 50% ○ Tests finaux : 80% - Épreuve 1 : Compréhension orale (AA1) : 40% - Épreuve 2 : Production orale 60% (AA2. OU AA3 OU AA4) : Monologue 50% + Interaction 50 %																								
<u>Critère d'attribution de la moyenne finale</u>	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : ○ Test à mi-parcours : 20 % ▪ Épreuve 1 (50%) + Épreuve 2 (50%) ○ Test finaux : 80 % ▪ Épreuve 1 (40%) + Épreuve 2 (60%)																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12										x		
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
									x																
<u>Références Bibliographiques</u>	[1] Dubois A.-L., Tauzin B., <i>Objectif Express 1 [2e édition] - Pack Livre de l'élève + Version numérique (A1-A2)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 192 pages. [2] Lopes M.-J., Le Bougnec J.-T., <i>Inspire 1 - Livre de l'élève (A1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 142 pages. [3] Lopes M.-J., Le Bougnec J.-T., <i>Inspire 2 - Livre de l'élève (A2)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 160 pages. [4] Himber, C., Hugot C., Waendendries M., <i>Mon alter ego 1 – Livre de l'élève (A1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2023, 176 pages. [5] Himber, C., Hugot C., Waendendries M., <i>Mon alter ego 2 – Livre de l'élève (A2)</i>, Paris : Hachette FLE, 2023, 176 pages. Sitographie [1] https://langue-francaise.tv5monde.com [2] https://www.lepointdufle.net [3] https://savoirs.rfi.fr/fr [4] https://www.bonjourdefrance.com [5] https://www.leplaisirdapprendre.com																								

Fiche Module Certification LPI (linux)

Unité d'Enseignement (UE)	Unité transversale 1		Code UE	UET110	ECUE	Certification LPI (linux)	Code ECUE	ECUET113
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		x	Semestre	1
	TD							
	TP	21h		Mixte				
	Projet	10,5h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel: 21 h (TP)				Coefficient		1
		Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h): 10,5h				Crédit ECTS		2
Responsable du Module		Yousra Najjar		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Rim Belakhel Yassine Bennour		
<u>Prérequis</u>		La progression dans ce module est conditionnée par un avancement simultané du module Systèmes d'exploitation. Les deux unités d'enseignement sont conçues pour être étudiées conjointement.						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À l'issue du module, l'étudiant sera capable de : • AA1 : Comprendre la culture Open Source et les principes des licences libres (GPL, MIT, Apache, etc.). • AA2 : Comparer les principales distributions Linux (Debian, Ubuntu, CentOS, Fedora) et leurs domaines d'usage. • AA3 : Installer, configurer et utiliser une distribution Linux (partitionnement, GRUB, configuration initiale). • AA4 : Manipuler la ligne de commande Linux et l'arborescence du système de fichiers (commandes de base, redirections, pipes, archivage). • AA5 : Gérer les utilisateurs, les groupes et les droits d'accès pour assurer une administration sécurisée du système. • AA6 : Gérer les paquets logiciels et utiliser les commandes réseau de base (ip, ping, curl). • AA7 : Écrire des scripts shell simples (conditions, boucles) afin d'automatiser des tâches élémentaires.						
<u>Contenu</u>		TP1 – Culture Open Source et philosophie Linux Durée : 3h AA principaux : AA1 Objectifs : • Expliquer les fondements de l'Open Source. • Comprendre les différences entre logiciels libres et propriétaires. • Identifier les principales licences libres. Contenu : • Historique de Linux et du mouvement Open Source. • Licences libres (GPL, MIT, Apache). • Panorama des distributions Linux. • Analyse comparative de licences. • Discussion guidée sur les modèles Open Source.						

TP2 – Installation et configuration de Linux**Durée : 4h30****AA principaux : AA2 – AA3****Objectifs :**

- Identifier les différences entre gestionnaires de paquets.
- Installer une distribution Linux dans un environnement contrôlé.
- Comprendre le rôle du chargeur d'amorçage.

Contenu :

- Gestionnaires de paquets (APT vs RPM).
- Préparation d'un support d'installation.
- Partitionnement du disque (/ , /home, swap).
- BIOS / UEFI et GRUB.
- Étude de scénarios d'installation.
- Analyse des choix de partitionnement.

TP3 – Système de fichiers et ligne de commande Linux**Durée : 5h****AA principal : AA4****Objectifs :**

- Comprendre la structure du système de fichiers Linux.
- Utiliser efficacement les commandes de base.
- Exploiter les mécanismes de redirection et de pipeline.

Contenu :

- Arborescence Linux.
- Commandes de base (ls, cd, pwd, cp, mv, rm).
- Redirections, pipes, compression et archivage.
- Exercices progressifs sur la ligne de commande.
- Études de cas sur la manipulation de fichiers.

TP4 – Gestion des utilisateurs, groupes et droits**Durée : 3h****AA principal : AA5****Objectifs :**

- Comprendre les mécanismes de gestion des utilisateurs.
- Gérer les groupes et les permissions.
- Appliquer les bonnes pratiques de sécurité.

Contenu :

- Comptes utilisateurs et groupes.
- Droits d'accès et permissions.
- Notion de superutilisateur (root).
- Analyse de scénarios de sécurité.
- Exercices de configuration des permissions.

TP5 – Scripts Shell et automatisation**Durée : 3h****AA principal : AA7****Objectifs :**

- Comprendre la logique des scripts shell.
- Utiliser les structures conditionnelles et itératives.
- Automatiser des tâches simples.

Contenu :

- Scripts shell de base.
- Conditions et boucles.
- Scripts d'automatisation (sauvegarde de fichiers).
- Écriture et analyse de scripts simples.
- Étude de cas d'automatisation.

TP6 – Notions de base des réseaux sous Linux**Durée : 2h30**

	AA principal : AA6 Objectifs : • Comprendre les bases de la connectivité réseau. • Tester la communication entre systèmes. Contenu : • Commandes réseau (ip, ping, curl). • Tests de connectivité entre machines virtuelles. • Exercices de diagnostic réseau. • Analyse de scénarios de communication. TP7 – Consolidation et préparation à la certification Durée : 2h AA principaux : AA1 à AA7 Objectifs : • Consolider les acquis du module. • Se préparer à un examen de type certification. Contenu : • Révision des thèmes clés. • QCM au format certification Linux Essentials. Certification Ce module permet aux étudiants de se préparer et de passer la certification Linux Essentials proposée via la plateforme Cisco / NDG.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> - Présentiel ☐ A distance ☐ - Mixte X • Résolution de problèmes et études de cas. • Approche progressive orientée compétences.
Techniques d'enseignement:	Les outils et stratégies pédagogiques utilisés dans le cadre de l'enseignement et de l'apprentissage. Travaux pratiques guidés (TP): Réalisation de l'ensemble des ateliers
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique : Quiz de début de module pour identifier les prérequis et ajuster le rythme d'apprentissage. Évaluation formative: validations progressives des TP, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative: ▪ Note de l'examen BLANC : basée sur la réalisation, la qualité et la validation des travaux pratiques.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> ▪ Exactitude de l'analyse : justesse dans la compréhension du problème, des besoins ou des concepts. ▪ Pertinence des solutions ou réponses proposées : adéquation entre les propositions et les objectifs du travail. ▪ Qualité de la démarche et respect des bonnes pratiques : rigueur méthodologique, logique du raisonnement, conformité aux standards académiques ou professionnels.

	▪ Organisation, clarté et cohérence : structure claire, fluidité du contenu, cohérence des idées et qualité de la présentation. ▪ Mobilisation des ressources et outils appropriés : capacité à utiliser les méthodes, outils ou références adaptés au contexte du travail.																								
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale varie de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Travaux pratiques (30%): Validation des TP réalisés pendant le module/comptes rendus/ activités à remettre. ● Examen BLANC (70%): QCM																								
Critère d'attribution de la note finale	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Comptes rendu des TP : 30 % ● Examen BLANC : 70 %.																								
Acquis de Formation visés	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X											X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X											X														
Références bibliographiques	Linux Professional Institute (LPI) https://www.lpi.org/																								

2

Semestre 2

2.1 Fiches de l'UE – Mathématiques 2

Fiche Module Analyse 2									
Unité d'Enseignement (UE)	Mathématique 2			Code UE	UEF210	ECUE	Analyse 2	Code ECUE	ECUEF211
Filière	ILD			Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S2	
	TD	21h							
	TP								
	Projet			Mixte					
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h 21h cours, 21h TD (1,5h/semaine pour le cours, 1,5h/semaine pour le TD)					Coefficient	1.5	
							Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Lobna Derbel			Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Cyrine Baccar Salma El Aoud		
<u>Prérequis</u>		- Analyse 1 : limites, continuité, dérivation, intégration sur un intervalle. - Outils de calcul : logarithme/exponentielle, trigonométrie (rappels). - Algèbre linéaire de base : vecteurs et matrices (utile pour fonctions à plusieurs variables).							
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : AA1 : Suites réelles Manipuler les suites réelles : limites, convergence, monotonie et suites récurrentes. AA2 : Séries numériques et entières Étudier la convergence des séries numériques et des séries entières, déterminer le rayon de convergence et exploiter les développements associés (séries de Taylor). AA3 : Fonctions de plusieurs variables Calculer et interpréter les dérivées partielles, le gradient et la hessienne (niveau L1) pour des fonctions de plusieurs variables. AA4 : Intégrales multiples Mettre en œuvre le calcul d'intégrales doubles ou triples sur des domaines simples et interpréter les résultats (aires et volumes). AA5 : Équations différentielles Résoudre des équations différentielles usuelles dans $\mathbb{R}$ (1er ordre, linéaires simples) et les appliquer à des problèmes types. AA6 : Rigueur et rédaction Rédiger des solutions claires, avec raisonnement logique, justification des étapes, notation correcte et présentation soignée.							

<u>Contenu</u>	● Unité 1 : Suites réelles Définition, limites, convergence, suites monotones, suites adjacentes et suites récurrentes (avec exemples). ● Unité 2 : Séries numériques et entières Critères de convergence (comparaison, d'Alembert, intégrales, Riemann...), séries alternées, séries entières, rayon de convergence, opérations et séries de Taylor (approche). ● Unité 3 : Fonctions à plusieurs variables Limites, continuité, dérivées partielles, différentiabilité (idée), gradient et hessienne. ● Unité 4 : Intégrales multiples Intégrales doubles et triples (selon progression), changement d'ordre d'intégration, applications aux aires et volumes. ● Unité 5 : Équations différentielles Équations du 1er ordre (séparables, linéaires), équations linéaires simples du 2e ordre (introduction).																								
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	Cours magistral (présentation des notions et démonstrations essentielles) + TD centrés sur la résolution d'exercices. Devoirs surveillés (DS) et devoirs à domicile pour consolider les acquis.																								
<u>Techniques d'enseignement :</u>	Résolution guidée au tableau, séries d'exercices progressifs, travail en groupe en TD. Utilisation ponctuelle d'outils numériques (calculatrice scientifique / logiciel) pour vérification et illustration.																								
<u>Méthodes d'évaluation</u>	Devoirs surveillés (DS) et examen final.																								
<u>Critères d'évaluation</u>	AA1 – Maîtrise des notions de limites, continuité et propriétés des fonctions. AA2 – Dérivation, étude des variations, extrema et convexité. AA3 – Développements limités et calcul de limites / approximations. AA4 – Primitives et intégrales : calcul, techniques et applications.																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	• DS 1 : 15 % • DS 2 : 15 % • Examen final : 70 %																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : DS : 30 % Examen final : 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x																									
<u>Références bibliographiques</u>	• G. Choquet, Cours d'analyse, Topologie et analyse, Tomes usuels (chapitres correspondants). • W. Rudin (référence), Principles of Mathematical Analysis (lecture guidée). • M. Spivak (référence), Calculus (chapitres suites/séries). • Polycopié du cours + feuilles de TD/DS.																								

Fiche Module Algèbre 2

Unité d'Enseignement (UE)	Mathématique 2		Code UE	UEF210	ECUE	Algèbre 2	Code ECUE	ECUEF212
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S2
	TD	21h						
	TP							
	Projet			Mixte		x		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h 21h cours, 21h TD (1,5h/semaine pour le cours, 1,5h/semaine pour le TD)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Hajer Metoui		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Cyrine Baccar Hajer Metoui Salma El aoud		
<u>Prérequis</u>		- Espaces vectoriels : sous-espaces, bases, dimension. - Applications linéaires : noyau, image, rang, théorème du rang. - Calcul matriciel élémentaire (opérations) et résolution de systèmes simples (rappels).						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : AA1: Manipuler les matrices : opérations, produit, matrices de passage, changement de base. AA2: Utiliser les déterminants pour résoudre des systèmes linéaires et calculer le rang. AA3: Appliquer la méthode du pivot de Gauss pour la résolution de systèmes et le calcul du rang. AA4: Étudier un endomorphisme : valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation / trigonalisation. AA5: Calculer des puissances de matrices (binôme de Newton, diagonalisation quand possible). AA6 : Rédiger des solutions claires : raisonnement, preuves courtes, notation correcte.						
<u>Contenu</u>		Unité 1 : Matrices et calcul matriciel Définition de l'espace vectoriel des matrices, propriétés fondamentales, produit de matrices, matrice associée à une application linéaire, matrices de passage et changement de bases. Unité 2 : Déterminants et systèmes linéaires Définition et propriétés des déterminants, méthodes de calcul, résolution de systèmes linéaires et calcul du rang (méthode des mineurs et pivot de Gauss). Unité 3 : Réduction des endomorphismes et calcul de puissances Diagonalisation, valeurs propres et vecteurs propres, trigonalisation, formule du binôme de Newton et calcul des puissances de matrices						
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>		- Cours : présentation structurée des notions, exemples guidés. - TD : exercices gradués (calculs et questions de preuve).						

	• Travail personnel : feuilles d'exercices et devoirs maison courts. • Illustrations numériques ponctuelles (calcul formel / Python) selon besoin.																								
<u>Techniques d'enseignement :</u>	• Exposé au tableau et démonstrations structurées. • Correction interactive d'exercices. • Fiches méthodes (division, factorisation, éléments simples, rang). • Mini-quizz de consolidation.																								
<u>Méthodes d'évaluation</u>	• Deux devoirs surveillés (DS) durant le semestre. • Examen final couvrant l'ensemble du programme. • Évaluations formatives : quiz/exercices notés (intégrés au CC).																								
<u>Critères d'évaluation</u>	• AA1 – Matrices, changement de base, matrices d'applications linéaires. • AA2 – Déterminants, systèmes linéaires, rang (mineurs / Gauss). • AA3 – Valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation/trigonalisation, puissances de matrices. • AA4 - Qualité de la démarche : rigueur, justification des étapes, raisonnement logique, qualité de rédaction, notation et présentation.																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	• DS 1 : 15 % • DS 2 : 15 % • Examen final : 70 %																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : DS : 30 % Examen final : 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x																									
<u>Références bibliographiques</u>	• Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press. • Axler, Linear Algebra Done Right, Springer. • Schaum's Outline of Linear Algebra, McGraw-Hill. • Notes de cours (polycopié) et feuilles de TD/DS.																								

2.2 Fiches de l'UE –Algorithmique et Programmation 2

Fiche Module de Algorithmique avancée et complexité								
Unité d'Enseignement (UE)	Algorithmique et Programmation 2		Code UE	UEF220	ECUE	Algorithmique avancée et complexité	Code ECUE	ECUEF221
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S2
	TD	21h						
	TP			Mixte		x		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h 21h C et 21hTD (1H30/semaine par groupe)				Coefficient	2	
						Crédit ECTS	4	
Responsable du Module		Dorra Ben Ayed		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Thouraya Khmiri Kawther Bouriel		
Prérequis		– Algorithmique et programmation 1						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Définir et utiliser des structures de données complexes (enregistrements), en consolidant l'usage des pointeurs associés. ● AA2 : Comprendre et manipuler les fichiers texte et binaires, en assurant la lecture, l'écriture et la gestion des erreurs. ● AA3 : Comprendre et implémenter des listes chaînées (simples, doublement chaînées et circulaires), avec les opérations de parcours, insertion et suppression. ● AA4 : Comprendre et utiliser les piles et les files, connaître leurs principes de fonctionnement (LIFO, FIFO) et appliquer ces structures dans des algorithmes concrets. ● AA5 : Comprendre les arbres, appliquer la récursivité, et réinvestir les notions de piles et files pour les algorithmes de parcours. ● AA6 : Analyser et comparer les algorithmes à travers l'étude de leur complexité temporelle et spatiale, et utiliser les notations asymptotiques (O, Ω, Θ) pour évaluer l'efficacité des solutions.						
Contenu		Unité 1 : Enregistrements et structures complexes Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA1 Objectifs pédagogiques :						

	• Introduire la notion d'enregistrement (struct) comme structure de données complexe. • Manipuler les champs d'un enregistrement directement et via des pointeurs. • Consolider l'usage des pointeurs dans un contexte structuré. Contenus Cours : • Définition et déclaration des enregistrements en langage C. • Accès aux champs (notation directe et indirecte). • Tableaux d'enregistrements. • Applications algorithmiques utilisant les structures. Travaux dirigés (TD) : • Manipulation d'enregistrements simples et imbriqués. • Utilisation de pointeurs sur structures. • Résolution de problèmes pratiques (gestion d'entités, fiches, données structurées). Unité 2 : Fichiers texte et fichiers binaires Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA2 Objectifs pédagogiques : • Comprendre la notion de fichier comme moyen de stockage permanent. • Manipuler des fichiers texte et binaires en langage C. Contenus Cours : • Différences entre fichiers texte et binaires. • Ouverture, lecture, écriture et fermeture de fichiers. • Gestion des erreurs et accès aux données. Travaux dirigés (TD) : • Lecture et écriture dans des fichiers texte. • Manipulation de fichiers binaires à base d'enregistrements. • Applications pratiques de sauvegarde et de chargement de données. Unité 3 : Listes chaînées Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA1, AA3 Objectifs pédagogiques : • Comprendre les structures de données dynamiques. • Comparer listes chaînées et tableaux. • Optimiser la gestion mémoire. Contenus Cours : • Listes chaînées simples, doublement chaînées et circulaires. • Opérations d'insertion, suppression et parcours. Travaux dirigés (TD) : • Implémentation des différents types de listes. • Manipulation dynamique de la mémoire. • Études de cas et exercices d'optimisation. Unité 4 : Piles Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA1, AA4 Objectifs pédagogiques : • Comprendre le principe LIFO (Last In, First Out). • Implémenter des piles statiques et dynamiques. Contenus Cours : • Définition et opérations de base (empiler, dépiler). • Piles statiques vs piles dynamiques. • Applications algorithmiques des piles.
--	---

	Travaux dirigés (TD) : • Implémentation de piles avec tableaux et listes. • Applications pratiques (évaluation d'expressions, gestion d'appels). Unité 5 : Files Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA1, AA4 Objectifs pédagogiques : • Comprendre le principe FIFO (First In, First Out). • Implémenter différents types de files. Contenus Cours : • Opérations de base sur les files. • Files statiques, dynamiques et circulaires. Travaux dirigés (TD) : • Implémentation de files avec tableaux et listes. • Applications pratiques (gestion de files d'attente, ordonnancement simple). Unité 6 : Arbres Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA1, AA3, AA5 Objectifs pédagogiques : • Comprendre les structures hiérarchiques. • Appliquer la récursivité aux parcours d'arbres. • Réinvestir piles et files dans les algorithmes de parcours. Contenus Cours : • Concepts de base : racine, nœuds, feuilles. • Arbres binaires. • Parcours en profondeur et en largeur. • Arbres binaires de recherche. Travaux dirigés (TD) : • Implémentation d'arbres binaires. • Parcours récursifs et itératifs. • Études de cas et applications algorithmiques. Unité 7 : Complexité des algorithmes Durée : 3h (C) 3h (TD) AA principaux : AA6 Objectifs pédagogiques : • Comprendre la notion d'efficacité algorithmique. • Comparer plusieurs solutions à un même problème. Contenus Cours : • Complexité temporelle et spatiale. • Notation asymptotique (O, Ω, Θ). • Analyse de cas simples. Travaux dirigés (TD) : • Calcul et comparaison de complexités. • Analyse d'algorithmes étudiés dans le module.
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel A distance ☐ Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux dirigés.

	– Apprentissage par la pratique. – Approche progressive. – Encadrement et feedback.
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> – Brainstorming. – Travail collaboratif. – Recherche documentaire encadrée. – Présentation orale. – Travail en binôme ou en petits groupes.
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> ● Évaluation formative : effectuée en cours d'apprentissage pour permettre à l'étudiant de s'améliorer (exercices dirigés, mini-projets intermédiaires, corrections collectives, feedback en TD). ● Évaluation sommative : réalisée en fin de séquence pour valider les acquis (devoir surveillé, examen final, mini-projet global). ● Autoévaluation : l'étudiant évalue sa compréhension et ses acquis (réflexion personnelle sur les exercices ou projets). ● Co-évaluation : évaluation entre pairs, par exemple lors de présentations ou de corrections croisées de mini-projets.
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> ● Exactitude des algorithmes et solutions : Pertinence des raisonnements, respect de la logique algorithmique et correction des résultats (AA1, AA2, AA3). ● Clarté et structuration du code : Lisibilité, indentation, nommage cohérent des variables et fonctions, modularité des solutions (AA3, AA4). ● Application des concepts étudiés : Utilisation correcte des tableaux, chaînes, fonctions, pointeurs et récursivité selon le contexte du problème (AA2, AA3, AA5). ● Capacité d'analyse et d'optimisation : Identification des points d'amélioration et choix efficaces de structures de données ou d'algorithmes (AA4, AA5, AA6). ● Travail collaboratif et communication : Qualité de la collaboration dans les exercices en binôme ou en groupe, participation aux discussions et clarté des présentations (AA4, AA5, AA6).
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Devoir Surveillé (DS) : Épreuve écrite portant sur les concepts fondamentaux et l'encapsulation (AA1, AA2). ● Examen final : Épreuve écrite globale couvrant l'héritage, le polymorphisme, les exceptions et les collections (AA3, AA4, AA5, AA6).
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● DS : 30% ● Examen écrit final (Examen) : 70 %

<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
	x	x	x									x
<u>Références bibliographiques</u>	les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. [1] Dan S. Myers — <i>Data Structures and Algorithms in Java: A Project Based Approach</i>, Cambridge University Press, 2024. [2] Federico Kereki — <i>Data Structures and Algorithms in JavaScript</i>, No Starch Press, 2025. [3] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein — <i>Introduction to Algorithms</i>, MIT Press, 2022. [4] Robert Sedgewick, Kevin Wayne — <i>Algorithms</i>, 5ème édition, Addison-Wesley, 2023. Jean-Paul Tremblay, Paul G. Sorenson — <i>Structures de données et algorithmes</i>, Dunod, 2020.											

Fiche Module Atelier de résolution des problèmes

Unité d'Enseignement (UE)	Algorithmique et Programmation 2		Code UE	UEF220	ECUE	Atelier de résolution de problèmes	Code ECUE	ECUEF222
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		x	Semestre	S2
	TD							
	TP	31,5h		Mixte				
	Projet	10,5h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 31,5h TP Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 10,5				Coefficient	1,5	
						Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Thouraya Khemiri		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Yassine Bennour Kaouther Bouriel		
Prérequis		– Algorithmique et programmation 1						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de cet atelier, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1: Implémenter en langage C des piles et des files d'attente à l'aide de structures et de pointeurs, et évaluer la complexité des opérations fondamentales (insertion, suppression, parcours). • AA2 : Exploiter piles et files pour résoudre des problèmes concrets de gestion (clients, tâches, impressions). • AA3 : Parcourir un arbre binaire en utilisant une file d'attente (parcours en largeur – BFS). • AA4 : Utiliser l'intelligence artificielle de manière encadrée pour générer des scénarios, analyser des résultats et améliorer la compréhension des algorithmes, tout en conservant un esprit critique.						

<u>Contenu</u>	TP1 – Enregistrements et pointeurs Durée : 3h AA principaux : AA1 Objectifs : • Manipuler des enregistrements comme structures de données complexes. • Consolider l’usage des pointeurs dans un contexte structuré. Contenu : • Déclaration et initialisation d’enregistrements simples et imbriqués. • Accès aux champs via notation directe et pointeurs. • Tableaux d’enregistrements. TP2 – Résolution de problèmes avec fichiers Durée : 3h AA principaux : AA2, AA4 Objectifs : • Appliquer les notions de fichiers texte et binaires à des problèmes concrets. • Exploiter l’intelligence artificielle encadrée pour générer des scénarios et analyser les résultats. Contenu : • Lecture et écriture de fichiers texte et binaires. • Sauvegarde et chargement d’inventaires ou de fiches. • Problèmes : calcul de statistiques sur les données, analyse de flux de travail. TP3 – Listes, piles et files Durée : 6h AA principaux : AA1, AA3, AA4 Objectifs : • Implémenter des listes chaînées (simples, doubles, circulaires), piles et files. • Comprendre et appliquer les principes LIFO et FIFO. Contenu : • Opérations : insertion, suppression, parcours. • Piles : empiler/dépiler, évaluation d’expressions. • Files : gestion de clients, ordonnancement simple. TP4 – Résolution de problèmes avec structures dynamiques Durée : 4h30 AA principaux : AA2, AA3, AA4 Objectifs : • Exploiter les piles, files et listes pour résoudre des scénarios réalistes. • Optimiser l’utilisation de structures dynamiques et analyser leur complexité. Contenu : • Simulation de guichet ou gestion de tâches prioritaires. • Analyse comparative des stratégies (FIFO vs priorité, liste vs tableau). • Usage encadré de l’IA pour générer des scénarios et interpréter les résultats. TP5 – Arbres et parcours BFS/DFS Durée : 6h AA principaux : AA1, AA3, AA4 Objectifs : • Implémenter et parcourir des arbres binaires.
-----------------------	---

	• Appliquer récursivité, piles et files dans les parcours. Contenu : • Parcours en profondeur et en largeur. • Problèmes : recherche, affichage hiérarchique, calcul de hauteur et nombre de nœuds. • Analyse de performance des parcours et optimisation. TP6 – Résolution de problèmes avancés sur les arbres Durée : 4h30 AA principaux : AA3, AA5, AA4 Objectifs : • Exploiter les structures hiérarchiques pour résoudre des problèmes complexes. • Comparer différentes approches algorithmiques. Contenu : • Gestion de flux hiérarchiques (priorités, tâches, dépendances). • Utilisation de BFS pour ordonnancement. • Analyse des performances et amélioration des algorithmes avec IA encadrée. TP8 – Mini-projet intégrateur Durée : 4h30 AA principaux : AA1...AA4 Objectifs : • Intégrer toutes les notions étudiées. • Concevoir une solution complète et réaliste. Contenu : • Problème complet : système de gestion de clients et commandes avec priorités, rapports statistiques et ordonnancement. • Implémentation, tests, optimisation et documentation. • Évaluation : exactitude des algorithmes, structuration du code, application des concepts, analyse et optimisation, collaboration et présentation.
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte • Travaux pratiques guidés. • Mini-projets intégrateurs. • Travail collaboratif. • Recherche documentaire et auto-apprentissage. • Brainstorming et discussion.
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> • Brainstorming (AA1, AA2). • Travail collaboratif (AA2, AA4). • Recherche documentaire encadrée (AA1, AA2, AA3, AA4). • Présentation orale (AA2, AA4). • Travail en binôme ou en petits groupes (AA3, AA4).
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i>

	Évaluation formative : • Validations progressives des TP : Exercices dirigés sur machine avec feedback immédiat sur la structure des classes et l'encapsulation. • Revue de code entre pairs : Session d'analyse critique du code des camarades pour identifier les erreurs de conception objet ou de gestion des exceptions. • Mini-projets intermédiaires : Exercices de synthèse après l'étude de l'héritage et des interfaces pour valider la compréhension architecturale. Évaluation sommative : • DS (Devoir surveillé) : Évaluation pratique et/ou écrite à mi-semester portant sur la maîtrise de la syntaxe Java et le principe d'encapsulation. • Examen final : Épreuve écrite et pratique globale permettant de valider l'ensemble des acquis du module, notamment le polymorphisme et les collections. • Note de TP : Basée sur la réalisation technique, la propreté du code, le respect des conventions Java et la réussite du mini-projet final. Co-évaluation (entre pairs) : • Présentations de solutions de mini-projets. • Revue croisée du code et discussions sur les choix algorithmiques.																								
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> • Exactitude des algorithmes et solutions (AA1, AA2, AA3). • Clarté et structuration du code (AA3, AA4). • Application des concepts étudiés (AA2, AA3). • Capacité d'analyse et d'optimisation (AA4). • Travail collaboratif et communication (AA2, AA4).																								
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Travaux pratiques : - Validation des TP et du mini-projet réalisés pendant le module: 80%. - Examen TP : Test pratique individuel sur machine: 20%.																								
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Évaluation continue (Travail au cours des séances de TP) : 80% • Examen pratique final (Examen): 20 %																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x									x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x									x														

<u>Références bibliographiques</u>	les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. [1] Dan S. Myers — <i>Data Structures and Algorithms in Java: A Project Based Approach</i>, Cambridge University Press, 2024. [2] Federico Kereki — <i>Data Structures and Algorithms in JavaScript</i>, No Starch Press, 2025. [3] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein — <i>Introduction to Algorithms</i>, MIT Press, 2022. [4] Robert Sedgewick, Kevin Wayne — <i>Algorithms</i>, 5ème édition, Addison-Wesley, 2023. Jean-Paul Tremblay, Paul G. Sorenson — <i>Structures de données et algorithmes</i>, Dunod, 2020.
--	--

2.3 Fiches de l'UE –Architectures et Données

Fiche Module de l'Architecture des Ordinateurs								
Unité d'Enseignement (UE)	Architectures et Données		Code UE	UEF230	ECUE	Architecture des ordinateurs	Code ECUE	ECUEF231
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S2
	TD	10,5h						
	TP	10,5h		Mixte		④		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (1,5 h cours / semaine) (1,5 h TD / quinzaine) (1,5 h TP / quinzaine)				Coefficient	1,5	
						Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Sameh Masmoudi		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Sameh Masmoudi , Sofiene Touj, Yassine Manai, Hassen Miber		
Prérequis		- Connaissances de base en informatique et en programmation (variables, boucles, conditions), - Systèmes logiques : circuits de base combinatoires et séquentiels						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : AA1 : Expliquer les principes fondamentaux de l'architecture des ordinateurs en distinguant les composants, les modèles architecturaux et les types de systèmes informatiques. AA2 : Analyser l'organisation et le fonctionnement des mémoires informatiques en tenant compte de la hiérarchie, des performances et des contraintes technologiques. AA3 : Décrire le fonctionnement interne d'un processeur en expliquant l'exécution des instructions, les modes d'adressage, les performances et les principes du parallélisme. AA4 : Programmer des applications simples en langage assembleur x86 en exploitant la structure et le jeu d'instructions du processeur.						
Contenu		Description du contenu du cours : Chapitre 1 : Introduction à l'architecture des ordinateurs - Définition : matériel vs logiciel - Évolution historique (von Neumann, Harvard) - Structure de base d'un ordinateur - Classification des systèmes (SISD, SIMD, MIMD) Chapitre 2 : Les mémoires - Hiérarchie mémoire - Mémoire non volatile (ROM, PROM, EEPROM, Flash) - Mémoire Vive (SRAM, DRAM, DDR, ...) - Mémoire Interne (Cache, Registres) - Mémoire secondaire (Disque Dur, SSD...) Chapitre 3 : Le microprocesseur - Architecture générale d'un CPU - Unité de commande et unité de calcul - Cycle d'exécution d'une instruction - Modes d'adressage - Performances : fréquence, CPI, parallélisme						

61

	- Architectures : RISC vs CISC - Améliorations : Pipeline, Multi-cœur Chapitre 4 : Langage machine et assembleur - Introduction au langage Assembleur - Structure du processeur x86 - Jeu d'instruction du x86 - Programmation du x86 Description du contenu des TD : <u>TD 1 : Introduction à l'architecture des ordinateurs</u> Comprendre l'organisation générale d'un ordinateur, distinguer matériel et logiciel, et connaître les principaux modèles architecturaux (von Neumann, Harvard, SISD/SIMD/MIMD). <u>TD 2 : Mémoire et stockage</u> Analyser la hiérarchie des mémoires, comparer leurs caractéristiques, comprendre l'organisation et le fonctionnement des mémoires à semi-conducteurs et concevoir les mémoires modulaires. <u>TD 3: Architecture du processeur</u> Décrire le fonctionnement interne d'un processeur, le cycle d'exécution des instructions, les modes d'adressage, et comparer les architectures RISC et CISC. <u>TD 4 : Parallélisme et pipeline</u> Comprendre les principes du parallélisme et du pipeline, détecter les conflits, et calculer l'impact sur la performance des instructions. <u>TD 5 : Assembleur x86</u> Comprendre la structure d'un programme assembleur, identifier les registres et les instructions de base, simuler l'exécution d'instructions simples et programmer des algorithmes simples en assembleur x86, manipuler des données en mémoire et corriger les erreurs de code. Description du contenu des TP : <u>TP 1 – Analyse d'un ordinateur réel ou virtuel</u> - Démontage ou observation d'un PC ou d'un simulateur pour identifier les composants matériels. - Exploration des systèmes installés pour différencier logiciel système et logiciel applicatif. - Création d'un schéma annoté représentant l'architecture matérielle et logicielle. - Comparaison pratique de différents modèles d'architecture à partir d'exemples réels ou virtuels (SISD, SIMD, MIMD). <u>TP2 : Programmation du Kit MDA (Microprocesseur Didactique d'Apprentissage)</u> - Présentation du kit MDA et de son environnement de développement (architecture, jeu d'instructions, entrées/sorties). - Manipulation des éléments de base : registres, mémoire, ports d'E/S. - Écriture et exécution de programmes simples (lecture et l'écriture en mémoire, contrôle des périphériques) - Mise en œuvre des instructions arithmétiques et logiques du microprocesseur. - Analyse du cycle fetch–decode–execute à partir de l'exécution pas à pas. - Compréhension du lien entre architecture matérielle et programmation bas niveau. <u>TP 3 – Programmation assembleur sur EMU8086</u> - Écriture et exécution de petits programmes assembleur sur EMU8068. - Manipulation des registres et instructions de base à travers des exercices dirigés. - Implémentation d'algorithmes simples : conditions, boucles, tableaux.
--	---

	- Débogage interactif et suivi du cycle d'instruction pour comprendre l'effet de chaque commande sur les registres et la mémoire. - Programmation de routines d'interruption pour la gestion des entrées/sorties et des services système.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ - Apprentissage par résolution de problèmes - o Les TD et TP proposent des situations concrètes que les étudiants doivent résoudre. - o Développe l'esprit critique, la capacité d'analyse et la maîtrise technique. - Pédagogie active / manipulation et expérimentation - o Les étudiants manipulent matériel, données et simulateurs pour observer directement le fonctionnement des composants et des instructions. - o Permet de relier la théorie aux applications pratiques (TD et TP).
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> - Brainstorming (AA1, AA4) • Pour identifier composants, fonctions et modes d'adressage dans un processeur ou pour explorer différentes architectures. • Encourage la créativité et la réflexion critique. - Recherche documentaire / étude de cas (AA1, AA2, AA3) • Analyse de systèmes réels, comparaison de mémoires ou exploration de modèles d'architecture. • Développe l'autonomie et la capacité à synthétiser l'information. - Capsules vidéo / supports multimédias (AA2, AA3) • Présentation de concepts complexes comme la structure interne d'une mémoire, le pipeline, parallélisme ou exécution d'instructions. • Permet un apprentissage autonome et visuel. - Discussion dirigée ou débat (AA1, AA4) • Comparaison RISC vs CISC, choix d'architecture, ou évaluation des performances. • Développe l'esprit critique et la capacité à argumenter.
Méthodes d'évaluation	• Évaluation diagnostique : au début de semestre et avant les TD/TP en utilisant des questionnaires rapides sur les pré-requis • Évaluation formative : tout au long des TD et TP par une observation directe pendant les exercices pratiques • Évaluation sommative : DS, examens Théorique et pratique à la fin du chapitre et du semestre
Critères d'évaluation	• AA1 (Principes fondamentaux) : clarté et exactitude des explications, distinction des composants et types de systèmes, pertinence des exemples, respect des consignes. • AA2 (Mémoires informatiques) : précision sur la hiérarchie et performances, pertinence des exemples, cohérence de l'analyse, respect des consignes. • AA3 (Fonctionnement du processeur) : exactitude de la description, compréhension du parallélisme, pertinence des illustrations, respect des consignes. • AA4 (Programmation assembleur x86) : Fonctionnalité du code, utilisation appropriée du jeu d'instructions, capacité à résoudre un problème, lisibilité et respect des consignes.
Mesure d'évaluation	• DS à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : - AA1 : 50% - AA2 : 50% • Examen final (Théorique) : Épreuve écrite (AA2 : 10%, AA3 : 40%, AA4 : 50%) • Examen final (Pratique) : AA4 : 100%

<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Tests écrit et pratique à mi-parcours (D.S et TP) : 30 % (D.S : 50% + TP : 50%) • Examen écrit final (Examen) : 70 %.											
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
	4			x								
<u>Références bibliographiques</u>	1. Tanenbaum, A. S., & Austin, T. (2013). <i>Structured Computer Organization</i> (6e édition). Pearson. 2. Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2019). <i>Computer Architecture: A Quantitative Approach</i> (6e édition). Morgan Kaufmann. 3. Stallings, W. (2021). <i>Computer Organization and Architecture: Designing for Performance</i> (11e édition). Pearson. 4. Peckol, E. L. (2012). <i>Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface</i>. Cengage Learning. 5. Yale Patt & Sanjay Patel (2019). <i>Introduction to Computing Systems: From Bits and Gates to C and Beyond</i>. McGraw-Hill. 6. Sites et simulateurs en ligne ○ EMU8086 : simulateur pour programmation x86 ○ PC/CPU simulators pour l'exploration des pipelines et hiérarchies mémoire											

Fiche Module Fondements des Bases de Données

Unité d'Enseignement (UE)	Architectures et Données		Code UE	UEF230	ECUE	Fondements des bases de données	Code ECUE	ECUEF232
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S2
	TD	21h						
	TP			Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21hC (1,5h/semaine) et 21h TD (1,5h/semaine)				Coefficient		2
						Crédit ECTS		4
Responsable du Module		Riadh ZAAFRANI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Maïssa FRIKHA Nadia BRIDAA		
Prérequis		– Connaissance des structures de données.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Appliquer la démarche de conception en utilisant le modèle Entité/Relation et/ou le diagramme de classes UML, pour modéliser un schéma conceptuel. ● AA2 : Transformer un schéma conceptuel en un schéma relationnel en utilisant les règles de transformation et en utilisant les dépendances fonctionnelles et les règles de normalisation. ● AA3 : Interroger une base de données relationnelle en construisant des expressions à l'aide des opérateurs de l'algèbre relationnelle. ● AA4 : Créer, mettre à jour et interroger une base de données relationnelle à l'aide du langage standard SQL.						
Contenu		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Introduction aux bases de données : ● Historique ● Définitions de concepts ● Objectifs et fonctions d'un SGBD Chapitre 1 : Le modèle entité association ● Modèle Entité-Relation (ER) ● Diagramme de classes UML ● Modèle Entité-Relation enrichi (EER) ● La démarche de conception ☐ TD1: Modélisation conceptuelle Chapitre 2 : Le modèle relationnel ● Concepts du modèle relationnel. ● Règles de transformation d'un schéma conceptuel en un schéma relationnel. ☐ TD2: Traduction d'un modèle conceptuel en modèle logique relationnel Chapitre 3 : Normalisation des relations						

	• Dépendances fonctionnelles • L'approche par Décomposition • Les formes normales ☐ TD3: Normalisation et dépendances fonctionnelles Chapitre 4 : L'algèbre relationnelle • Les opérateurs de l'algèbre relationnelle • Les expressions de l'algèbre relationnelle • Optimisation des requêtes ☐ TD4: Requetes de l'algèbre relationnelle Chapitre 5 : Le langage de manipulation des données de SQL • Présentation de SQL et requêtes de mise à jour • Les requêtes d'interrogation • Les sous-requêtes • Les fonctions d'agrégation et les regroupements ☐ TP5: Requetes d'interrogation et de mise à jour en SQL Chapitre 6 : Le langage de définition des données de SQL • Création des tables avec SQL • Modification de la structure d'une table avec SQL • Les contraintes d'intégrité sous SQL ☐ TP6: Création et manipulation d'une base de données en SQL
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel A distance ☐ Mixte ☐ • Cours magistraux. • Travaux dirigés. • Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement :	Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. • Techniques d'Animation et d'Interaction : Présentations Interactives : Sessions d'enseignement dynamiques intégrant des quiz en temps réel pour sonder les connaissances et maintenir l'engagement. • Techniques de Structuration de l'Information : Capsules Vidéo Explicatives : Courtes vidéos à consulter en amont des cours (pédagogie inversée) sur la Plateforme d'enseignement pour introduire chaque chapitre. • Notebooks interactifs et exercices théoriques et pratiques corrigés(SQL). • Techniques de guidage et d'auto-évaluation : Check-lists et Grilles d'auto-diagnostic : Fourniture de questionnaires d'auto-évaluation simples testant la maîtrise des concepts de chaque chapitre sur la plateforme moodle d'enseignement. • Modélisation : L'enseignant montre concrètement comment il conçoit et traduit une base de données à partir d'études de cas.

Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative : Exercices dirigés, validations progressives des TD, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative : • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite en cours de semestre. • Examen final : épreuve écrite permettant de valider l'ensemble des acquis du module. Autoévaluation : Quiz après chaque chapitre de module pour valider les connaissances du cours.																																			
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> • Respect de la démarche de conception, exactitude des schémas conceptuels et application des règles de transformation d'un schéma conceptuel en un schéma relationnel. • Maîtrise des notions de dépendance fonctionnelle, de l'approche par décomposition et du processus de normalisation. • Justesse des requêtes en algèbre relationnelle et en langage SQL. • Justesse des scripts SQL pour la création d'une base de données relationnelle cohérente.																																			
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • DS : Epreuve écrite (AA1, AA2) • Examen final : Epreuve écrite (AA3, AA4)																																			
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • DS : 30 % • Examen écrit final (Examen) : 70 %.																																			
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x										
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12																									
x	x																																			

<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> Ouvrages Académiques de Référence [1] <i>Fundamentals of Database Systems</i> – Ramez Elmasri & Shamkant B. Navathe (Pearson). [2] <i>Database System Concepts</i> – Abraham Silberschatz, Henry F. Korth & S. Sudarshan (McGraw-Hill). Modélisation et Conception [3] <i>Bases de données : Concepts, utilisation et développement</i> – Jean-Luc Hainaut (Dunod). [4] <i>UML 2 et les Design Patterns</i> – Craig Larman (Pearson). Langage SQL [5] <i>SQL in a Nutshell</i> – Kevin Kline (O'Reilly).. [6] <i>Learning SQL</i> – Alan Beaulieu (O'Reilly).
--	--

2.4 Fiches de l'UE –Développement Web et Applications

Fiche Module de Développement web 1

Unité d'Enseignement (UE)	Développement Web et Applications		Code UE	UEO210	ECUE	Développement web 1	Code ECUE	ECUEO211
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S2
	TD							
	TP	31,5h		Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 52,5 h 21hC et 31,5TP (1,5h/semaine)				Coefficient		2
						Crédit ECTS		4
Responsable du Module		Moez Ben Regaya		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Moez Ben Regaya Nadia Boulifa		
Prérequis		Algorithmique et logique de programmation						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 : Expliquer le fonctionnement du Web et du modèle client/serveur, différencier frontend et backend, et justifier les choix d'architecture dans un contexte projet. • AA2 : Structurer et styliser des pages web avec HTML5 et CSS (Flexbox, Grid, responsive), en appliquant les bonnes pratiques d'accessibilité et en analysant la qualité et la maintenabilité du code. • AA3 : Créer des interactions utilisateur avec JavaScript moderne (ES6, modules, DOM, événements, async), gérer les erreurs et analyser le comportement du code pour l'améliorer. • AA4 : Consommer des API REST, traiter les réponses et gérer les erreurs côté client, et évaluer la pertinence et la sécurité des échanges client-serveur. • AA5 : Organiser un projet web maintenable, utiliser Git pour collaborer efficacement, produire un mini-projet fonctionnel et documenter les choix techniques en justifiant les décisions prises.						
Contenu		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Introduction au Web - Fonctionnement du Web (client/serveur, HTTP, URL, statuts) - Frontend vs Backend - Navigateurs et serveurs ☐ TP : - Analyse d'une page web : inspecter DOM, requêtes HTTP, statuts - Schéma d'architecture client-serveur d'un site simple Chapitre 2 : HTML et structure sémantique - HTML5 sémantique et structuration						

69

	- Accessibilité et bonnes pratiques - Organisation du contenu et SEO technique de base ☐ TP : - Créer une page web statique complète - Valider l'accessibilité et corriger les erreurs Chapitre 3 : CSS et mise en forme - Organisation des styles, bonnes pratiques - Box model, Flexbox, Grid - Responsive design, Mobile-first - Styles maintenables et réutilisables ☐ TP : - Styliser la page créée en TP HTML - Créer un layout responsive pour desktop et mobile Chapitre 4 : JavaScript côté client - Variables, fonctions, événements, DOM - JS moderne (ES6, modules) - Gestion des erreurs et async ☐ TP : - Ajouter interactivité à la page web (menus, formulaires, carrousel) - Gestion d'événements et feedback utilisateur Chapitre 5 : Introduction au backend - Qu'est-ce que le backend - Concepts REST, JSON - Consommer une API externe (fetch / Axios) - Gestion des réponses et erreurs ☐ TP : - Consommer une API publique (ex : météo ou films) - Afficher dynamiquement les résultats sur la page web Chapitre 6 : Git et structuration de projet (Semaine 10-11) - Introduction à Git et workflow collaboratif - Organisation des fichiers et bonnes pratiques - Séparation code structure, style, comportement → TP : - Versionner le projet dans un dépôt GitHub - Simuler un workflow collaboratif (branches et commits)
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel X A distance ☐ Mixte – Cours magistraux. – Travaux pratiques. – Pair programming et revue de code. – Projet collaboratif. – Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i>

	DevTools, schémas, analyse de pages (AA1) HTML/CSS, Live Server, responsive testing (AA2) JS, console navigateur, debugging (AA3) Fetch, API publiques, JSON (AA4) Git, projet intégrateur, revue de code (AA5)																								
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique (avant l'apprentissage, pour connaître le niveau initial) Évaluation formative (en cours d'apprentissage, pour s'améliorer) Évaluation sommative (en fin de séquence, pour valider les acquis) Autoévaluation (par l'étudiant lui-même) Observation directe, questionnaire, exposé oral, production écrite, etc.																								
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> Exemples de critères : Explication correcte des concepts fondamentaux (ex : fonctionnement du web et différenciation frontend et backend) Respect des consignes Pertinence des exemples Maîtrise du vocabulaire spécifique Travail collaboratif Gestion du temps Présentation / soutenance du mini-projet																								
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Travaux pratiques : ○ Validation des TP réalisés pendant le module : 50% ○ Projet intégrateur : 50% ● DS : Epreuve écrite ● Examen final : Épreuve écrite																								
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12		X	X			X						X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
	X	X			X						X														

<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Duckett, J. – <i>HTML and CSS: Design and Build Websites</i>, Wiley, 2011. → Pour apprendre les bases du front-end (structure et style des pages web). [2] Duckett, J. – <i>JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development</i>, Wiley, 2014. → Pour apprendre le JavaScript et rendre les pages web interactives.
--	--

Fiche Module de Projet Intégré I

Unité d'Enseignement (UE)	Développement Web et Applications		Code UE	UEF210	ECUE	Projet intégré I		Code ECUE	ECUEF212
Filière	ILD		Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	C	10,5 h	Régime	CC		x	Semestre	S2	
	TD								
	TP								
	Projet			Mixte					
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 10,5 h Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 10,5 h				Coefficient		1	
						Crédit ECTS		2	
Responsable du Module		Moez Ben Regaia		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Nadia Boulifa			
Prérequis		- Algorithmique et structures de données. - Bases en programmation. - Notions fondamentales en bases de données relationnelles. - Bases du développement Web.							
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Analyser un problème complexe et formuler un cahier des charges fonctionnel et technique. ● AA2 : Concevoir et implémenter des algorithmes efficaces en tenant compte de la complexité temporelle et spatiale. ● AA3 : Modéliser et exploiter une base de données relationnelle adaptée à l'application développée. ● AA4 : Développer une application Web intégrant logique applicative, accès aux données et interface utilisateur. ● AA5 : Intégrer les contraintes liées à l'architecture des ordinateurs (mémoire, performances, exécution). ● AA6 : Travailler efficacement en équipe, documenter le projet et présenter les résultats de manière professionnelle.							
Contenu		Le projet est structuré autour des phases et activités suivantes : 1. Analyse et cadrage du projet ● Choix du thème du projet. ● Analyse du problème et identification des besoins. ● Rédaction du cahier des charges. 2. Conception algorithmique et résolution de problèmes ● Décomposition du problème en sous-problèmes. ● Choix des algorithmes et structures de données. ● Analyse de la complexité et justification des choix. 3. Conception de la base de données ● Modélisation conceptuelle (MCD). ● Modélisation logique et relationnelle. ● Implémentation de la base et requêtes SQL. 4. Développement Web ● Conception de l'architecture de l'application. ● Développement de l'interface utilisateur. ● Implémentation de la logique applicative et interaction avec la base de données. 5. Intégration et optimisation ● Prise en compte des contraintes d'exécution et de performance. ● Tests fonctionnels et techniques. ● Optimisation algorithmique si nécessaire. 6. Validation et soutenance							

	• Validation par rapport au cahier des charges. • Rédaction du rapport final. • Présentation orale et démonstration du projet.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ – Apprentissage par projet (Project-Based Learning). – Apprentissage par résolution de problèmes. – Pédagogie active et collaborative. – Travail encadré en équipe avec suivi régulier. – Utilisation de ressources numériques (LMS, documentation technique).
Techniques d'enseignement :	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. – Séances de cadrage et de suivi de projet. – Travaux pratiques guidés. – Études de cas. – Feedbacks réguliers et revues de projet. – Présentations intermédiaires et finales.
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative • Suivi de l'avancement du projet. • Participation, implication et qualité du travail en équipe. Évaluation sommative • Rapport écrit de projet. • Soutenance orale et démonstration.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> – Pertinence de l'analyse et du cahier des charges (AA1). – Qualité et efficacité des algorithmes proposés (AA2). – Qualité de la modélisation et exploitation de la base de données (AA3). – Fonctionnalité et ergonomie de l'application Web (AA4). – Prise en compte des performances et contraintes techniques (AA5). – Qualité du rapport, de la présentation orale et du travail en équipe (AA6).
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Suivi et avancement du projet : 20 % • Code et rapport écrit : 60 % • Présentation orale et démonstration finale : 20 %

<u>Critère d’attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Evaluation continue : 20 % ● Qualité du projet + Soutenance : 80 %																																			
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l’atteinte d’un ou de plusieurs Acquis d’Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><th>AAP 1</th><th>AAP 2</th><th>AAP 3</th><th>AAP 4</th><th>AAP 5</th><th>AAP 6</th><th>AAP 7</th><th>AAP 8</th><th>AAP 9</th><th>AAP 10</th><th>AAP 11</th><th>AAP 12</th></tr><tr><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>												AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12		x	x		x	x			x	x	x	x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12																									
	x	x		x	x			x	x	x	x																									
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Cormen, T. et al. <i>Introduction to Algorithms</i> . MIT Press. [2] Kleinberg, J., Tardos, É. <i>Algorithm Design</i> . Pearson. [3] Silberschatz, A., Korth, H., Sudarshan, S. <i>Database System Concepts</i> . McGraw-Hill. [4] Ullman, J. <i>Principles of Database and Knowledge-Base Systems</i> . [5] MDN Web Docs – Web Development Fundamentals.																																			

2.5 Fiches de l'UE –Unité transversale 2

Fiche Module Apprendre à Apprendre

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 2		Code UE	UET210	Module ECUE	Study Skills 2 Apprendre à apprendre	Code ECUE	ECUET211
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	CI	21h	Régime	CC		X	Semestre	2
	TD							
	TP							
	Projet	12h		Mixte				
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine) Charge de travail personnel estimé : 12h				Coefficient		1
						Crédit ECTS		2
Responsable du Module		Houda Ben Abdallah		Enseignant(e)s Intervenant(e)s				

Pré requis	ECUE Study Skills 1 : Etudier à l'université
Acquis d'apprentissages visés par l'ECUE (AA)	A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 – Analyse critique de contenus : Évaluer, à partir d'un extrait d'article ou d'un contenu numérique, la fiabilité, la cohérence logique et les biais cognitifs d'un argument, en appliquant des critères rationnels définis au préalable. • AA2 – Argumentation académique écrite : Formuler une argumentation académique écrite (300 à 500 mots) structurée en thèse, arguments et exemples, en mobilisant des sources pertinentes et en justifiant ses choix. • AA3 – Résolution de problèmes et conception de solutions : Résoudre un problème complexe ou répondre à un besoin académique identifié en le décomposant, en explorant des solutions alternatives à l'aide d'outils visuels, et en justifiant ses choix à partir de critères explicites (faisabilité, efficacité), dans le cadre d'un micro-projet personnel ou collectif. • AA4 – Recherche documentaire académique et éthique : Mener une recherche documentaire avancée et éthique en construisant une stratégie de requête ciblée, en sélectionnant et évaluant des sources variées, et en produisant une bibliographie normée à l'aide d'un gestionnaire de références. • AA5 – Autorégulation et pilotage de l'apprentissage : Piloter son apprentissage en élaborant un plan personnel sur 4 à 6 semaines intégrant objectifs, ressources et calendrier, et en mettant en œuvre un dispositif d'autoévaluation régulier (outils, critères, échéances) afin de réguler ses progrès et d'ajuster ses stratégies d'apprentissage.

Contenu	Ce cours comprend essentiellement les thèmes suivants : Thème 1 : Pensée Critique (AA1 & AA2) • Différenciation entre les faits des opinions en se basant sur des arguments pertinents et fiables. • Identification des biais des réponses générées par l'IA génératives. • Organiser des débats afin de développer des capacités d'argumentation Thème 2 : Résolution de Problèmes (AA3) • Identification d'un problème complexe et ses caractéristiques • Identification des étapes clés dans le processus de résolution de problèmes • Application des méthodes de résolution de problèmes (PCDA, DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control, etc .) Thème 3 : Recherche avancée d'Information : (AA4) • Citation des sources d'information pertinentes en respectant les normes de citation • Construction d'une bibliographie en utilisant un outil (Zotero,Mendely, etc) Thème 4 : Autonomie dans l'Apprentissage & Autoévaluation (AA5) • Formulation et organisation de ses objectifs d'apprentissage à court et à moyen terme • Exploration des différentes stratégies d'apprentissage adaptées à son profil • Réalisation d'une auto-évaluation de ses compétences • Régulation de son apprentissage en utilisant des outils adaptés. Thème 5 : Prise d'Initiatives (AA3) • La cartographie de ses expériences et ses acquis à travers un portfolio Elaboration d'un plan d'action personnalisé, en identifiant les sources d'apprentissage externes (MOOC, SPOC, REL)
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage : Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☒ Exemples : 1. Apprentissage par investigation et résolution de problèmes (Approche par projet) • La partie principale du module est structurée autour d'un projet de groupe ou individuel (ex: "Proposer une solution technique à un problème sociétal", "Réaliser une synthèse de recherche documentaire"). • Cette approche intègre naturellement la résolution de problèmes (St3), la pensée critique (St2), la recherche d'information avancée (St5) et l'autonomie (St6). 2. Ateliers Méthodologiques Avancés : • Les séances en présentiel prennent la forme d'ateliers interactifs et ciblés, souvent en lien avec les besoins des projets en cours. • Exemples : "Atelier sur l'analyse critique d'une innovation technique", "Atelier sur l'utilisation des outils d'IA générative pour la recherche", "Atelier sur la construction d'une argumentation solide". 3. Méthodes Actives et Débats pour la Pensée Critique : Débats argumentés : Organisation de débats structurés où les étudiants doivent défendre une position en s'appuyant sur des preuves et réfuter les arguments adverses (pour St2). • Analyse critique guidée en Groupe : Travail collaboratif sur des articles, des études de cas ou des contenus numériques pour en identifier les failles logiques et les présupposés. 4. Simulations et jeux de rôles : • Mise en situation de gestion de mini-projets académiques avec des contraintes et des imprévus.

Techniques d'enseignement	Techniques de questionnement et d'explicitation (pour St2, St3) Interrogation élaborative : Technique de questionnement qui pousse l'étudiant à aller au-delà de la mémorisation pour expliquer le "pourquoi" et le "comment". Exemples : <i>"Expliquez pourquoi cette méthode de résolution est plus pertinente qu'une autre dans ce contexte."</i>, <i>"Comment les informations de cette source remettent-elles en cause les conclusions de la source précédente ?"</i> Auto-explication : Technique où l'on incite l'étudiant à verbaliser (à un pair, à l'enseignant ou par écrit) son propre processus de raisonnement pendant qu'il résout un problème ou analyse un texte. Cela l'aide à prendre conscience des liens qu'il fait et des éventuelles lacunes. Techniques de structuration et d'organisation des idées (pour St2, St3, St5) Cartographie conceptuelle et argumentative : Utilisation d'outils numériques (Miro, XMind, etc.) non seulement pour lister des idées, mais pour construire des cartes complexes montrant les relations logiques, les hiérarchies, les arguments, les preuves et les contre-arguments. Techniques d'accompagnement et de développement de l'autonomie (pour St6, St7) Accompagnement tutoré et coaching réflexif : Plutôt que de donner des réponses, l'enseignant utilise des entretiens courts (individuels ou en petits groupes) pour guider l'étudiant par des questions ouvertes sur ses propres stratégies d'apprentissage : <i>"Quelle a été ta plus grande difficulté cette semaine ?"</i>, <i>"Comment as-tu tenté de la surmonter ?"</i>, <i>"Quelle autre approche pourrais-tu essayer ?"</i> Les rétroactions (feedbacks) sont formatives, régulières et ciblées sur le processus plutôt que sur le seul résultat. Techniques basées sur l'utilisation stratégique d'outils numériques Utilisation d'outils numériques avancés : Dépassement de l'usage de base. Il s'agit d'enseigner comment utiliser stratégiquement : - Les bases de données spécialisées pour la recherche approfondie (St5). - Les gestionnaires de références (Zotero, Mendeley) pour organiser les sources et générer des bibliographies conformes (St5). - Les plateformes collaboratives pour la co-construction de projets, l'analyse de cas et la résolution de problèmes en groupe (St3). - L'IA générative comme partenaire critique : pour brainstormer des idées, résumer des textes, mais en enseignant explicitement comment vérifier, critiquer et dépasser les réponses générées (St2).
Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". Évaluation diagnostique : Identification du niveau initial en pensée critique, résolution de problèmes et autonomie via tests courts et auto-positionnements Évaluation Formative continue : - Auto-évaluation structurée (ex: grille avant/après projet ou chapitre). - Evaluation entre pairs (grille d'évaluation croisée) - Analyse critique écrite et orale d'articles et/ou de contenu numérique ou Production progressive d'un dossier documentaire structuré et commenté et d'une cartographie de résolution de problème (pour St5). - Participation argumentée à un débat. - Journal réflexif de suivi des apprentissages et ajustements méthodologiques Évaluation Sommative (Portfolio ou Contrôle Continu + Projet) : - Rapport de résolution de cas./situation académique et/ou professionnelle complexes (individuel ou en groupe). - Projet mené en autonomie (ou une partie significative), - Portfolio d'apprentissage réflexif démontrant l'application des compétences. - Projet collaboratif : résolution structurée d'un problème et restitution en équipe (écrite et/o orale)

Critères d'évaluation	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. - Qualité et rigueur de l'analyse critique (pertinence, identification des biais, logique des arguments). - Cohérence du raisonnement et structuration des solutions proposées à une problématique complexe. - Maîtrise démontrée de la recherche documentaire avancée et fiabilité des sources sélectionnées. - Respect des normes bibliographiques et utilisation pertinente des gestionnaires de références (Zotero, Mendeley). - Capacité d'auto-régulation et d'adaptation des stratégies d'apprentissage. - Originalité et pertinence des idées ou solutions proposées dans un cadre académique. - Qualité du projet final : intégration des concepts, gestion du travail en autonomie, et restitution claire.																								
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. - Contrôle continu : Evaluation du bilan de compétences. (Formes possibles : quiz, débats évalués, exercices courts, productions réflexives) Le DS1 évalue les capacités d'analyse critique et de résolution de problèmes complexes, à travers deux composantes : - Évaluation de la pensée critique et de l'argumentation (Thème 1 – AA1 et AA2) : Analyse de situations ou de contenus (y compris des réponses générées par l'IA), distinction faits/opinions, identification des biais et structuration d'une argumentation écrite ou orale. → 50 % de la note du DS1 - Évaluation de la résolution de problèmes (Thème 2 – AA3) : Identification d'un problème complexe, décomposition du processus de résolution et application d'une méthode structurée (PDCA, etc.), avec justification des choix. → 50 % de la note du DS1 Le DS2 porte sur la maîtrise des outils de recherche avancée et la capacité à piloter son apprentissage de manière autonome : - Évaluation de la recherche avancée d'information (Thème 3 – AA4) Sélection et citation correcte de sources pertinentes, construction d'une bibliographie normée à l'aide d'un outil de gestion de références (Zotero, Mendeley, etc.).→ 50 % de la note du DS2 - Évaluation de l'autonomie, de l'autoévaluation et de la prise d'initiative (Thèmes 4 et 5 – AA5 & AA3) : Élaboration d'un portfolio présentant les acquis et expériences, formulation d'objectifs d'apprentissage, autoévaluation des compétences et construction d'un plan d'action personnalisé mobilisant des ressources externes (MOOC, SPOC, REL). → 50 % de la note du DS2																								
Critère d'attribution de la moyenne finale	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : La note finale est exprimée sur 20. La moyenne minimale de validation est 10/20 Le régime d'examen du module est le contrôle continu : 20% des activités de contrôle continu et 80% pour les DS. La moyenne finale est calculée selon la formule suivante Moyenne finale = Contrôle continu (20%) + DS1 (40%) + DS2(40%)																								
Acquis de Formation visés	<table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12												x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
											x														

<u>Références</u> <u>Bibliographiques</u>	• Mini-guide de la Pensée Critique (PDF) – Foundation for Critical Thinking https://www.criticalthinking.org/files/SAM_FR_ConceptsLOCK.pdf • Cours en ligne "Résolution de problème" – Challenge Action https://boutique.challenge-action.com/formations/resolution-de-probleme/ • Développement du modèle d'apprentissage HOTS (PDF) – eJournal UPI https://ejournal.upi.edu/index.php/FrancisOLA/article/download/56606/pdf • Les apprentissages autonomes (PDF) – Petits jeux culturels https://petitsjeuxculturels.com/wp-content/uploads/2019/06/Les-apprentissages-autonomes.pdf • Asking the Right Questions: A Guide to Critical Thinking, 12th edition, Published by Pearson (July 14, 2021). • Introduction au Design Thinking (par la Norman Nielsen Group) https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/ • La recherche d'information : étapes, méthodes et outils" (par Scribbr) https://www.scribbr.fr/memoire/la-recherche-documentaire/ • Introduction au Design Thinking (par la Norman Nielsen Group) https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/ • Improving students' learning with effective learning techniques https://www.fh-zwickau.de/fileadmin/lehre/hochschuldidaktik/docs/dunloskiimprovingstudentlearning.pdf
--	--

Fiche Module Français Pro 2

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 2		Code UE	UET210	Module ECUE	Français Pro 2	Code ECUE	ECUET212
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		X	Semestre	2
	TD	21h						
	TP			Mixte				
	Projet							
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h TD (1,5 h/semaine)				Coefficient		0.5
						Crédit ECTS		1
Responsable du Module		Sonia Zaouali		Enseignant (e) s Intervenant (e) s		Rabii Ben Henda Samar Tlili		

Pré requis	Niveau A1 du CECRL : Maîtrise élémentaire de la langue, de la compréhension et de la production, à l'oral comme à l'écrit.
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	À l'issue du module, l'étudiant(e) sera capable de : AA1. : identifier, à l'oral et avec précision, une description, une information, une instruction ou un avis, afin de reconnaître les actions attendues et de comprendre le point de vue exprimé, dans des situations comme une épreuve d'examen, une activité de classe ou un échange avec un collègue ou un supérieur. AA2. : décrire oralement, de manière structurée, un événement ou une expérience, liés à son parcours académique ou professionnel, en mobilisant un lexique adapté au domaine concerné, des marqueurs temporels, des articulateurs logiques et les temps du passé, dans des contextes tels qu'une session de formation ou un entretien, afin de se présenter, de susciter l'intérêt de son interlocuteur et de mettre en valeur ses acquis. AA3. : transmettre oralement des informations et des instructions claires, pour guider une action, formuler des demandes de précisions ou y répondre, en utilisant une langue simple et un lexique adéquat, dans un contexte académique ou professionnel simulé (groupe de travail, réunion, service client). AA4. : exprimer oralement un avis de façon simple et claire, en formulant un accord ou un désaccord face à une proposition (information, consigne, directive) ou une décision, dans le cadre d'un exposé oral ou d'un projet, pour convaincre son interlocuteur.
Contenu	UNITÉ 1 : Pour (se) présenter en chiffres Durée : 4h30 AA principaux : AA1-AA2 Objectif communicatif de l'unité : Produire une description relative à un événement, une activité, un établissement ou une expérience, en utilisant les données chiffrées. - Comment je décris un parcours ? - Repérer les éléments de description (verbes d'état, temps du passé, indications de temps et de lieu, ...) - Reconnaître le fonctionnement des éléments discursifs d'une description (structure, organisation du discours) - Comment je réussis ma prise de parole en public ? - Maîtriser les éléments de la communication orale (voix, tonalité, débit, articulation, prononciation)

	○ Adopter une posture adéquate (regard, gestuelle) ○ Structurer son discours - Je décris mon parcours ○ Valoriser une compétence, un acquis, une expérience, un établissement, une activité, un personnage ○ Marquer un changement (une évolution dans le temps) UNITÉ 2 : Pour avancer ensemble Durée : 7h30 AA principaux : AA1 – AA3 Objectif communicatif de l'unité : S'informer et produire des informations et des instructions orales routinières pour pouvoir les exécuter correctement, en mobilisant des indices linguistiques et contextuels. - Je m'informe ○ Identifier l'idée générale et les informations principales ○ Identifier les caractéristiques du discours informatif (dates, faits, tonalité) ○ Traiter et reformuler des informations ○ Demander des précisions - J'informe ○ Traiter et sélectionner des informations, des faits ○ Produire des informations structurées - Je prends note des instructions ○ Identifier la situation de communication et ses éléments (interlocuteur, contexte, contenu, finalité) ○ Interpréter les instructions orales reçues (consigne explicite et consigne implicite) - Je prends les commandes ○ Transmettre des instructions claires à un collègue ou un interlocuteur ○ Introduire une exception ou un cas particulier ○ Répondre à des demandes de précisions UNITÉ 3 : Pour me faire entendre Durée : 7h30 AA principaux : AA1-AA4 Objectifs communicatifs de l'unité : Interagir, prendre une décision adaptée ; Formuler un avis personnel clair en utilisant un lexique adapté au domaine et des expressions simples. - J'étudie et j'évalue les propositions ○ Identifier et interpréter le sens d'une proposition dans une situation d'écoute ○ Étudier et évaluer des propositions, des actions et des décisions ○ Obtenir des explications ou des précisions - Je prends des décisions ○ Exprimer un point de vue ou un avis personnel Justifier brièvement son avis ou sa décision
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Approche communicative : Jeux de rôle, Simulations, Mises en situation, Dialogues improvisés, Interviews, Débats guidés, Écoute guidée, Langue en contexte ● Apprentissage collaboratif : Par pairs, Par petits groupes ● Approche par compétences intégrées : Compréhension orale - Production orale –Compétence linguistique
Techniques d'enseignement	L'outil ou la stratégie spécifique utilisée pendant l'enseignement. ● Compréhension orale (AA1) : Écoute guidée d'un document audio ou Écoute guidée en contexte multimodal (son-image) avec des tâches de compréhension (Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices de repérage, Exercices de reformulation, Exercices à trous, Questions

	ouvertes, Reformulation collective) ● Production orale (AA2. AA3. AA4) : Travail individuel, Travail en binôme, Travail en groupe collaboratif, Discussion dirigée, Brainstorming, Jeux de rôle, Simulations, Mises en situation, Présentations orales (Cours dialogué, PowerPoint, Schéma, etc.) ● Langue (AA1. AA2. AA3. AA4) : Exercices pratiques de langue en contexte (Exercices à trous, Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices d'appariement, Exercices de réorganisation, Exercices de repérage), Jeux linguistiques, Grammaire inductive et/ou déductive (implicite et/ou explicite)
Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". ● Évaluation diagnostique : Tests progressifs de (langue + CO + CE + PE) multiniveaux (A2-B2) ● Évaluation formative informelle : Autoévaluation, Co évaluation, Feedback individuel oral, Feedback collaboratif oral ● Évaluation formative formelle : - Compréhension orale : Ex. : Écoute d'un document vidéo avec sous-titrage + Exercices de compréhension (Exercices à trous, Appariement, Réorganisation) - Production orale : Ex. Commenter une image ou une vignette de BD (2 min par apprenant, en interaction uniquement) ● Évaluation sommative : - Compréhension orale : Ex. : Écoute d'un document audio + Questions de compréhension (Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Questions ouvertes) - Production orale : Ex. : Tirage au sort d'un sujet en lien avec un des trois acquis d'apprentissage (AA2 OU AA3 OU AA4) + Préparation et Production d'un Monologue + Interaction avec l'évaluateur
Critères d'évaluation	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. : ● AA1. (Compréhension orale) : Réponses précises aux questions ● AA2. AA3. AA4. (Production orale) : Reformulation claire, Propositions efficaces, Avis bref et clair, Utilisation appropriée des marqueurs discursifs, pragmatiques et sociolinguistiques, Adéquation grammaticale et lexicale (niveau A2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL)), Réponses structurées aux questions (interaction), Gestion du temps, Posture, Fluidité du discours (tonalité, débit, articulation, prononciation)
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10 Toutes les évaluations sont notées de 0 (minimum) à 20 (maximum) : ○ Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : 20% - Épreuve 1 : Compréhension orale (AA1) : 50% - Épreuve 2 : Production orale (AA2) : 50% ○ Tests finaux : 80% - Épreuve 1 : Compréhension orale (AA1) : 40% - Épreuve 2 : Production orale 60% (AA2. OU AA3 OU AA4) : Monologue 50% + Interaction 50 %
Critère d'attribution de la moyenne finale	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : ○ Test à mi-parcours : 20 % ▪ Épreuve 1 (50%) + Épreuve 2 (50%) ○ Test finaux : 80 % ▪ Épreuve 1 (40%) + Épreuve 2 (60%)

<u>Acquis de Formation visés</u>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
										x		
<u>Références bibliographiques</u>	[1] Dubois A.-L., Tauzin B., <i>Objectif Express 1 [2e édition] - Pack Livre de l'élève + Version numérique (A1-A2)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 192 pages. [2] Lopes M.-J., <u>Le Bougnec</u> J.-T., <i>Inspire 1 - Livre de l'élève (A1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 142 pages. [3] Lopes M.-J., <u>Le Bougnec</u> J.-T., <i>Inspire 2 - Livre de l'élève (A2)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 160 pages. [4] Himber, C., Hugot C., <u>Waendendries</u> M., <i>Mon alter ego 1 – Livre de l'élève (A1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2023, 176 pages. [5] Himber, C., Hugot C., <u>Waendendries</u> M., <i>Mon alter ego 2 – Livre de l'élève (A2)</i>, Paris : Hachette FLE, 2023, 176 pages. <i>Sitographie</i> [1] https://langue-francaise.tv5monde.com [2] https://www.lepointdufle.net [3] https://savoirs.rfi.fr/fr [4] https://www.bonjourdefrance.com [5] https://www.leplaisirdapprendre.com											

Fiche Module Anglais 1

Unité d'Enseignement (UE)	Unité Transversale 2		Code UE	UET210	ECUE	Anglais 1	Code ECUE	ECUET213
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		X	Semestre	2
	TD	21h						
	TP							
	Projet			Mixte				
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine)				Coefficient		0,5
						Crédit ECTS		1
Responsable du Module		Sonia Mzoughi		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Leila Samir Lamia Landolsi		
Prérequis		Students enrolling in this module should have completed a secondary school English curriculum, be able to understand and produce basic English sentences related to everyday topics.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		By the end of the module, students will be able to: ● AA1: Identify main ideas and supporting details in short, authentic spoken academic and professional texts. ● AA2: Identify main ideas and locate specific information correctly in short, basic written texts relevant to academic and workplace contexts. ● AA3: Participate fluently and accurately in simple, structured conversations on familiar academic and professional topics. ● AA4: Produce short, coherent written texts using basic sentence and paragraph structures on familiar academic or professional topics.						
Contenu		The course consists of the following 5 units. ❖ Unit 1: Getting Started – Introductions and Personal Information Unit Focus: Presenting information in academic and/or professional settings Duration: 3 hours ● Listening and Speaking (AA1& AA3) (90 min) - o Understanding short presentations - o Listening for gist and details - o Introducing oneself and others/ giving a short presentation about oneself and one's plans ● Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) - o Recognizing text genres (bios, emails...) - o Understanding general and specific information in a text - o Filling in forms - o Writing short personal profiles ● Communicative functions: (AA3 & AA4) - o Asking about and giving personal information - o Asking and answering questions ❖ Unit 2: Navigating academic and professional spaces Unit Focus: Describing routines in academic and professional settings Duration: 3 hours ● Rédaction du rapport final. ● Présentation orale et démonstration du projet. Listening and Speaking (AA1 & AA3) (90 min) - o Understanding and making notes on a short lecture, interview, conversation, etc., - o Talking about daily schedules (in personal, academic and/or professional life) ● Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) - o Understanding timetables, schedules, and routines						

85

	- o Writing about schedules and routines ● Communicative functions (AA3 & AA4) - o Describing personal, academic, or professional routines and daily activities. - o Asking and answering questions about schedules and responsibilities. - o Giving and following information from timetables, calendars, or work/study schedules. - o Clarifying or confirming timing and frequency. - o Using present simple tense appropriately in speech and writing to describe habitual actions ❖ Unit 3: Everyday professional and transactional English Unit Focus: Communicating about Everyday Needs and Services Duration: 3 hours ● Listening/Speaking (AA1 & AA3) (90 min) - o Understanding conversations in shops, banks, cafés, or campuses - o Role-playing asking for help or information - o Discussing basic needs like buying food, getting directions, or handling simple transactions - o Giving instructions for navigating a campus or building ● Reading/Writing (AA2 & AA4) (90 min) - o Reading signs, menus, and notices - o Completing short forms - o Describing a menu /service at a bank... - o Writing emails or notes giving directions to a location ● Communicative Functions (AA3 AA4) - o Initiating and completing purchases - o Ordering, requesting... - o Asking for help or information... - o Asking about and giving directions ❖ Unit 4: Building an Academic and/or Professional Profile Unit Focus: Describing features and personal profiles. Duration: 3 hours ● Listening and Speaking (AA1 & AA3) (90 min) - o Understanding a radio talk, TV program, a lecture, etc., - o Listening for gist and details, making notes - o Talking about study preferences, study skills, future jobs, etc., ● Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) - o Understanding job ads, short profile descriptions, etc. - o Writing application letters/emails. ● Communicative Functions (AA3 & AA4) - o Describing academic/professional profiles (background, experience, qualifications, etc.) ❖ Unit 5: Communicating about Future Plans Unit focus: Discussing, planning, and responding to future events in academic and/or professional contexts. Duration: 3 hours ● Listening and Speaking (AA1 & AA3) (90 min) - o Understanding intentions, plans, and future schedules in phone calls, meetings, short lectures, etc., - o Listening for main ideas and details - o Giving a short presentation about a future or an event. ● Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) - o Reading and understanding information in schedules, timetables (e.g., academic calendars, announcements, meeting agendas, etc.,) - o Writing short formal/informal invitations, reminders, or messages about future appointments, events and plans. ● Communicative Functions (AA3 & AA4) - o Expressing future intentions. - o Engaging in formal/informal exchanges.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage :</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Theme-Based Content-Based Instruction (CBI) ● Task-Based Learning (TBL)

	● <i>Scaffolding and Differentiated Instruction</i> ● <i>Integration of skills</i> ● <i>Flipped classroom</i>
<u>Techniques d'enseignement :</u>	AA1. Dictogloss, information gap activities, sound matching tasks, audio journaling AA2. Jigsaw reading, text-marking strategies, headline prediction, scanning races, strategic reading (the explicit teaching of reading strategies). AA3. Dialogue scaffolding, role-play simulations, story chains, pronunciation activities, peer feedback checklists. AA4. Controlled composition, sentence expansion, model and mimic, genre-based writing, process writing.
<u>Méthodes d'évaluation</u>	Assessment framework by learning outcome: AA1. Identify main ideas and supporting details in short, authentic spoken texts Formative - o Listening logs with student reflection (self and peer assessment), pair-check discussions after listening, etc. - o Diagnostic test, listening quizzes, matching exercises, note-taking during listening, progress test Summative - o Midterm Test: listening comprehension test (multiple-choice, true/false, short answer) (combined with other formative assessment tasks). - o Final listening comprehension exam with comprehension questions AA3. Express ideas on familiar topics using clear, connected speech Formative - o Role-plays during class, exit tickets, peer feedback, diagnostic test, short responses to weekly prompts, structured dialogue completion tasks, guided speaking checklists (peer feedback). Summative - o Midterm and final exam: individual, pair, or group oral presentations/ Role play AA2. Locate specific information and identify main ideas in basic written texts Formative - o Think-pair-share, annotation or text-marking activities, interactive whiteboard tasks, diagnostic test, weekly short reading quizzes, cloze and scanning tasks, reading logs or brief reflections on class texts - o Guided reading tasks with teacher feedback on reading strategies. - o Reading logs summarizing short texts and reflecting on comprehension challenges. - o In-class mini-quizzes for immediate feedback and discussion of errors. Summative - o Midterm reading comprehension test (multiple-choice, matching headings, identifying information, etc.,) - o Final exam: reading into writing AA4. Produce short, clear, coherent texts on familiar topics Formative - o Peer feedback with simple rubrics, sentence expansion or reordering tasks in class, writing prompts with sentence starters, etc., - o diagnostic test, - o weekly short writing tasks, paragraph-building activities, (e)portfolios. Summative - o Midterm test: A short writing task. - o Final exam: Reading into writing.
<u>Critères d'évaluation</u>	AA1. <i>Comprehension of gist and specific information</i> AA2. <i>Ability to identify main ideas, scan for details, vocabulary recognition from context</i> AA3. <i>Fluency, accuracy, pronunciation, appropriateness of expressions, task completion</i> AA4. <i>Organization, clarity, grammar, vocabulary, cohesion, task completion</i>
<u>Mesure d'évaluation</u>	Formative assessment (continuous assessment including performance-based assessment (speaking and writing), (e)portfolio, and/ or projects combined with a Mid-Term Test (D.S.) (20%) Summative assessment: Final Exam (80%) of integrated skills - Reading into writing tasks (40%) - Oral presentation (individual, pair or group) (40%)

<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Average: D.S. and other assessment forms (20%) + Final Exam (80% : R/W (40%) + Oral presentation (40%))											
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
										x		
<u>Références bibliographiques</u>	[1] Bixby, J., & Caplan, N. (2020). <i>Skills for Success: Level 1: Listening and Speaking (3rd ed.)</i>. Oxford University Press. [2] Bixby, J., & Scanlon, J. (2018). <i>Skillful Level 1: Listening & Speaking (2nd ed.)</i>. Macmillan Education. [3] De Chazal, E., & Rogers, L. (2015). <i>Oxford EAP: A course in English for Academic Purposes: A2: Student's Book</i>. Oxford University Press. [4] Dignen, B., & Hollingsworth, M. (2019). <i>Business Partner A2 Coursebook with MyEnglishLab</i>. Pearson Education. [5] Dooley, J., & Evans, V. (2011). <i>Career Paths: Business English – Student's book 1</i>. Express Publishing. [6] Dunkel, P., & Pialorsi, F. (2005). <i>Listening and Note-Taking Skills 2 (3rd ed.)</i>. Cengage Learning. [7] Lynn, S., & Scanlon, J. (2020). <i>Skills for success: Level 1: Reading and Writing (3rd ed.)</i>. Oxford University Press. [8] Macmillan Education. (2018). <i>Skillful: Reading and Writing 3 (2nd ed.)</i>. Macmillan Education. [9] Oxford University Press. (2020). <i>Skills for Success: Listening and Speaking 1 (3rd ed.)</i>. Oxford University Press. [10] Oxford University Press. (2020). <i>Skills for success: Reading and Writing 2 (3rd ed.)</i>. Oxford University Press. [11] Phillips, D., & Koustaff, L. (2018). <i>Skillful Level 1: Reading & writing (2nd ed.)</i>. Macmillan Education.											

3

Semestre 3

3.1 Fiches de l'UE – Statistiques et fondements de l'IA

Fiche Module de Probabilités et statistiques

Unité d'Enseignement (UE)	Statistiques et fondements de l'IA		Code UE	UEF 310	ECUE	Probabilité et Statistiques	Code ECUE	ECUEF311
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD	21h						
	TP			Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h 21h cours et 21hTD (1,5h C/semaine et 1,5h TD)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		houda Ben Aissa		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Houda Ben Aissa Ines Rekik		
Prérequis		- Manipulation d'équations, Fonctions, dérivées simples, Exponentielles et logarithmes, Notion de limites - Algèbre Linéaire : Vecteurs, matrices, opérations, Systèmes linéaires, Valeurs propres et vecteurs propres, Projection orthogonale, Distances et produits scalaires						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Modéliser un phénomène aléatoire à l'aide de variables aléatoires et lois usuelles ● AA2 : Analyser et résumer un jeu de données par des outils descriptifs ● AA3 : Effectuer une inférence statistique simple (estimation, tests, MLE)						
Contenu		Description du contenu du cours : Chapitre 1 : Probabilités et variables aléatoires • Variables aléatoires (discrètes, continues) • Densités, fonctions de distribution • Moments : Espérance, variance, covariance • Loi normale, loi exponentielle, loi binomiale • Densité jointe, marginale • Indépendance, conditionnalité • Théorème de Bayes Chapitre 2 : Statistiques Descriptive • Mesures de tendance centrale : moyenne, médiane, mode • Mesures de dispersion : variance, écart-type • Représentations graphiques : histogrammes, boxplots • Corrélation et covariance Chapitre 3 : Statistique Inférentielle :						

90

	• Inférence (estimateurs, biais, variance) • Valeur p (p-value) • Corrélation, causalité • Maximum de vraisemblance (MLE) Description du contenu du TD : TD 1 – Variables aléatoires et distributions Objectifs : Comprendre variables aléatoires discrètes et continues, fonctions de densité et de distribution. TD 2 – Indépendance, conditionnalité et Bayes Objectifs : Appliquer les notions d'indépendance et de conditionnalité, calculer avec Bayes. TD 3 – Statistiques descriptives Objectifs : Décrire, résumer et visualiser un jeu de données. TD 4 – Statistique inférentielle et MLE Objectifs : Estimer des paramètres et tester des hypothèses.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ Le cours adopte une approche progressive et active, combinant théorie, exercices pratiques et applications réelles. L'objectif est de développer à la fois la compréhension conceptuelle et la capacité d'application des méthodes. Axes pédagogiques : • Apprentissage actif : les étudiants manipulent directement les concepts via des exercices, simulations et études de cas. • Lien théorie-pratique : chaque notion théorique est suivie d'exemples concrets, souvent à base de jeux de données ou de scénarios réalistes. • Pédagogie progressive : les concepts de base (probabilités et statistiques descriptives) servent de fondation pour les notions plus avancées (statistique inférentielle).
Techniques d'enseignement :	• <i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> • Pour le Chapitre 1 : Probabilités et variables aléatoires, les étudiants sont amenés à développer leur compréhension des notions fondamentales grâce à plusieurs outils : • Brainstorming pour réfléchir collectivement sur des situations aléatoires et introduire les variables aléatoires et concepts de probabilité. • Simulation numérique via Python ou R pour générer et visualiser des distributions (normale, exponentielle, binomiale). • Discussion dirigée ou débat pour analyser des cas d'indépendance et de conditionnalité, et illustrer le théorème de Bayes.

	• Pour le Chapitre 2 et 3 : Statistiques descriptive et inférentielle, l'apprentissage est centré sur l'analyse de données réelles et l'interprétation des résultats : • Travail en groupe collaboratif pour estimer des paramètres et interpréter des valeurs p dans des contextes d'inférence statistique. • Capsules vidéo ou tutoriels pour préparer l'apprentissage autonome sur les notions d'inférence et de maximum de vraisemblance (MLE). • Discussion dirigée sur corrélation vs causalité afin de renforcer l'esprit critique. • Recherche documentaire pour approfondir les connaissances et mettre les analyses en contexte.
Méthodes d'évaluation	• <i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Méthodes d'évaluation proposées • Évaluation diagnostique : réalisée en début de cours pour connaître le niveau initial des étudiants en probabilités, statistiques et optimisation. Elle peut prendre la forme de questionnaires courts, QCM ou mini-exercices pratiques. • Évaluation formative : mise en œuvre tout au long du cours, pour accompagner l'apprentissage et permettre aux étudiants de progresser : • Exercices guidés • Etudes de cas • Quiz interactifs • Évaluation sommative : réalisée en fin de module pour valider les acquis : • Contrôles écrits ou QCM évaluant la compréhension des concepts et le raisonnement • Projets finaux intégrant analyse de données, calcul de statistiques et application de méthodes d'optimisation • Exposés oraux présentant les résultats d'un mini-projet • Autoévaluation : encourager l'étudiant à évaluer sa propre compréhension et progression, par exemple : • Checklist d'objectifs atteints pour chaque partie (probabilités, statistiques, optimisation) • Co-évaluation (évaluation par les pairs) : pour stimuler la collaboration et la capacité à critiquer constructivement les travaux des autres, notamment sur : • Présentations orales de projets • Analyse de jeux de données en binôme ou en groupe
Critères d'évaluation	Chapitre 1 : Probabilités et variables aléatoires AA1 – Comprendre et identifier les variables aléatoires • Clarté de l'argumentation et justification des réponses • Pertinence des exemples utilisés pour illustrer les notions • Exactitude des calculs (espérance, variance, densité) AA2 – Appliquer les fonctions de distribution et densités • Respect des consignes pour la résolution des exercices • Maîtrise des notations et vocabulaire probabiliste • Capacité à interpréter correctement les résultats AA3 – Utiliser les moments, covariance et lois classiques • Exactitude des calculs et justesse des conclusions • Organisation et structuration du raisonnement AA4 – Comprendre l'indépendance et la conditionnalité • Clarté de l'explication et de l'argumentation • Capacité à identifier correctement les relations de dépendance

	• Cohérence dans l'application du théorème de Bayes Chapitre 2 et 3: Statistiques descriptive et inférentielle AA1 – Calculer et interpréter les mesures descriptives • Exactitude des calculs (moyenne, médiane, variance, corrélation) • Pertinence des représentations graphiques (histogrammes, boxplots) • Respect du format et de la présentation des résultats AA2 – Analyser des données à l'aide de méthodes inférentielles • Pertinence des tests statistiques utilisés • Capacité à interpréter correctement les valeurs p et conclusions • Clarté et cohérence dans l'argumentation des résultats AA3 – Estimer les paramètres par maximum de vraisemblance (MLE) • Exactitude des estimations et justification méthodologique • Organisation et clarté de la démarche de calcul • Pertinence des exemples ou des données utilisées AA4 – Différencier corrélation et causalité • Pertinence de l'analyse critique et des exemples • Clarté de l'argumentation et rigueur scientifique • Capacité à identifier les limites de l'analyse																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • DS à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : - AA1 : 70% - AA2 : 30% • Examen final : Épreuve écrite (AA2 : 50%, AA3 : 50%)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 30 % • Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X											
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X																									
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> 1. Casella, G., & Berger, R. L. (2002). <i>Statistical Inference</i> (2nd Edition). Duxbury. 2. Grimmett, G., & Stirzaker, D. (2001). <i>Probability and Random Processes</i> (3rd Edition). Oxford University Press.																								

	3. Ross, S. (2014). <i>A First Course in Probability</i> (9th Edition). Pearson. 4. Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2021). <i>Applied Statistics and Probability for Engineers</i> (7th Edition). Wiley. 5. Hogg, R. V., McKean, J., & Craig, A. T. (2019). <i>Introduction to Mathematical Statistics</i> (8th Edition). Pearson. 6. Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2012). <i>Discovering Statistics Using R</i>. Sage. 7. Bishop, C. M. (2006). <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>. Springer.
--	---

Fiche Module Fondements de l'IA

Unité d'Enseignement (UE)	Statistiques et fondements de l'IA		Code UE	UEF310	ECUE	Fondements de l'IA	Code ECUE	ECUEF312
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD	10,5h						
	TP			Mixte		X		
	Projet	7h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 31,5 h (21h Cours 1,5h/semaine) (10,5h TD 1,5h/quinzaine) Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 7h				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Bakhta HAOUARI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Bakhta HAOUARI Dorra BEN AYED		
Prérequis		- Mathématiques de base - o Notions élémentaires d'algèbre, d'ensembles, de fonctions et de probabilités. - o Concepts simples de logique booléenne (opérations AND, OR, NOT). - Informatique générale - o Compréhension des notions de données, variables, structures de données simples (tableaux, listes). - o Algorithmes de base et raisonnement algorithmique.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Comprendre les concepts fondamentaux de l'Intelligence Artificielle et son domaine d'application. ● AA2 : Représenter et organiser des connaissances en utilisant des techniques adaptées (logique, réseaux sémantiques, règles de production, frames). ● AA3 : Appliquer des stratégies de résolution de problèmes et des algorithmes de recherche et de raisonnement. ● AA4 : Analyser et comprendre le fonctionnement des systèmes experts et leurs mécanismes d'inférence.						
Contenu		Ce cours comprend essentiellement les chapitres : Chapitre 1 : Introduction à l'Intelligence Artificielle - Introduction - Données vs Information vs Connaissance - Définition de l'Intelligence Artificielle - Étapes de l'IA - Histoire de l'IA : dates clés - Test de Turing - Branches de l'IA - Apprentissage Automatique et Deep Learning - IA Générative, Modèles de Langage (LLM) et Modèles de Base (FM) - Applications de l'IA						

	- Cycle de vie d'un projet IA TD1 : Exploration des concepts fondamentaux de l'IA : Exercices sur la distinction entre données, information et connaissance, étude de cas sur applications de l'IA, discussions sur le test de Turing et sur les branches de l'IA. Chapitre 2 : Représentation des connaissances en IA - Introduction - Qu'est-ce que la connaissance ? - Qu'est-ce que la représentation des connaissances (KR) ? - Ingénierie des connaissances * Acquisition de connaissances * Représentation des connaissances * Utilisation des connaissances * Apprentissage des connaissances * Validation et vérification * Maintien des connaissances * Partage des connaissances - Types de représentation des connaissances * Connaissance déclarative * Connaissance procédurale * Connaissance structurelle * Connaissance heuristique - Techniques de représentation des connaissances * Représentation logique * Réseaux sémantiques * Cadres (Frames) * Règles de production - Défis de la représentation des connaissances - Raisonnement * Raisonnement formalisé et non formalisé * Raisonnement a priori et a posteriori * Raisonnement déductif, inductif, abductif * Raisonnement par analogie * Exemples d'application dans les algorithmes IA TD2 : Modélisation et représentation des connaissances : Exercices sur la classification des types de connaissances et mini-cas d'ingénierie des connaissances. Chapitre 3 : Stratégies de résolution de problèmes en IA - Approches de résolution de problèmes - Algorithmes de recherche * Recherche non informée : BFS, DFS
--	--

	* Recherche informée (heuristique) : Greedy Best-First, A* * Recherche locale et métaheuristiques : Tabu Search, Algorithmes génétiques - Raisonnement basé sur les connaissances * Systèmes à base de règles (Expert Systems) * Raisonnement basé sur les contraintes - Raisonnement probabiliste (méthodes bayésiennes) * Modèles de Markov * Modèles graphiques probabilistes - Algorithmes évolutifs / bio-inspirés - Algorithmes multi-agents et théorie des jeux TD3 : Algorithmes de recherche et résolution de problème: Exercices sur les recherches non informées et heuristiques, implémentation de simples algorithmes de recherche, études de cas sur les algorithmes multi-agents et bio-inspirés. Chapitre 4 : Systèmes experts - Qu'est-ce qu'un système expert ? - Composants d'un système expert * Base de connaissances * Base de faits * Base de règles * Moteur d'inférence * Composant d'explication - Interactions humaines dans les systèmes experts - Mécanismes d'inférence : Modus Ponens, Modus Tollens - Chaîne d'inférence * Chaîne avant (Forward Chaining) * Chaîne arrière (Backward Chaining) * Chaîne mixte TD4 : Conception et raisonnement dans les systèmes experts : Exercices sur la construction d'une base de règles, simulation de chaînes d'inférence (avant/arrière), Mini-projet : conception d'un système expert simple intégrant des mécanismes d'interaction humain-machine et d'explication du raisonnement.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Cours magistraux ● Travaux dirigés. ● Apprentissage par projet (Mini-projet de système expert) ● Études de cas ● Démonstrations et simulations ● Discussions dirigées ● Apprentissage collaboratif

<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> • Exposé interactif (AA1) • Démonstration et Illustration en direct du fonctionnement d'un algorithme (AA3) • Mini-projet guidé : conception d'un système expert (AA2, AA3, AA4) • Apprentissage par problèmes : Les étudiants résolvent un problème d'IA guidé (AA2, AA3) • Simulation et outils numériques (AA3, AA4) • Discussions guidées (AA1, AA2) • Feedback immédiat (AA1, AA2, AA3, AA4)
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> • Évaluations formatives (quiz, exercices notés) • Mini-projet individuel ou en groupe (conception d'un système expert) • Examen final • Participation en classe
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> • Maîtrise des concepts théoriques : capacité à définir et expliquer les notions clés, représentation des connaissances, raisonnement, recherche heuristique, systèmes experts, apprentissage automatique. • Application des méthodes et techniques : aptitude à appliquer correctement les algorithmes, modèles et méthodes vus en cours pour résoudre des problèmes pratiques ou des exercices. • Conception et modélisation de la solution (mini-projet) : Capacité à structurer une base de connaissances, définir des règles pertinentes, concevoir un moteur d'inférence simple et modéliser les interactions entre l'utilisateur et le système expert. • Raisonnement et analyse critique: qualité de l'argumentation, pertinence des choix méthodologiques, capacité à comparer et justifier différentes approches. • Qualité de l'interaction humain-système : Clarté des questions posées à l'utilisateur, cohérence des réponses fournies par le système expert, lisibilité des explications et ergonomie globale de l'interaction. • Participation et implication : Engagement dans les TD et le mini-projet, interactions avec l'enseignant et les pairs, contribution au travail individuel ou collaboratif.
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • DS : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3) • Mini-projet de système expert : évaluation pratique du projet individuel ou en groupe, couvrant la conception, la modélisation des connaissances, le moteur d'inférence, et l'interaction humain-système (AA2, AA3, AA4). • Examen final : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3, AA4)

<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • DS+Mini-projet de système expert : 30% • Examen écrit final (Examen) : 70 %.																																			
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr></table>												AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X							X			X	X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12																									
X							X			X	X																									
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Russell, Stuart, et Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th Edition, Pearson, 2021. [2] Luger, George F. *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. 6th Edition, Addison-Wesley, 2008. [3] Poole, David, Alan Mackworth, et Randy Goebel. *Computational Intelligence: A Logical Approach*. Oxford University Press, 1998. [4] Giarratano, Joseph, et Gary Riley. *Expert Systems: Principles and Programming*. 4th Edition, Thomson Course Technology, 2004. [5] Brachman, Ronald J., et Hector J. Levesque. *Knowledge Representation and Reasoning*. Morgan Kaufmann, 2004. [6] Russell, Stuart, et al. *Artificial Intelligence – Foundations of Computational Agents*, 2015.																																			

3.2 Fiches de l'UE –Compilation et Optimisation

Fiche Module Théorie des Langages et Compilation								
Unité d'Enseignement (UE)	Compilation et Optimisation		Code UE	UEF320	ECUE	Théorie des Langages et Compilation	Code ECUE	ECUEF321
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD	21h						
	TP			Mixte				
	Projet	7h				X		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21 h cours (1,5h/semaine) et 21 h TD (1,5h/semaine)				Coefficient		1,5
		Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 7h				Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Narjes Ben Hariz		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Bakhta Haouari Hayet Mogaadi		
Prérequis		- Algorithmique et Structures de Données - Logique et Mathématiques Discrètes - Programmation - Architecture des Ordinateurs						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : ● AA1 : Maîtriser les concepts fondamentaux de la théorie des langages. ● AA2 : Modéliser et simuler des processus de reconnaissance à l'aide d'automates finis, d'automates à piles et de machines de Turing. ● AA3 : Décrire l'architecture d'un compilateur et le rôle spécifique de chaque phase (lexicale, syntaxique, sémantique et génération de code). ● AA4 : Concevoir et implémenter des analyseurs lexicaux et syntaxiques en utilisant des outils standards (type Flex et Bison). ● AA5 : Appliquer des techniques de traduction dirigée par la syntaxe pour construire des arbres de syntaxe abstraite (AST) et réaliser des contrôles sémantiques (typage, table des symboles). ● AA6 : Produire et optimiser un code intermédiaire simple (code à trois adresses) pour traduire un mini-langage vers une forme exécutable.						
Contenu		UNITÉ 1 : Introduction à la Compilation et Concepts Fondamentaux Durée : 1h30 (C) AA principaux : AA1, AA3 Objectifs pédagogiques : ● Comprendre le rôle et les étapes d'un compilateur. ● Se familiariser avec les notions de base en théorie des langages. Contenus : ● Définition et rôle d'un compilateur ● Différences entre compilation et interprétation ● Les phases principales d'un compilateur : analyse lexicale, syntaxique, sémantique, génération de code ● Concepts fondamentaux des langages : alphabets, mots, opérations sur les mots (concaténation, étoile de Kleene) ● Introduction à la hiérarchie des langages (réguliers, algébriques, contextuels) UNITÉ 2 : Analyse Lexicale et Langages Réguliers Durée : 7h30 (C), 7h30 (TD) AA principaux : AA1, AA2, AA4 Objectifs pédagogiques :						

100

	• Maîtriser les bases formelles des langages réguliers. • Comprendre comment un automate reconnaît des unités lexicales. Contenus : • Langages réguliers : expressions régulières et définitions régulières • Automates finis : définition, représentation, AFD et AFN • Algorithme de Thompson (ER → AFN) et détermination (AFN → AFD) • Rôle de l'analyseur lexical et gestion des erreurs simples • Introduction à Flex TD associé : • Manipulation des alphabets, mots et langages • Construction d'automates finis et conversion ER → AFN → AFD • Analyse lexicale de petits programmes Mini-projet – Partie 1 : • Développement d'un analyseur lexical pour un mini-langage simple UNITÉ 3 : Analyse Syntaxique et Langages Algébriques Durée : 7h30 (C), 7h30 (TD) AA principaux : AA2, AA4 Objectifs pédagogiques : • Utiliser les grammaires pour définir la structure d'un langage de programmation. • Différencier les méthodes d'analyse descendante et ascendante. Contenus : • Grammaires Hors-Contexte : définitions, dérivations et arbres syntaxiques • Introduction aux automates à pile • Ambiguïté, récursivité gauche, factorisation des grammaires • Analyse descendante : analyseurs à descente récursive, langages LL(1) • Analyse ascendante : Shift-Reduce, lien avec automates à piles • Introduction à Bison TD associé : • Préparation d'une grammaire : Factorisation et suppression de récursivité gauche • Construction et test d'analyseurs descendants et ascendantes Mini-projet – Partie 2 : • Ajout de l'analyse syntaxique au mini-compileur UNITÉ 4 : Analyse Sémantique et Traduction Dirigée par la Syntaxe Durée : 3 (C), 4h30 (TD) AA principaux : AA5 Objectifs pédagogiques : • Associer des actions sémantiques aux règles de grammaire. • Comprendre le contrôle de types et la cohérence sémantique. Contenus : • Définitions dirigées par la syntaxe : attributs synthétisés et hérités • Analyse sémantique : tables des symboles, vérification de cohérence des types • Arbre de Syntaxe Abstraite (AST) : construction et utilité TD associé : • Construction et manipulation de tables de symboles • Création et parcours d'AST pour de petites expressions • Implémentation d'actions sémantiques pour vérification des types Mini-projet – Partie 3 : • Ajout de l'analyse sémantique au mini-compileur UNITÉ 5 : Génération de Code Durée : 1h30 (C) 1h30 (TD) AA principaux : AA2, AA6 Objectifs pédagogiques : • Découvrir les étapes finales de la compilation. Contenus : • Génération de code : code intermédiaire (trois adresses), notions simples d'optimisation
--	---

	TD associé : - Génération de code intermédiaire pour de petites instructions Mini-projet – Partie 4 : - Ajout de la génération de code intermédiaire et exécution simple dans le mini-compilateur
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ - Cours magistral interactif. - Pédagogie par projet. - Apprentissage collaboratif. - Travail guidé et autonomie progressive.
Techniques d'enseignement	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage :</i> - Exercices guidés et ateliers. - Travail collaboratif. - Études de cas.
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative : - Validations progressives des TD/TP : Exercices dirigés sur la modélisation d'automates et la résolution de grammaires avec feedback immédiat sur la rigueur formelle. - Revue de code et de spécification : Session d'analyse critique des fichiers Flex (.l) et Bison (.y) entre pairs pour identifier les erreurs de logique lexicale ou les conflits de grammaire. - Mini-projets intermédiaires : Exercices de synthèse après chaque phase (ex: validation de l'analyseur lexical avant de passer à l'analyseur syntaxique) pour assurer la continuité du flux de compilation. Évaluation sommative : - DS (Devoir surveillé) : Évaluation écrite à mi-semestre portant sur les langages réguliers, la construction d'automates finis et les expressions régulières. - Examen final : Épreuve écrite et pratique globale permettant de valider l'ensemble des acquis du module. - Note de Mini-projet : Évaluation des différentes parties du mini-projet.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> - Exactitude de la modélisation formelle : Justesse dans la construction des automates (AFD/AFN), rigueur dans la manipulation des expressions régulières et respect des algorithmes de transformation (AA1, AA2). - Conformité et validité syntaxique : Qualité de la grammaire proposée, pertinence du choix de la méthode d'analyse et justesse des arbres de dérivation (AA2, AA4). - Efficacité de l'analyse sémantique : Cohérence de la table des symboles, pertinence des contrôles de types effectués et qualité de la construction de l'Arbre de Syntaxe Abstraite (AST) (AA5). - Qualité technique du compilateur : Lisibilité et robustesse des fichiers de spécification (Flex/Bison), gestion explicite des erreurs (lexicales, syntaxiques, sémantiques) (AA3, AA4).
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10.

	• Mini-Projet : Vérification de la conformité du compilateur sur des programmes tests (AA4, AA5, AA6). • Devoir Surveillé (DS) : Épreuve écrite individuelle portant sur les concepts fondamentaux de la théorie des langages, les expressions régulières et la construction d'automates finis (AA1, AA2). • Examen final : Épreuve écrite globale couvrant l'analyse syntaxique, la traduction dirigée par la syntaxe, le contrôle de types, la génération de code intermédiaire (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5, AA6).																								
Critère d'attribution de la note finale	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • DS+ mini projet : 30% • Examen écrit final (Examen) : 70 %																								
Acquis de Formation visés	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x		x									x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x		x									x														
Références bibliographiques	[1] Aho, Alfred V., Lam, Monica S., Sethi, Ravi, et Ullman, Jeffrey D., <i>Compilateurs : principes, techniques et outils</i> (communément appelé le "Dragon Book"), Pearson Education, 2ème édition, 2007. [2] Hopcroft, John E., Motwani, Rajeev, et Ullman, Jeffrey D., <i>Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation</i>, Pearson, 3ème édition, 2006. [3] Wolper, Pierre, <i>Introduction à la calculabilité : cours et exercices corrigés</i>, Dunod, 3ème édition, 2006. [4] Autebert, Jean-Michel, <i>Théorie des langages et des automates</i>, Éditions Masson, 1994. [5] Levine, John, <i>flex & bison</i>, O'Reilly Media, 2009 (Ouvrage de référence pour la mise en pratique du mini-projet). [6] Reghizzi, Stefano C., <i>Formal Languages and Compilation</i>, Springer-Verlag, 2ème édition, 2013.																								

Fiche Module Recherche Opérationnelle

Unité d'Enseignement (UE)	Compilation et Optimisation		Code UE	UEF320	ECUE	Recherche Opérationnelle	Code ECUE	ECUEF322
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	Mixte			Semestre	S3
	TD	21h						
	TP			Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h 21hC, 21h TD (1h30 C et 1h30 TD/ semaine)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Salma El Aoud		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Salma El Aoud Walid Miladi		
Prérequis		- Algèbre linéaire : espaces vectoriels, bases, applications linéaires, matrices, déterminants. - Analyse : fonctions d'une variable réelle (dérivées, intégrales – notions utiles). - Notions de base en algorithmique et structures de données.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : • AA1 : Modélisation de problèmes réels Formuler un problème réel sous forme de programme linéaire (PL) ou de modèle sur graphe. • AA2 : Résolution de programmes linéaires Résoudre un PL à variables continues en utilisant l'algorithme du simplexe (principe et approche en 2 phases). • AA3 : Exploitation de la dualité Interpréter économiquement la dualité, et comprendre les relations entre problème primal et dual. • AA4 : Modélisation et algorithmes sur graphes Modéliser des problèmes combinatoires sur graphes et appliquer les algorithmes usuels. • AA5 : Choix et analyse d'algorithmes Sélectionner l'algorithme adapté (plus courts chemins, arbre couvrant de poids minimum, etc.) et justifier sa complexité. • AA6 : Études de cas et interprétation Mettre en œuvre des mini-études de cas (ex. ordonnancement) et interpréter correctement les résultats obtenus.						
Contenu		Partie I – Programmation linéaire • Unité 1 : Formulation et notions de base Étude d'exemples concrets de programmation linéaire, formulation de problèmes réels et notions fondamentales de PL. • Unité 2 : Algorithme du simplexe Présentation et mise en œuvre de l'algorithme du simplexe pour les deux phases. • Unité 3 : Dualité Concepts de dualité, interprétation économique, et relations entre problèmes primal et dual.						

	Partie II – Graphes et algorithmes ● Unité 4 : Notions de base sur les graphes Vocabulaire, représentation et concepts fondamentaux des graphes. ● Unité 5 : Arbres et arborescences Propriétés des arbres, arbres couvrants de poids minimum et algorithme de Kruskal. ● Unité 6 : Cheminement sur les graphes Problème des plus courts chemins et résolution avec Bellman–Ford et Dijkstra. ● Unité 7 : Applications et ordonnancement Études de cas sur ordonnancement, mise en œuvre et interprétation des résultats.																								
Méthodes d’enseignement et d’apprentissage	● Cours : présentation des concepts, des modèles et démonstrations guidées. ● Travaux dirigés (TD) : exercices de modélisation (programmation linéaire / graphes) avec résolution pas à pas. ● Études de cas : interprétation des solutions, analyse des coûts, des chemins et de l’ordonnancement. ● Mini-projets (option) : implémentation simple d’algorithmes (Python ou Java) avec compte-rendu explicatif.																								
Techniques d’enseignement :	● Cours : concepts, modèles et démonstrations guidées. ● TD : exercices de modélisation (PL / graphes) et résolution pas à pas. ● Études de cas : interprétation des solutions (coûts, chemins, ordonnancement). ● Mini-projets (option) : implémentation simple d’algorithmes (Python/Java) et compte-rendu.																								
Méthodes d’évaluation	● Deux devoirs surveillés (DS) durant le semestre. ● Évaluation continue (quiz / devoirs maison / TP algorithmique courts). ● Examen final couvrant l’ensemble du programme.																								
Critères d’évaluation	● AA1 – Programmation linéaire : modélisation, simplexe (2 phases), interprétation. ● AA2 – Dualité : primal/dual, lecture des résultats. ● AA3 – Graphes : arbres couvrants (Kruskal), plus courts chemins (Bellman-Ford, Dijkstra). ● AA4 – Application : ordonnancement (modélisation + résolution). ● Qualité de la démarche : rigueur, justification, modélisation correcte, qualité de rédaction et présentation.																								
Mesure d’évaluation	● CC (quiz/devoirs) : 10 % ● DS 1 : 10% ● DS 2 : 10 % ● Examen final : 70 %																								
Critère d’attribution de la note finale	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : DS : 30 % Examen final : 70 %																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l’atteinte d’un ou de plusieurs Acquis d’Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x											x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x											x														
Références bibliographiques	● Hamdy A. Taha, Operations Research: An Introduction. ● Bazaraa, Jarvis & Sherali, Linear Programming and Network Flows. ● Cormen et al., Introduction to Algorithms (chapitres graphes). ● Polycopié du cours + feuilles de TD/DS.																								

3.3 Fiches de l'UE –Approche Orientée Objet

Fiche Module de conception des systèmes d'information								
Unité d'Enseignement (UE)	Approche orienté objet		Code UE	UEF 330	ECUE	Conception Orientée Objet	Code ECUE	ECUEF331
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD	21h						
	TP			Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (1,5h C et 1,5h TD / semaine)				Coefficient	1,5	
						Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Héla Limam		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Héla Limam Nadia Boulifa Moez Ben Rkaya		
Prérequis		Algorithmique, programmation, Bases de données						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant sera capable de : ● AA1 : Maîtriser les concepts clés de la conception orientée objet et comprendre leur rôle dans l'ingénierie logicielle. ● AA2 : Analyser un système réel et le représenter à l'aide de diagrammes UML : classes, objets, cas d'utilisation et activités. ● AA3 : Garantir la traçabilité entre les besoins fonctionnels, la modélisation UML et la conception du système, en assurant la cohérence entre les différents diagrammes.						
Contenu		Unité 1 : Introduction à la conception orientée objet (COO) Durée : 3h - AA1 Objectifs pédagogiques : ● Comprendre le rôle de la COO dans l'ingénierie logicielle. ● Apprécier l'intérêt de la modélisation pour structurer et organiser un système. TD : Étude de cas simple en informatique, discussion guidée sur les concepts OO. Unité 2 : Diagrammes de cas d'utilisation Durée : 3h – AA2 Objectifs pédagogiques : ● Représenter les interactions entre acteurs et système. ● Identifier les besoins fonctionnels à partir des scénarios utilisateurs. TD : Diagramme de cas d'utilisation pour un projet informatique Unité 3 : Diagrammes de classes et d'objets Durée : 3h –AA2 Objectifs pédagogiques : ● Identifier et représenter les entités principales et leurs relations. ● Comprendre la distinction entre classes et instances. TD : Modélisation des classes et objets d'un projet informatique simple. Unité 4 : Diagrammes de séquence Durée : 3h –AA2 Objectifs pédagogiques :						

106

	• Décrire l'ordre des interactions entre composants du système pour un scénario donné. TD : Construction de diagrammes de séquence pour un cas pratique logiciel. Unité 5 : Diagrammes d'activités Durée : 3h –AA2 Objectifs pédagogiques : • Visualiser les flux de processus et les séquences d'actions. TD : Modélisation des processus via diagrammes d'activités. Unité 6 : Diagrammes d'états Durée : 3h – AA2 Objectifs pédagogiques : • Représenter le comportement dynamique d'un objet selon ses états. • Comprendre les transitions entre états et événements déclencheurs. TD : Création de diagrammes d'états pour un objet ou un composant logiciel (ex : cycle de vie d'une commande dans un système e-commerce). Unité 7 : Traçabilité entre besoins et diagrammes UML Durée : 3h –AA3 Objectifs pédagogiques : • Assurer la cohérence entre besoins et diagrammes UML. • Vérifier le suivi des besoins jusqu'à la conception conceptuelle. TD : Études de cas de traçabilité sur un projet logiciel simple.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> • Présentiel : X / À distance : – / Mixte : – • Apprentissage par résolution de problèmes, études de cas, TD guidés.
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage :</i> • Travail en groupe collaboratif, évaluation par paires, discussion dirigée.
Méthodes d'évaluation	<i>Évaluation formative et sommative.</i> Évaluation formative : • Validation progressive des TD, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative : • Tests à mi-parcours , Examen final
Critères d'évaluation	<i>Respect des consignes, Gestion du temps, Maîtrise de notions vues en cours, Clarté des réponses, Capacité d'analyse des exemples, Capacité de l'application des notions et algorithmes</i>
Mesure d'évaluation	Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Tests à mi-parcours : Epreuve écrite (AA1 et AA2) : 20% • Examen final : Epreuve écrite (AA1 : 5%, AA2 : 35%, AA3 : 40%)

<u>Critère d’attribution de la note finale</u>	La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 20 % • Examen écrit final (Examen) : 80 %.											
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l’atteinte d’un ou de plusieurs Acquis d’Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
		x	x			x						
<u>Références bibliographiques</u>	Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson – <i>The Unified Modeling Language User Guide</i> , 2nd Edition, Addison-Wesley, 2005. Ian Sommerville – <i>Software Engineering</i> , 11th Edition, Pearson, 2021.											

Fiche Module Programmation Orienté Objet

Unité d'Enseignement (UE)	Approche Orientée Objet		Code UE	UEF330	ECUE	Programmation Orientée Objet	Code ECUE	ECUEF332
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD							
	TP	31,5h		Mixte		x		
	Projet	10,5h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21 h cours (1,5h/semaine) et 31,5 h TP (1,5/quinzaine, 3h/quinzaine)				Coefficient		1,5
		Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 10,5h				Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Mayssa Frikha		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Nadia Boulifa Moez Ben Regaia		
Prérequis		- Algorithmique - Programmation - Concepts fondamentaux de structuration des données						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : ● AA1 : Comprendre la philosophie objet et les principes fondamentaux (encapsulation, abstraction). ● AA2 : Modéliser et implémenter des classes Java en utilisant correctement les modificateurs de visibilité et les constructeurs. ● AA3 : Mettre en œuvre l'héritage et le polymorphisme pour créer des architectures logicielles extensibles. ● AA4 : Manipuler les mécanismes avancés tels que les classes abstraites, les interfaces et la gestion des exceptions. ● AA5 : Utiliser les collections génériques et les flux d'E/S pour la persistance des données. ● AA6 : Concevoir et développer une application complète respectant les bonnes pratiques de la POO.						
Contenu		UNITÉ 1 : Introduction à la conception orientée objet et écosystème Java Durée : 3h (C) AA principaux : AA1 Objectifs pédagogiques : ● Comprendre le rôle de la Programmation Orientée Objet (POO) dans l'ingénierie logicielle. ● Expliquer le passage des Types de Données Abstraits (TDA) vers le modèle objet. ● Identifier les caractéristiques de Java (JVM, Bytecode, Portabilité). Contenus : ● Du TDA vers l'Orienté Objet : philosophie et motivations. ● Historique et évolution du langage Java. ● Architecture Java : JDK, JRE, JVM et Bytecode. ● Environnement de développement et initiation à l'outil Javadoc. TP associé – 4,5h : ● TP1 : Configuration et premiers pas : Installation de l'IDE, configuration du JDK, premier programme et génération d'une documentation Javadoc simple. UNITÉ 2 : Syntaxe de base et principe d'encapsulation Durée : 4h30 (C) AA principaux : AA1, AA2 Objectifs pédagogiques :						

	• Maîtriser les éléments de base du langage (types, opérateurs, structures). • Définir une classe, ses attributs et ses méthodes. • Appliquer le principe d'encapsulation pour sécuriser les données. Contenus : • Types primitifs vs types références, opérateurs et variables. • Structures de contrôle (conditionnelles et itératives) et Tableaux. • La notion de classe et d'instance. • Modificateurs de visibilité (private, protected, public) et encapsulation. TP associé – 4,5h : • TP2 : Classes et Encapsulation : Création de classes avec getters/setters et méthodes de traitement. UNITÉ 3 : Cycle de vie des objets et membres statiques Durée : 3h (C) AA principaux : AA2 Objectifs pédagogiques : • Maîtriser les constructeurs pour l'initialisation des objets. • Traduire un diagramme de classes en code Java • Utiliser l'objet courant this et comprendre le rôle du modificateur static. Contenus : • Constructeurs (par défaut, d'initialisation). • Cycle de vie : création (new) et destruction d'objets (Garbage Collector). • L'objet courant this. • Le modificateur static (attributs et méthodes de classe) et les paquetages. TP associé – 6h : • TP3 : Transformation du diagramme de classes en code Java : Exercices sur les types d'association possibles entre les classes. • TP4 : Gestion des instances : Mise en œuvre de constructeurs multiples et utilisation de membres statiques pour le comptage d'objets. UNITÉ 4 : Héritage, Polymorphisme et Abstraction Durée : 4h30 (C) AA principaux : AA3, AA4 Objectifs pédagogiques : • Mettre en œuvre l'héritage pour favoriser la réutilisabilité. • Appliquer le polymorphisme et les concepts de surcharge/redéfinition. • Concevoir des architectures modulaires via les classes abstraites et interfaces. Contenus : • Héritage : extends, super et final. • Polymorphisme : liaison dynamique, surcharge vs redéfinition. • Classes abstraites et Interfaces : définition et implémentation. TP associé – 6h : • TP5 : Hiérarchies de classes : Création d'un système de gestion utilisant l'héritage. • TP6 : Abstraction : Refactorisation du code pour utiliser des interfaces et des classes abstraites. UNITÉ 5 : Gestion des exceptions et Flux d'E/S Durée : 3h (C) AA principaux : AA4, AA5 Objectifs pédagogiques : • Développer des applications robustes grâce à la gestion des erreurs. • Manipuler les fichiers et les flux pour la persistance des données. Contenus : • Exceptions : concepts, arbre des exceptions (Checked/Unchecked). • Blocs try, catch, finally, throw et throws. • Présentation des flux (caractères et octets) et classe File. • Introduction à la sérialisation d'objets. TP associé – 3h :
--	--

	- TP7 : Robustesse et fichiers : Création d'exceptions personnalisées et lecture/écriture de données dans des fichiers texte. UNITÉ 6 : Collections et Généricité Durée : 3h (C) AA principaux : AA5, AA6 Objectifs pédagogiques : - Utiliser la généricité pour sécuriser le typage des données. - Maîtriser le framework Collections. Contenus : - Concepts et syntaxe de la généricité en Java. - Interfaces et implémentations des collections (mettre en valeur les collections déjà connues : pile, file, etc) - Parcours des collections (Itérateurs, for-each). - Tri et comparaison. TP associé – 7,5h : - TP8 : Structures de données : Organisation de données complexes via des collections (pile, file, etc). Mini-Projet : Développement d'une application complète intégrant tous les concepts.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ - Cours magistraux. - Travaux pratiques. - Pair programming et revue de code. - Projet collaboratif.
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage :</i> - Live coding. - Exercices guidés et ateliers. - Pair programming et travail collaboratif. - Études de cas et refactoring. - Revue de code et tests unitaires.
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique : - Quiz de pré-requis : Test rapide sur les concepts du langage C (pointeurs, structures) et la logique algorithmique pour ajuster le rappel des notions de base. Évaluation formative : - Validations progressives des TP : Exercices dirigés sur machine avec feedback immédiat sur la structure des classes et l'encapsulation. - Revue de code entre pairs : Session d'analyse critique du code des camarades pour identifier les erreurs de conception objet ou de gestion des exceptions. - Mini-projets intermédiaires : Exercices de synthèse après l'étude de l'héritage et des interfaces pour valider la compréhension architecturale. Évaluation sommative : - DS (Devoir surveillé) : Évaluation pratique et/ou écrite à mi-semester portant sur la maîtrise de la syntaxe Java et le principe d'encapsulation. - Examen final : Épreuve écrite et pratique globale permettant de valider l'ensemble des acquis du module, notamment le polymorphisme et les collections. - Note de TP : Basée sur la réalisation technique, la propreté du code, le respect des conventions Java et la réussite du mini-projet final.

<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> ● Exactitude de l'analyse de code, pertinence des solutions proposées pour l'encapsulation, qualité de la démarche algorithmique et respect des bonnes pratiques de nommage Java (AA1, AA2). ● Organisation claire du projet, cohérence entre les modules (héritage et interfaces), maintenabilité, respect des conventions de codage et gestion rigoureuse des exceptions (AA3, AA4, AA6). ● Qualité de la modélisation objet (diagrammes de classes simplifiés), lisibilité et réutilisabilité du code, pertinence des tests unitaires réalisés (AA1, AA3). ● Justesse des traitements de données (Collections), pertinence de la persistance (E/S), choix adéquat des structures de données et performance du code produit (AA5, AA6).																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Travaux pratiques : - Validation des TP et du mini-projet réalisés pendant le module (AA2, AA5, AA6) : 50% de la note de TP. - Examen TP : Test pratique individuel sur machine (AA2, AA5) : 50% de la note de TP. ● Devoir Surveillé (DS) : Épreuve écrite portant sur les concepts fondamentaux et l'encapsulation (AA1, AA2). ● Examen final : Épreuve écrite globale couvrant l'héritage, le polymorphisme, les exceptions et les collections (AA3, AA4, AA5, AA6).																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30% ● Examen écrit final (Examen) : 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x		x						x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x		x						x														
<u>Références bibliographiques</u>	[1] Delannoy, Claude, <i>Programmer en Java</i>, Éditions Eyrolles, 10^e édition (ou version révisée), 2017. [2] Puybaret, Emmanuel, <i>Cahier du programmeur Java</i>, Éditions Eyrolles, 3^e édition, 2004. [3] Barnes, David J. & Kölling, Michael, <i>Conception objet en Java avec BlueJ : Une approche interactive</i>, Pearson Education, 2017. [4] Bloch, Joshua, <i>Effective Java</i>, Addison-Wesley Professional, 3rd Edition, 2018. [5] Oracle, <i>Java SE Documentation</i>, https://docs.oracle.com/en/java/ [6] Oracle, <i>The Java Tutorials</i>, https://docs.oracle.com/javase/tutorial/																								

3.4 Fiches de l'UE –Génie logiciel et Données

Fiche Module Génie Logiciel

Unité d'Enseignement (UE)	Génie logiciel et Données		Code UE	UEO310	ECUE	Génie Logiciel	Code ECUE	ECUEO311
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21 h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD							
	TP			Mixte				
	Projet	10,5h				x		
Volume horaire total (Vol par semaine)	Présentiel : 21 h cours				Coefficient		1,5	
	Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 10,5h				Crédit ECTS		3	
Responsable du Module	Rim Kaabi			Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Rim Kaabi		
Prérequis	- Modélisation simple avec les diagrammes UML							
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE	A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 : Comprendre les fondements du génie logiciel • AA2 : Maîtriser des cycles de vie et des approches classiques • AA3 : Avoir des compétences en méthodes de gestion de projet logiciel • AA4 : Maîtriser les approches agiles et de leurs pratiques • AA5 : Être capable de comparer approches classiques vs agiles							
Contenu	Ce cours comprend essentiellement les chapitres suivants : Chapitre 1 — Introduction au Génie Logiciel • Définition du génie logiciel (Software Engineering) • Problématique de la complexité logicielle • Qualité logicielle : fiabilité, maintenabilité, testabilité • Grandes familles de méthodes • Génie logiciel vs programmation • Enjeux humains, organisationnels et techniques Chapitre 2 — Cycle de vie d'un projet logiciel • Modèle générique du cycle de vie • Les Phases d'un projet • Modèles de cycle de vie : Chapitre 3 — Analyse et gestion des besoins • Expression des besoins (fonctionnels et non fonctionnels) • Outils et techniques • Spécifications : cahier des charges							

113

	Chapitre 4 — Méthodes classiques / Approche planifiée • Gestion de projet traditionnelle (predictive) • Planning et gestion du temps • Gestion des coûts et ressources • Matrices RACI et gestion des risques • Documentation dans les approches classiques • Forces & limites des méthodes planifiées Chapitre 5 — Approches agiles • Pourquoi l'agilité ? limites du classique • Manifeste Agile & 4 valeurs • 12 principes de l'agilité • Scrum : ○ rôles (PO, SM, Dev Team) ○ artefacts (Backlog, Sprint Backlog, Increment) ○ cérémonies (Planning, Daily, Review, Retrospective) • Kanban : ○ limites du WIP ○ flux tiré vs flux poussé • Estimation agile (Story points, Planning Poker) • Velocity & suivi de sprint Chapitre 6 — Qualité, tests et intégration continue • Importance de la qualité logicielle • Types de tests : unitaires, intégration, système, acceptance • TDD / BDD (introduction) • Revue de code et pair programming • Intégration continue (CI), livraison continue (CD) • Outils : Git, pipelines CI/CD (GitHub Actions, GitLab CI) Mini projet: Développement d'un système logiciel en appliquant les principes du génie logiciel et la conception UML.
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel A distance ☐ Mixte ☐ • Cours magistraux. • Travaux pratiques. • Projet collaboratif. • Ressources numériques : documentation, capsules vidéo.
<u>Techniques d'enseignement</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> • Brainstorming (AA1, AA2), • Travail en groupe collaboratif (AA4), • Recherche documentaire (AA4, AA5),

	● Travail en binôme ou en petits groupes en classe (AA4)																								
Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". Évaluation formative : Exercices dirigés, mini-projets intermédiaires Évaluation sommative: ● DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre. ● Examen final : épreuve écrite permettant de valider l'ensemble des acquis du module.																								
Critères d'évaluation	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. ● Respect des consignes dans la mise en place des concepts sur un mini-projet ● Justification de l'approche de gestion de projet adoptée ● Application des différentes compétences d'un projet																								
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● DS : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3) ● Examen final : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5) ● Projet : Travaux pratiques (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5)																								
Critère d'attribution de la note finale	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Projet + DS : 30 % ● Examen écrit final : 70 %.																								
Acquis de Formation visés	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X	X							X			X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X	X							X			X														
Références bibliographiques	[1] Claude Y. Laporte & Alain April, <i>Guide du génie logiciel, Ingénierie et pratiques</i> (AFNOR / Presses internationales) [2] Harold Kerzner, <i>Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling</i> [3] Jeff Sutherland, <i>Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time</i> [4] David J. Anderson, <i>Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business</i> [5] Kent Beck, <i>Test-Driven Development: By Example</i>																								

Fiche Module de Gestion des Bases de données

Unité d'Enseignement (UE)	Génie logiciel et Données		Code UE	UEO310	ECUE	Fondements des bases de données	Code ECUE	ECUEO312
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD							
	TP	21h		Mixte		x		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (1,5h C , 1,5hTD / semaine)				Coefficient		2
						Crédit ECTS		4
Responsable du Module		Riadh zaafrani		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Riadh zaafrani Nadia bridaa		
<u>Prérequis</u>		– Maîtrise de la modélisation des systèmes d'information. – Maîtrise des bases de données relationnelles et du standard SQL. – Maîtrise du langage de programmation orienté objet (Java).						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 : Administrer une base de données Oracle, en accédant au dictionnaire de données à travers les vues de chaque profil utilisateur, en manipulant l'instance par le biais des différents types de fichiers physiques (contrôle, données, journalisation...) et en allouant l'espace disque (Tablespace) pour les différents types d'objets. • AA2 : Sécuriser une base de données Oracle, en créant des profils d'utilisateurs et des vues. • AA3 : Implémenter des programmes PL/SQL sous la forme de packages composées de plusieurs modules interconnectés intégrant des curseurs et des exceptions et en respectant les bonnes pratiques du codage orienté objet et modulaire. • AA4 : Construire correctement des déclencheurs pour enrichir le système de contraintes d'intégrité de la base de données et la rendre cohérente et active. • AA5 : Exploiter un environnement de développement intégré et interfacier les outils nécessaires dans un environnement BD pour développer des applications complètes.						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Administration d'une base de données Oracle – Environnement et outils d'Oracle (SQLPlus) – Dictionnaire de Données Oracle – Instance d'une Base de Données – Type de fichiers pour administrer une Base de Données – Les Tablespace ☐ TP1: Administration d'une base de données Chapitre 2 : Gestion de la sécurité au niveau de la base de données – Gestion des utilisateurs, des privilèges et des rôles – Gestion des transactions						

	– Les objets des bases de données : Vues, index, séquences, synonymes ☐ TP2: Gestion des utilisateurs et des objets de bases de données sous Oracle Chapitre 3 : Le langage PL/SQL – Les variables et les types – Les structures de contrôles – Les curseurs – Les exceptions ☐ TP3: Création de blocs anonymes PL/SQL ☐ TD1: Les curseurs et exceptions PL/SQL Chapitre 4 : Les sous-programmes et les packages PL/SQL – Les procédures – Les fonctions – Passage d'arguments – Développement d'un package ☐ TD2: Les sous-programmes et les packages PL/SQL Chapitre 5 : Les déclencheurs (triggers) – Utilité des déclencheurs – Description d'un déclencheur – Niveaux de déclenchement – Gestion des déclencheurs ☐ TD3: Les déclencheurs PL/SQL Chapitre 6 : Environnement d'une base de données – Exploitation d'un IDE (Eclipse, Oracle APEX, ...) – Connexion à une base de données (JDBC, ODBC, ...) – Classes Java pour le parcours et la mise à jour d'une base de données – Classes Java pour la manipulation des procédures stockées ☐ TP4: Projet : Développement d'une application de base de données
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel x A distance ☐ Mixte – Cours magistraux. – Travaux dirigés. – Travaux pratiques. – Projet collaboratif : le projet principal du semestre est un projet d'une application manipulant une base de données, où chaque binôme d'étudiants exploite tous les éléments du module étudiés et construit progressivement son application. – Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement :	L'outil ou la stratégie spécifique utilisée pendant l'enseignement. Exemples : 1. Techniques d'Animation et d'Interaction : - Présentations Interactives : Sessions d'enseignement dynamiques intégrant des quiz en temps réel pour sonder les connaissances et maintenir l'engagement.

	2. Techniques de Structuration de l'Information : - Capsules Vidéo Explicatives : Courtes vidéos à consulter en amont des cours (pédagogie inversée) sur la Plateforme d'enseignement pour introduire chaque chapitre et chaque outil. - Notebooks interactifs et exercices théoriques et pratiques corrigés. 3. Techniques de guidage et d'auto-évaluation : - Check-lists et Grilles d'auto-diagnostic : Fourniture de questionnaires d'auto-évaluation simples testant la maîtrise des concepts de chaque chapitre sur la plateforme moodle d'enseignement. - Modélisation : L'enseignant montre concrètement comment il conçoit une application de base de données à partir d'un cahier de charges.
Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". Évaluation diagnostique : Quiz de début de module pour identifier les prérequis et ajuster le rythme d'apprentissage. Évaluation formative : Exercices dirigés, validations progressives des TD et des TP, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative : • Soutenance Projet : Présentation de la conception et du code de développement d'une application de base de données. • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite en cours de semestre. • Examen final : épreuve écrite permettant de valider l'ensemble des acquis du module. Autoévaluation : Quiz après chaque chapitre de module pour valider les connaissances du cours.
Critères d'évaluation	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. - Maîtrise de l'administration et de la sécurité des bases de données sous Oracle : Identification des différents types de fichiers, les droits accordés sont strictement limités aux besoins de la fonction, les privilèges sont regroupés dans des rôles plutôt qu'attribués individuellement et les vues créées masquent efficacement les colonnes ou lignes sensibles aux utilisateurs non autorisés. - Choix justifié du déclencheur selon la logique métier, qui empêche effectivement les modifications invalides ou propage correctement les mises à jour en cascade et impact minimal sur le temps de réponse des transactions. - Maîtrise du langage PL/SQL : Séparation nette et correcte entre la spécification (Header) et le corps (Body) du package. Toutes les exceptions prévisibles sont gérées ; le programme ne "plante" pas en cas d'erreur logique. Utilisation pertinente des curseurs explicites pour les traitements par lots. - Maîtrise des fonctionnalités de débogage et d'exécution de scripts au sein de l'IDE, la connexion JDBC/ODBC est établie avec succès et gère les délais d'attente (timeout) et l'application Java appelle correctement les procédures stockées et récupère les résultats sans erreur de typage.
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10.

	● Note TP : Projet (AA5) ● DS : Epreuve écrite (AA1, AA2) ● Examen final : Epreuve écrite (AA3, AA4, AA5)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x								
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x																						
<u>Références bibliographiques</u>	Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. Architecture et Administration ● Expert Oracle Database Architecture – Thomas Kyte & Darl Kuhn (Apress). ● Oracle Database Administrator's Guide. ● Oracle Database Security Guide. Développement PL/SQL ● Oracle PL/SQL Programming – Steven Feuerstein & Bill Pribyl (O'Reilly). ● Oracle Database PL/SQL Language Reference Intégration Java & Environnement ● Oracle Database JDBC Developer's Guide. ● Java Programming with Oracle JDBC – Donald Bales (O'Reilly).																								

3.5 Fiches de l'UE –Unité transversale 3

Fiche Module Projet Professionnel Personnalisé (PPP)

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 3		Code UE	UET310	Module ECUE	Projet Professionnel Personnalisé (PPP)		Code ECUE	ECUET311
Filière	ILD		Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	C		Régime	CC		X	Semestre		3
	TD	21h							
	TP			Mixte					
	Projet	12h							
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine)				Coefficient		1	
		Charge de travail personnel estimé : 12h				Crédit ECTS		2	
Responsable du Module		Houda Ben Abdallah		Enseignant (e)s Intervenant (e)s					

Prérequis	RAS
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	A l'issue du module « Projet Professionnel Personnalisé », l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Elaborer son bilan de compétences en identifiant ses propres compétences (techniques, transversales et linguistiques), ses traits de caractère (dans un contexte professionnel) ainsi que ses forces et faiblesses, en se basant sur des activités et des outils de connaissance de soi et en respectant un Canvas donné. ● AA2 : Elaborer une fiche métier claire (mission principale du métier, activités et tâches, compétences et qualités requises) relative à son objectif professionnel clair, pertinent, atteignable et cohérent avec ses compétences, aspirations et réalités du marché, en se basant sur une recherche d'informations et en respectant un Canvas coconstruit. ● AA3 : Organiser un évènement de synthèse intra ou inter-classes (Forum des métiers) en collaborant efficacement en équipe pour concevoir et présenter un visuel synthétique, clair et pertinent sur un métier choisi, dans le respect des délais, des consignes et en s'adaptant aux imprévus. ● AA4 : Présenter par écrit et oralement, d'une façon claire et avec preuve d'écoute, son Projet Professionnel Personnalisé (le PPP) qui synthétise les adaptations et le chemin parcouru au niveau du module à travers la connaissance de soi, la découverte métier et le plan d'action conçu selon un Canvas donné qui comporte les différentes actions à entreprendre (des formations à suivre, des stages, un CV à élaborer, etc.) afin d'atteindre son objectif professionnel.
Contenu	Ce cours comprend essentiellement trois thèmes : ❖ Introduction au PPP Durée : 1h30 ❖ Thème1 : Connaissance de soi Durée : 6 heures

	• Identifier les compétences (hard, soft et compétences linguistiques) • Identifier les traits de caractère dans un contexte professionnel • Identifier les points d'appui et les points de vigilance • Elaborer un bilan de compétences ❖ Thème 2 : Découverte des métiers : Durée : 7h30 • Choisir un métier (objectif professionnel) • Explorer les métiers en lien avec la spécialité : Les métiers, les secteurs, les tendances. • Réaliser un entretien avec un professionnel (Si la filière et le tissu économique permettent de le faire) • Elaborer une Fiche métier. • Organiser un forum des métiers (intra ou interclasses) ❖ Thème 3 : Projet professionnel et Initiation au dossier de candidature (CV) Durée : 4h30 • Identifier l'écart entre ses compétences et les compétences exigées par le métier visé • Identifier les possibilités d'adaptation de sa carrière • Elaborer un plan d'action et fixer les priorités • Définir les composantes d'un CV et les stratégies pour l'enrichir • Elaborer son Projet Professionnel Personnalisé <i>La dernière semaine sera consacrée à la présentation des PPP (évaluation sommative). Pour plus de détails, voir le guide pédagogique.</i>
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ • Apprentissage par la pédagogie active centrée sur l'apprenant et son implication dans les activités de découverte des métiers et de connaissance de soi. • Apport théorique concis et interactif pour le cadrage général et les généralisations • Accompagnement par l'enseignant
<u>Techniques d'enseignement</u>	• Activité Brise-glace • Discussion dirigée ou débat • Exercices structurés réalisés individuellement • Travail de réflexion individuelle • Accompagnement réflexif par l'enseignant • Travail guidé à partir d'un Canvas • Activités individuelles guidées • Recherches documentaires • Activités collaboratives en petits groupes • Présentations orales • Ateliers pratiques
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>Evaluation formative :</i> • Journal de bord d'autoévaluation • Feedback de l'accompagnement de l'enseignant <i>Evaluation sommative :</i> • Bilan des compétences • Fiche métier • Organisation d'un forum des métiers (intra classe ou inter classes) • Présentation orale du Projet Professionnel Personnalisé • Compte rendu du Projet Professionnel Personnalisé

<u>Critères d'évaluation</u>	Pour l'AA1 : ● Expression écrite simple et claire ● Compétences techniques, transversales et linguistiques bien identifiées et différenciées ● Pertinence de l'identification des traits de caractère identifiés ● Cohérence globale du contenu du compte rendu ● Respect du canevas fourni ● Qualité globale du document (forme, orthographe, clarté) Pour l'AA2 : ● Expression écrite claire ● Clarté de l'objectif ● Cohérence entre l'objectif et les compétences, les motivations et le profil personnel ● Pertinence de l'analyse de l'entretien avec un professionnel et intégration des info collectées (Si la filière et le tissu économique permettent de le faire) ● Qualité du fond : connaissance du métier et adaptabilité avec le profil ● Respect du canevas fourni Pour l'AA3 : ● Participation dans le travail du groupe ● Respect des règles collectives (délais, organisation) ● Engagement volontaire dans le groupe ● Ajustement aux imprévus et consignes modifiées ● Clarté et qualité des visuels métiers présentés ● Exposé bien structuré ● Clarté et qualité de la présentation orale (Expression orale fluide, vocabulaire adapté, ton et rythme appropriés) ● Bonne gestion du temps imparti Pour l'AA4 : <i>Pour la Présentation orale :</i> ● Clarté de la présentation de soi ● Objectif professionnel clairement formulé ● Motivation explicite ● Stratégie d'action claire ● Scénario alternatif présenté si nécessaire ● Structure globale du pitch bien élaborée ● Expression orale claire ● Respect du temps imparti ● Réactivité aux feedbacks
	<i>Pour le compte rendu :</i> ● Cohérence du PPP entre l'objectif professionnel et le profil ● Réalité et faisabilité du plan d'action proposé ● Adaptabilité entre les objectifs professionnels et les actions proposées ● Indicateurs de suivi bien choisis ● Scénario alternatif réfléchi si nécessaire ● Respect du canevas fourni

Mesure d'évaluation	L'évaluation sommative est sanctionnée par une note de 0 (minimum) à 20 (maximum) pour certifier l'acquisition des apprentissages visés : Le contrôle continu : Evaluation du bilan des compétences (évaluation de l'AA1) Le DS1 : ● Evaluation de la Fiche métier (évaluation de l'AA2) qui représente 50% de la note du DS1 ● Evaluation de l'organisation et de la présentation des métiers (évaluation de l'AA3) qui représente 50 % de la note du DS1 Le DS2 : ● Evaluation de la présentation orale du PPP (évaluation de l'AA4) qui représente 50 % de la note du DS2 ● Evaluation du compte rendu du PPP (évaluation de l'AA4) qui représente 50 % de la note du DS2																								
Critère d'attribution de la moyenne finale	Le régime d'examen de la matière est le Contrôle Continu : 20% de contrôle continu et 80% la note des examens La moyenne finale du module est calculée selon la formule suivante : Moyenne finale = Contrôle continu (20 %) + DS1 (40%) + DS2 (40%)																								
Acquis de Formation visés	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12											x	
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
										x															
Références Bibliographiques	[1] Cohen-Scali, V. (2010). <i>L'accompagnement du projet professionnel</i>. Presses Universitaires de France. [2]Parmentier, P. (2012). <i>Projet professionnel : mode d'emploi</i>. De Boeck Supérieur. [3] Caillier, J.-P. (2014). <i>Accompagner le projet professionnel</i>. ESF Éditeur. [4] Randall Powell C., <i>Career Planning Strategies, Hire Me!</i>, Indiana University, Kendall/ Hunt Publishing Company, Fifth edition. Webographie: [1] Les intelligences multiples en pratique, https://www.bienenseigner.com/intelligences-multiples/ [2] Profils de personnalité AEC DISC, https://www.conseil-coaching-formation-aveyron.fr/conseil/profils-de-personnalite-aec-disc																								

Fiche Modèle Français Pro 3

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 3		Code UE	UET310	Module ECUE	Français PRO 3		Code ECUE	ECUET312
Filière	ILD		Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	C		Régime	CC		X	Semestre		3
	TD	21h							
	TP			Mixte					
	Projet								
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine)				Coefficient		0.5	
						Crédit ECTS		1	
Responsable du Module		Sonia Zaouali		Enseignant (e)s Intervenant (e)s		Rabii ben Henda, Samar Tlili			

Pré requis	Niveau B1.1 du CECRL : Maîtrise pré-intermédiaire de la langue, de la compréhension, et de la production, à l'oral et à l'écrit.
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	À l'issue du module, l'étudiant(e) sera capable : AA1 : de repérer, avec précision, la structure d'un discours argumentatif, oral ou écrit (exposé, démonstration, réunion, visioconférence, article, compte-rendu critique, rapport d'incident), en regroupant les idées principales et secondaires et les liens logiques qui assurent sa cohérence et sa cohésion, afin de s'en inspirer pour produire un discours similaire. AA2 : de structurer un discours argumentatif nuancé, oral ou écrit, de façon progressive et cohérente, en décrivant le problème de manière suffisamment précise, en mobilisant des arguments contradictoires pertinents et des exemples convaincants dans des situations telles qu'un conseil de classe ou d'administration, un pitch ou un exposé pour défendre une position. AA3 : de réfuter une opinion, de manière cohérente, à l'oral et à l'écrit, en mobilisant des stratégies de persuasion assez efficaces (comme la concession, la reformulation, la contre-argumentation) et un lexique spécialisé, dans des contextes tels qu'une soutenance de projet ou un article, en vue d'influencer une décision, de susciter l'adhésion ou de répondre à des objections.
Contenu	UNITÉ 1 : Comment ça marche ? Durée : 4h30 AA principaux : AA1 Objectif communicatif de l'unité : Reconnaître, à l'oral et à l'écrit, la structure d'un discours argumentatif en identifiant ses composantes pragmatiques. - Découvrir la structure d'un discours argumentatif ○ Repérer les marqueurs de structure d'un discours argumentatif écrit et oral (introduction, développement, conclusion) ○ Reconnaître les prises de positions entre tierces personnes dans un échange écrit ou oral - Différencier les idées principales et secondaires ○ Repérer les idées principales et les idées secondaires dans un discours argumentatif oral ou écrit ○ Produire un discours, oral ou écrit, en structurant idées principales et idées secondaires

	- Repérer les différences entre les éléments du discours argumentatif ○ Distinguer le fait d'une opinion ○ Distinguer l'argument de l'exemple UNITÉ 2 : Tu veux mon avis ? Durée : 6h AA principaux : AA1 – AA2 Objectif communicatif de l'unité : Exprimer et justifier une opinion nuancée, à l'oral et à l'écrit, dans un discours structuré, en mobilisant des arguments pertinents et des exemples convaincants. - Exprimer une opinion argumentée et nuancée ○ Décrire un problème ○ Formuler un argument ○ Formuler une opinion nuancée - Illustrer un argument ○ Identifier les types d'exemples ○ Introduire un exemple pour appuyer son propos - Je fais mon bilan : Argumenter dans la vraie vie UNITÉ 3 : Laisse-moi te convaincre ! Durée : 10h30 AA principaux : AA1 – AA3 Objectif communicatif de l'unité : Réfuter une opinion, à l'oral ou à l'écrit, en introduisant des éléments de controverse, des reformulations et des stratégies de persuasion afin de défendre sa position. - Introduire une objection simple ○ Réfuter une opinion ○ Reformuler l'objection d'un interlocuteur pour la clarifier - Utiliser les stratégies de persuasion ○ Comprendre la structure d'un plaidoyer simple ○ Employer des stratégies de persuasion - Je fais mon bilan : Présenter un plaidoyer
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel x À distance ☐ Mixte ☐ ● Approche communicative : Jeux de rôle, Simulations, Mises en situation, Dialogues improvisés, Interviews, Débats guidés, Écriture collaborative, Réécriture/Amélioration de texte, Écoute active ● Apprentissage collaboratif : Par pairs, Par petits groupes ● Approche par compétences intégrées : Compréhension orale - Production orale – Compréhension écrite – Production écrite – Compétence linguistique ● Approche actionnelle : Travail par tâches collaboratives (<u>Exemples :</u> Présentation d'un plaidoyer - Rédaction d'un Blog - Préparation d'une émission)

	radiophonique) • TICE : Échanges en ligne (Mail, Forum) – Questionnaires en ligne – Quiz interactifs
Techniques d'enseignement	L'outil ou la stratégie spécifique utilisée pendant l'enseignement. • Compréhension orale (AA1) : Écoute guidée d'un document audio ou Écoute guidée en contexte multimodal (son-image) avec des tâches de compréhension (Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices de repérage, Exercices de reformulation, Exercices de déduction, Exercices à trous, Questions ouvertes, Appariement) • Compréhension écrite (AA1) : Lecture globale et analytique d'un document écrit avec des tâches de compréhension (Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices de repérage, Appariement, Exercices de reformulation, de déduction, Exercices à trous, Questions ouvertes) • Production orale (AA2.AA3) : Travail individuel, Travail en binôme, Travail en groupe collaboratif, Discussion dirigée ou débat, Brainstorming, Jeux de rôle, Simulations, Mises en situation, Présentations orales (Cours dialogué, PowerPoint, Carte mentale, etc.) • Production écrite (AA2.AA3) : Travail individuel, Travail en binôme, Écriture collaborative, Réécriture/Amélioration de texte, Écriture guidée (mini-projets, essais, etc.) • Langue (AA1.AA2.AA3) : Exercices pratiques de langue (Exercices à trous, Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices d'appariement, Exercices de réorganisation, Exercices de repérage), Jeux linguistiques, Grammaire inductive et/ou déductive (implicite et/ou explicite)
Méthodes d'évaluation	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". • Évaluation formative informelle : Autoévaluation, Co évaluation, Feedbacks individuels oraux et écrits, Feedbacks collaboratifs oraux et écrits • Évaluation formative formelle : - Compréhension orale : Ex. : Écoute d'un document vidéo + Exercices de compréhension (Exercices de déduction, Questions ouvertes, Exercices à trous, Exercices d'appariement) - Production écrite : Ex. : Rédaction d'un essai argumentatif (120-180 mots) • Évaluation sommative : - Production orale : Ex. : Tirage au sort d'un sujet polémique + Préparation + Expression d'une opinion nuancée en Monologue + Interaction avec l'évaluateur pour défendre sa position - Compréhension écrite : Ex. : Texte + Questions de compréhension (Exercices Vrai/Faux, Exercices à choix multiples, Exercices de reformulation, Questions ouvertes)
Critères d'évaluation	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. • AA1. (Compréhension orale) : Réponses précises aux questions • AA1. (Compréhension écrite) : Réponses précises aux questions, Reformulation pertinente

	• AA2.AA3. (Production orale) : Structure cohérente et progressive de l'argumentation, Description suffisamment précise d'un problème, Expression cohérente de l'opinion, Expression assez efficace de la persuasion, Pertinence des arguments simples ou contradictoires, Pertinence des exemples, Utilisation appropriée des marqueurs discursifs, pragmatiques et sociolinguistiques, Réponses structurées aux questions (interaction), Gestion du temps, Posture, Fluidité du discours (tonalité, débit, articulation, prononciation) • AA2.AA3. (Production écrite) : Structure cohérente et progressive de l'argumentation, Description suffisamment précise d'un problème, Expression cohérente de l'opinion, Expression assez efficace de la persuasion, Pertinence des arguments simples ou contradictoires, Exemples convaincants, Utilisation appropriée des marqueurs discursifs, pragmatiques et sociolinguistiques, Adéquation grammaticale et lexicale (niveau B1.2 du CECRL)											
Mesure d'évaluation	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10 Toutes les évaluations sont notées de 0 (minimum) à 20 (maximum) : ○ Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : 20 % - Épreuve 1 : Compréhension orale (AA1) : 60% - Épreuve 2 : Production écrite (AA2) : 40% ○ Tests finaux : 80 %. - Épreuve 1: Production orale (60%) Monologue (AA2) 50% + Interaction (AA3) 50% - Épreuve 2 : Compréhension écrite (40%) : (AA1)											
Critère d'attribution de la moyenne finale	La moyenne finale est calculée selon la formule suivante : ○ Test à mi-parcours 20 % : Épreuve 1 (40%) + Épreuve 2 (60%) ○ Tests finaux 80 % : Épreuve 1 (60%) + Épreuve 2 (40%)											
Acquis de Formation visés	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
										X		
Références Bibliographiques	[1] Dubois A.-L., Tauzin B., <i>Objectif Express 2 – Le monde professionnel en français (A2/B1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2013, 191 pages. [2] Dubois A.-L., Tauzin B., <i>Objectif Express 2 [2^e édition] – Pack livre de l'élève + version numérique- Le monde professionnel en français (B1/B2.1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2020, 224 pages.											

	[3] Lopes M.-J., Twardowski-Vieites D., <i>Inspire 3 - Livre de l'élève (B1)</i>, Paris : Hachette FLE, 2022, 192 pages [4] Himber, C., Hugot C., Darchelet M., <i>Mon alter ego 3 – Livre de l'élève (B1)</i>. Paris : Hachette FLE., 2025, 224 pages Sitographie [1] https://langue-francaise.tv5monde.com [2] https://www.lepointdufle.net [3] https://savoirs.rfi.fr/fr [4] https://www.bonjourdefrance.com [5] https://www.leplaisirdapprendre.com
--	---

Fiche Module Anglais 2

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 3		Code UE	UET310	Module ECUE	Anglais 2		Code ECUE	ECUET313
Filière	ILD		Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	C		Régime	CC		X	Semestre	3	
	TD	21h							
	TP			Mixte					
	Projet								
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine)				Coefficient		0.5	
						Crédit ECTS		1	
Responsable du Module		Sonia Mzoughi		Enseignant (e)s Intervenant (e)s		Leila Samir Landolsi Lamia			
Pré requis		Completing module 1, students: ○ Should be able to understand simple authentic written and spoken texts. ○ Can speak in academic, professional, and social contexts about familiar topics. ○ Can write short texts on familiar academic, professional, or social topics.							
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)		By the end of the module, students will be able to: AA1: Interpret speaker attitudes and tones accurately and easily follow the structure of spoken academic/professional content. AA2: Identify main ideas, supporting details, and analyze the structure and purpose of moderately complex texts. AA3: Develop structured arguments and adapt language/register to audience and purpose in speaking. AA4: Write coherent and structured texts, adapting tone/register and revising for clarity and accuracy.							
Contenu		This module is composed of the following units: Unit 1: Foundations of Academic and Professional Communication Unit Focus: Tone, audience, and register Duration: 3 hours ○ Listening and Speaking (AA1 & AA3) (90 min) • Understanding tone and purpose • Listening for gist and details in academic lectures and workplace conversations. • Introducing oneself and describing academic/professional goals formally and informally. • Participating in small talks. ○ Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) • Identifying tone, audience, and purpose in short written texts (emails, bios, blog posts, personal statements, announcements, study guides, ads) • Analyzing differences in register across formal/informal academic and professional communication (emails, instructions, notices) • Writing clear, appropriately toned messages for academic purposes (e.g., email to a lecturer, request for information, etc.) Communicative Functions (AA3 & AA4) ○ Asking for and giving information clearly and politely in							

	academic / professional contexts. ○ Expressing academic or study-related objectives with clarity and relevance ○ Requesting clarification or assistance using polite and functional phrases in academic and professional settings. ○ Adjusting tone to suit context. ○ Unit 2: Managing Information Unit Focus: Presenting factual information Duration: 3 hours • Listening and Speaking (AA1& AA3) (90 min) • Listening to short explanations or lectures to identify key points and supporting details. • Taking notes on steps, reasons, or main facts. • Practicing how to explain a simple idea or process clearly. • Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) • Identifying factual information and related explanations in a written text. • Writing a short explanation or description (e.g., a process or event) using clear structure • Writing explanations at the sentence and paragraph level using linking words (e.g., because, so, first, then) to show cause, order, or results • Communicative Functions (AA3 & AA4) • Describing steps, ideas, or facts in a clear and logical way. • Explaining reasons or procedures. • Organizing speech and writing with basic connectors. • Asking and answering questions about a topic or process. Unit 3: Defining and Explaining in Academic Discourse Unit Focus: Academic definitions, classifications, and explanations Duration: 3 hours ○ Listening and Speaking (AA1 & AA3) (90 min) • Listening to formal definitions, categorizations, and explanations in lectures or academic videos. • Identifying defining language in lectures, radio/TV talks, etc., • Practicing how to define terms, explain concepts, and classify items in an academic context. ○ Reading and Writing Skills (AA2 & AA4) (90 min) • Reading academic texts or glossaries to identify definitions and examples • Recognizing the structure of definition and classification paragraphs • Writing short definitions and classification paragraphs using clear examples ○ Communicative functions (AA3 & AA4) • Using hedging and clarification strategies • Defining, explaining, and classifying Unit 4: Problem-solving in academic and professional settings Focus: Identifying, describing, and responding to problems in academic and professional settings.
--	---

	Duration: 3 hours ○ Listening/Speaking Skills (AA1& AA3) (90 min) • Identifying problems, causes, and solutions in spoken conversations, meetings, or phone calls. • Recognizing tone, intent, and level of formality in spoken complaints and apologies. • Reporting a problem clearly and politely in academic or professional situations. • Responding effectively and respectfully to complaints. ○ Reading and Writing Skills:(AA2 & AA4) (90 min) • Reading complaint emails, memos about problems, articles/ reports about conflicts and problems in professional and academic settings. • Writing emails/letters of complaint/apology and short problem-solution reports. • Using appropriate structure, tone and style ○ Communicative Functions (AA3 & AA4): • Reporting problems and requesting solutions. • Complaining, apologizing, and suggesting solutions. Unit 5 Argumentation and Perspective in Academic and Professional Contexts Unit Focus: Expressing and supporting opinions Duration: 3 hours ○ Listening and Speaking (AA1 & AA3) (90 min) • Identifying opinion, stance, and supporting evidence. • Participating in debates and structured discussions (meetings, briefings and debriefings, and interviews) • Expressing agreement/disagreement, using persuasive techniques ○ Reading and Writing: (AA2 & AA4) (90 min) • Reading opinion texts and argumentative articles. • Writing short opinion texts and messages. • Structuring arguments logically with supporting evidence. ○ Communicative Functions (AA3 & AA4) • Expressing opinions and defending a position • Agreeing/disagreeing politely • Analyzing author’s viewpoint • Making suggestions and recommendations
Méthodes d’enseignement et d’apprentissage	Le cadre global ou l’approche pédagogique structurée qui guide l’enseignement et l’apprentissage : Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ • Theme-Based Content-Based Instruction (CBI) • Task-Based Learning (TBL) • Scaffolding and Differentiated Instruction • Integration of skills • Flipped classroom • Project-Based Learning: Week 13–14 portfolio and presentation projects. • Blended Learning • Collaborative Learning.
Techniques d’enseignement	AA1: Dictogloss, information gap activities, sound matching tasks, audio journaling. AA2: Jigsaw reading, text-marking strategies, headline prediction,

	scanning races quickly locate specific information in texts. AA3: Dialogue scaffolding, role-play simulations, discussions, story chains, pronunciation clinics AA4: Sentence expansion, model and mimic, genre-based writing, process writing, collaborative writing
Méthodes d'évaluation	Assessment framework by learning outcome: AA1. Formative ○ Completing guided listening logs with structured prompts focusing on tone, rhetorical structure, and speaker intent. ○ Weekly listening quizzes based on talks, podcasts, or academic videos including comprehension and inference questions. ○ Short listening tasks followed by note-taking exercises that are checked for completeness and relevance. Summative ○ Listening comprehension test (DS) and final exam where students listen to moderately complex spoken texts and answer questions that test their understanding of tone, structure, and implied meaning. AA2. Formative ○ Online discussion boards or in-class conversations used to reflect on the content and purpose of assigned readings. ○ Scheduled reading logs including structured questions prompting students to summarize texts and reflect on organization and tone. Summative ○ Midterm & final reading comprehension section (multiple-choice, true/false, short answer, information transfer...) AA3. Formative ○ Peer feedback on each other's oral performance. ○ Recording practice presentations (project) or monologues and submitting them for teacher or peer review using a feedback form ○ Debates or case simulations held with focused observation on the use of persuasive language and register. Summative ○ Midterm and final exam: individual, pair, or group oral presentations/ role play on an academic or professional topic AA4: Formative: peer feedback (on multiple drafts); portfolios/ e-portfolios...etc. Summative : Mid-term test: A timed in-class writing task combined with writing formative assessment. + Final integrated reading into writing exam)
Critères d'évaluation	AA1. Comprehension of main ideas and supporting details; interpretation of speaker's attitude, tone, and intent; understanding of organizational structure. AA2. Identification of main ideas and details; understanding of text structure and purpose; inference and interpretation. AA3. Organization and clarity of content; use of language and register; fluency and coherence; pronunciation, intonation, and delivery. AA4. Organization and coherence; content development and relevance; register; accuracy

Mesure d'évaluation	- Formative assessment (continuous assessment including performance-based assessment (speaking and writing), (e)portfolio, and/ or projects, combined with a Mid- Term Test (D.S.) - Summative assessment: Final Exam of integrated skills - Reading into writing tasks (50%) - Speaking (e.g., individual, pair or group oral presentation; group debate; role play...)(50%)			
Critère d'attribution de la moyenne finale	Average: D.S. and other assessment forms (20%) + Final Exam (80% R/W and speaking)			
Acquis de Formation visés	AFT 1	AFT 2	AFT 3	
	X			
Références Bibliographiques	[1] Emerson, P. (2010). Email English (2nd ed.). Macmillan Education. [2] Mascull, B. (2010). Business vocabulary in use: Intermediate (2nd ed.). Cambridge University Press. [3] Jones, L., & Alexander, R. (2011). New international business English: Communication skills in English for business purposes (Updated ed.). Cambridge University Press. [4] Cotton, D., Falvey, D., & Kent, S. (2010). Market leader: Intermediate business English (3rd ed.). Pearson Education. [5] Anderson, N., & Maclean, J. (2008). Reading and writing for academic success: Book 1. Heinle ELT. [6] Dunkel, P., & Pialorsi, F. (2005). Listening and note-taking skills 2 (3rd ed.). Thomson Heinle. [7] Moore, N., & Parker, R. (2016). Critical thinking (11th ed.). McGraw-Hill Education. [8] Solorzano, H., & Schmidt, J. (2012). Q: Skills for success: Reading and writing 3. Oxford University Press. [9] Bixby, J., & Scanlon, J. (2011). Q: Skills for success: Listening and speaking 3. Oxford University Press. [10] Reid, J. M. (2011). The process of composition (3rd ed.). Pearson Education. Reinhart, S. M. (2002). Giving academic presentations. University of Michigan, Press.			

4

Semestre 4

4.1 Fiches de l'UE – Analyse des données 1

Fiche Module de Machine Learning

Unité d'Enseignement (UE)	Analyse des données 1		Code UE	UEF 410	ECUE	Machine learning	Code ECUE	ECUEF411
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD							
	TP	21h		Mixte				
	Projet	10,5h				X		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h Exemple : 21hC et 21hTP (1,5h/semaine) Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 10,5h				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Ezzedine Zaghrouba		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Amen Bidani		
<u>Prérequis</u>		probabilités et statistiques						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Définir le Machine Learning, distinguer les différents types d'apprentissage et identifier les contextes d'utilisation de chacun. ● AA2 : Décrire le cycle de vie complet d'un projet Machine Learning en s'appuyant sur la méthodologie CRISP-DM. ● AA3 : Expliquer les principes fondamentaux des algorithmes d'apprentissage supervisé pour la régression et la classification. ● AA4 : Expliquer les principes de base de l'apprentissage non supervisé, notamment le clustering et la réduction de dimensionnalité. ● AA5 : Décrire la structure et le fonctionnement d'un réseau de neurones artificiels, ainsi que les mécanismes d'apprentissage associés (forward propagation, backpropagation). ● AA6 : Analyser les résultats d'un modèle afin d'évaluer sa pertinence et ses limites dans un contexte donné.						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Introduction au Machine Learning - Définition et vue d'ensemble - Définition du Machine Learning - Différence entre ML, IA et Data Science, Deep Learning - Types de Machine Learning - Apprentissage supervisé - Apprentissage non supervisé - Apprentissage par renforcement - Applications du Machine Learning - Santé, finance, éducation, réseaux sociaux, Environnement - Systèmes de recommandation, voiture intelligente, vision par ordinateur et MLP, Industrie, Commerce & E-commerce - Cycle de vie d'un projet Machine Learning						

	- Introduire la méthodologie CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) - Compréhension du problème - Collecte des données - Exploration et préparation des données - Choix du modèle - Entraînement et optimisation - Évaluation - Déploiement Chapitre 2 : Prétraitement et préparation des données Nettoyage des données - Valeurs manquantes : détection, suppression, imputation (moyenne, médiane, mode, KNN imputer) - Valeurs aberrantes (outliers) : visualisation (boxplot), z-score, IQR - Doublons : détection et suppression - Incohérences : formats différents, fautes de frappe, dates mal représentées Transformation des données - Standardisation et normalisation : StandardScaler, MinMaxScaler - Encodage des variables catégorielles : One-Hot Encoding, Ordinal Encoding - Transformation de variables : Log, sqrt, box-cox, discrétisation Chapitre 3 : Apprentissage supervisé - Définition : caractéristiques, données étiquetées, base d'apprentissage, base de test, etc. - Types de problèmes : régression, Classification - Exemples concrets d'applications Régression - Régression linéaire simple - Régression linéaire multiple - Méthode des moindres carrés (OLS) - Évaluation des modèles de régression : MSE, RMSE, MAE, R^2 et R^2 ajusté, Analyse des résidus Classification - Concepts généraux : Variable cible catégorielle, Notion de seuil de décision, etc - Régression logistique : Fonction sigmoïde, Probabilité et seuil de décision - KNN (k-nearest neighbors) : Distances (Euclidienne, Manhattan, etc), k optimal - SVM (Support Vector Machines) : Hyperplan séparateur, Marge maximale, Kernel trick - Arbres de décision : Structure (nœuds, branches, feuilles), Critères (Gini, entropie), détermination de la profondeur maximale - Évaluation des modèles de classification : Matrice de confusion (TP, TN, FP, FN), Accuracy, Precision / Recall, F1-score, Courbe ROC – AUC, Choix de la métrique selon l'application Éléments complémentaires - Paramètres / hyperparamètres - Recherche d'hyperparamètres : Grid Search, Validation croisée - Bi-classes/ multi-classes - Problème linéairement séparable / problème non linéairement séparable - Sur-apprentissage / sous-apprentissage : Courbes d'apprentissage, biais, variance, etc - Problèmes des bases de données déséquilibrées Chapitre 4 : Apprentissage non supervisé Clustering
--	---

	- K-means : Principe itératif, Choix de K (méthode du coude) - Clustering hiérarchique : Approches agglomératives et divisives, Dendrogramme Réduction de dimensionnalité - PCA : valeurs propres, vecteurs propres, Interprétation des composantes principales - Algorithmes de sélection des caractéristiques : Méthodes filtrantes, Méthodes par wrapper, Méthodes intégrées Chapitre 5 : Réseaux de Neurones Artificiels - Neurone biologique vs. Neurone artificiel - Structure d'un neurone : Entrées et pondérations (weights), Biais, Fonction d'activation (sigmoïde, ReLU, tanh), Sortie (output) - Problème linéairement séparable / problème non linéairement séparable - Architecture d'un réseau de neurones (perceptron multi-couches) : Couche d'entrée, Couches cachées, Couche de sortie Fonctionnement et apprentissage - Propagation avant (Forward Propagation) : Calcul des sorties à partir des entrées, Application des fonctions d'activation - Fonction de coût / perte : mesurer l'erreur du modèle - Rétropropagation (Backpropagation) : ajuster les poids pour réduire l'erreur, Calcul des gradients, Algorithme d'optimisation (gradient descent) - Optimisation et hyperparamètres : Learning rate, Nombre d'époques (epochs), Taille des batchs (batch size), Optimiseurs (SGD, Adam, RMSProp) - Prévention du surapprentissage : Dropout, Early stopping, Régularisation L1 / L2, Data augmentation Proposition TPs TP 1 : Apprentissage Supervisé Régression - Nettoyer et transformer les données. Appliquer les modèles de régression et les évaluer TP 2 : Apprentissage Supervisé Classification - Nettoyer, transformer, encoder les données. Entraîner plusieurs classifieurs, les évaluer et interpréter les résultats. TP 3 : Apprentissage non supervisé - Nettoyer, transformer, encoder les données. Appliquer des techniques de clustering et de réduction de dimension. TP 4 : Réseaux de Neurones Artificiels (ANN) - Concevoir un perceptron multi-couches, modifier l'architecture (nombre de couches, nombre de neurones, fonctions d'activation, etc) et les évaluer. TP 5 - Mini projet: Evaluation projet ML complet sur une base réelle et complexe - Un projet de bout en bout conforme aux objectifs du module.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel x A distance ☐ Mixte ☐ L'enseignement repose sur une approche pédagogique structurée combinant des méthodes actives et participatives, favorisant la compréhension progressive des concepts fondamentaux du Machine Learning et leur mise en pratique. Cours magistraux interactifs: Présentation structurée des concepts théoriques Apprentissage par résolution de problèmes : Analyse de situations réelles liées au Machine Learning Apprentissage par projet: Réalisation de mini-projets encadrés Apprentissage collaboratif: Travail en petits groupes, Échanges et discussions
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i>

	Les techniques d'enseignement mobilisées sont choisies de manière à favoriser l'atteinte progressive des acquis d'apprentissage visés • Brainstorming (AA1) • Recherche documentaire encadrée (AA1, AA2) • Travail en binôme ou en petits groupes (AA3, AA4, AA5) • Apprentissage par résolution de problèmes (AA3, AA4) • Présentation orale (AA5, AA6) • Auto-évaluation et évaluation formative (AA6)
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique: Réalisée en début de module, Permet d'identifier le niveau initial des étudiants, outils utilisés : ○ Questionnaire de positionnement ○ Discussion collective guidée Évaluation formative: Réalisée tout au long de l'apprentissage Modalités : ○ Exercices dirigés et études de cas (AA2, AA3, AA4, AA5) ○ Quiz courts et questionnaires en ligne (AA1, AA3) ○ Présentations orales intermédiaires (AA5, AA6) Évaluation summative: Réalisée en fin de module sous forme d'examen écrit Auto-évaluation: Réalisée par l'étudiant(e) tout au long du module Outils : ○ Grilles d'auto-évaluation ○ Quiz d'auto-positionnement Co-évaluation (évaluation entre pairs): Réalisée lors de travaux en groupe ou de présentations orales Modalités : ○ Évaluation croisée des exposés ○ Commentaires structurés entre étudiants
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> AA1 : Définir le Machine Learning, distinguer les différents types d'apprentissage et identifier les contextes d'utilisation de chacun • Clarté et précision de la définition du Machine Learning • Pertinence des distinctions entre apprentissage supervisé, non supervisé et par renforcement • Maîtrise du vocabulaire spécifique au Machine Learning AA2 : Décrire le cycle de vie complet d'un projet Machine Learning en s'appuyant sur la méthodologie CRISP-DM • Respect de l'ordre et de la logique des étapes du cycle de vie (CRISP-DM) • Pertinence et exhaustivité des explications pour chaque étape AA3 : Expliquer les principes fondamentaux des algorithmes d'apprentissage supervisé pour la régression et la classification • Clarté et précision de l'explication des principes des algorithmes • Compréhension des notions et maîtrise du vocabulaire technique AA4 : Expliquer les principes de base de l'apprentissage non supervisé, notamment le clustering et la réduction de dimensionnalité

	• Clarté dans la définition des concepts de clustering et réduction de dimensionnalité • Capacité à comparer et distinguer les différentes méthodes AA5 : Décrire la structure et le fonctionnement d'un réseau de neurones artificiels, ainsi que les mécanismes d'apprentissage associés • Précision dans la description des composants d'un neurone artificiel et le fonctionnement d'un réseau AA6 : Analyser les résultats d'un modèle afin d'évaluer sa pertinence et ses limites dans un contexte donné • Capacité à interpréter correctement les résultats d'un modèle • Cohérence et clarté dans l'argumentation																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. <u>Exemple :</u> • Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : - Test 1 : (AA1) : 10% - Test 2 : (AA2) : 20% • Examen final : Epreuve écrite (AA3 : 50%, AA4 : 25%, AA5 : 25%)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> <u>Exemple :</u> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 20 % (test 1 : 50% + test 2 : 50%) • Examen écrit final (Examen) : 80 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X	x		x		x	x	x				
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X	x		x		x	x	x																		
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). <i>The Elements of Statistical Learning</i>. Springer. [2] Alpaydin, E. (2020). <i>Introduction to Machine Learning</i> (4th ed.). MIT Press. [3] Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2014). <i>Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms</i>. Cambridge University Press. [4] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). <i>Deep Learning</i>. MIT Press. [5] Aggarwal, C. C. (2015). <i>Data Mining: The Textbook</i>. Springer.																								

	[6] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). <i>Data Mining: Concepts and Techniques</i> . Morgan Kaufmann.
--	---

Fiche Module de Programmation Python

Unité d'Enseignement (UE)	Machine Learning et Python		Code UE	UEF410	ECUE	Programmation Python	Code ECUE	ECUEF412
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S4
	TD			Mixte		x		
	TP	21h						
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (21h C + 21h TP)				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Narjess Ben HARIZ		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Zohra CHANNOUF Thouraya KHEMIRI		
Prérequis		– Connaissance des structures de données fondamentales et des algorithmes de base. – Maîtrise des notions essentielles en programmation. – Premières notions en programmation orientée objet.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Analyser et appliquer les concepts fondamentaux et avancés du langage Python pour résoudre des problèmes complexes et réaliser des scripts autonomes. ● AA2 : Concevoir et organiser des applications Python composées de plusieurs modules interconnectés, en respectant les bonnes pratiques de codage et en garantissant performance, maintenabilité et évolutivité. ● AA3 : Implémenter et tester les principes de la programmation orientée objet et modulaire dans des projets en assurant réutilisabilité, lisibilité du code. ● AA4 : Utiliser et combiner les bibliothèques Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, scikit-learn. . .) pour analyser, visualiser et manipuler des ensembles de données complexes, en produisant des résultats précis et exploitables.						
Contenu		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Introduction : Pourquoi Python ? – Popularité et domaines d'application – Langage interprété ou compilé ? Chapitre 1 : Notions de Base – Syntaxe et conventions d'écriture en Python – Variables et types de données – Opérateurs et expressions – Structures de contrôle : Conditions et boucles – Structures de données : listes, tuples, dictionnaires, ensembles – Listes et dictionnaires en compréhension. – Fonctions et programmation fonctionnelle – Définition de fonctions, paramètres et valeurs de retour – Fonctions anonymes – Gestion des exceptions. ● TP1: Introduction à Python et manipulation des structures de données						

	Chapitre 2 : Gestion des Fichiers – Lecture et écriture de fichiers texte. – Manipulation des fichiers CSV – Lecture et écriture de fichiers JSON. – Fichiers binaires et sérialisation avec pickle – Gestion des erreurs et bonnes pratiques lors de la manipulation de fichiers • TP2: Gestion des fichiers et des exceptions Chapitre 3 : Programmation Orientée Objet – Concepts fondamentaux : classes, objets, attributs, méthodes – Encapsulation, héritage et polymorphisme – Méthodes spéciales (<code>__init__</code>, <code>__str__</code>, <code>__repr__</code>, <code>__del__</code>) – Propriétés et méthodes statiques • TP3: Programmation orientée objet en Python Chapitre 4 : Programmation Modulaire et Gestion des Dépendances – Organisation du code avec modules et packages – Importation et utilisation des modules – Création de modules et packages personnalisés – Bonnes pratiques de structuration et documentation du code Chapitre 5 : Python pour la Science des Données – Introduction aux bibliothèques scientifiques de Python : NumPy, Pandas, Matplotlib – Traitement et nettoyage des données avec Pandas – Chargement et manipulation des fichiers CSV et JSON – Gestion des valeurs manquantes et filtrage des données – Agrégation et transformation des données. – Analyse exploratoire des données : Résumé statistique des données et visualisation des distributions et des relations entre variables. – Manipulation de grandes quantités de données – Apprentissage automatique avec Python (Scikit-learn) • TP4 : Python pour la Data Science
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux dirigés. – Travaux pratiques. – Pair programming et revue de code. – Projet collaboratif. – Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement :	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. – Live coding (AA1). – Exercices guidés et ateliers (AA1).

	– Pair programming et travail collaboratif (AA2). – Études de cas et refactoring (AA2). – Revue de code et tests unitaires (AA3). – Notebooks interactifs et tutoriels pratiques (AA4).
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique : Quiz de début de module pour identifier les prérequis et ajuster le rythme d'apprentissage. Évaluation formative : Exercices dirigés, validations progressives des TP, feedback oral ou écrit, revue de code entre pairs, mini-projets intermédiaires. Évaluation sommative : • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre. • Examen final : épreuve écrite et/ou pratique permettant de valider l'ensemble des acquis du module. • Note de TP : basée sur la réalisation, la qualité et la validation des travaux pratiques. Autoévaluation et co-évaluation : Grilles de vérification personnelle et revue de code entre pairs lors des TP.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> – Exactitude de l'analyse de code, pertinence des solutions, qualité de la démarche et respect des bonnes pratiques. – Organisation claire du projet, cohérence entre modules, maintenabilité, respect des conventions. – Qualité de la modélisation objet, lisibilité et réutilisabilité du code, pertinence des tests. Justesse des traitements de données, pertinence des visualisations, choix adéquat des bibliothèques, performance du code.
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Travaux pratiques : - Validation des TP réalisés pendant le module (AA1, AA2, AA3, AA4): 50% - Examen TP : Test pratique (AA2) : 50% • DS : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4) • Examen final : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4)
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • TP + DS : 30 % • Examen écrit final (Examen) : 70 %

<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
	x	x	x	x			x					x
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Python, Why. "Python." Python releases for windows 24 (2021). [2] Van Rossum, Guido, and Fred L. Drake. An introduction to Python. Bristol: Network Theory Ltd., 2003. [3] Pedregosa, Fabian, et al. "Scikit-learn: Machine learning in Python." the Journal of machine Learning research 12 (2011): 2825-2830. [4] Python Software Foundation. Documentation officielle de Python. 2025, https://docs.python.org/3/. [5] IBM. Python for Data Science, AI Development. Coursera, 2025, https://www.coursera.org/learn/python-for-applied-data-science.											

4.2 Fiches de l'UE –Test et indexation

Fiche Module de Test Logiciel (Certification ISTQB)

Unité d'Enseignement (UE)	Test et indexation		Code UE	UEF420	ECUE	Test logiciel (certification ISTQB)	Code ECUE	ECUEF421
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S4
	TD							
	TP	21h		Mixte		x		
	Projet	7h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (21h C + 21h TP)				Coefficient	1,5	
		Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 7 h (0,5h par semaine)				Crédit ECTS	3	
Responsable du Module		Rania Mzid		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Rania Mzid Amen Bidani		
Prérequis		- Programmation de base (Java ou équivalent) - Notions de génie logiciel - Compréhension du cycle de vie du développement logiciel						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue du module, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Comprendre les concepts fondamentaux du test logiciel et le rôle du testeur dans le cycle de vie. ● AA2 : Identifier et appliquer les niveaux et types de tests (unitaires, intégration, système, acceptation). ● AA3 : Maîtriser les techniques de conception de cas de tests (boîte noire, boîte blanche, basées sur l'expérience). ● AA4 : Utiliser les outils de gestion et d'automatisation des tests (Jira, Selenium, JUnit, etc.). ● AA5 : Appliquer les bonnes pratiques ISTQB pour la planification, l'exécution et le suivi des tests. ● AA6 : Rédiger des rapports de test clairs et pertinents, et contribuer à l'amélioration continue de la qualité logicielle.						
Contenu		Unité 1 : Introduction aux tests des logiciels Durée : 1h30 (C) – AA1 - Validation et vérification - Importance des tests et de la qualité logicielle. - Introduction à la ISTQB Unité 2 : Fondamentaux des tests Durée : 3h (C) – AA1, AA2 - Définition et objectifs des tests. - Tester vs déboguer. - Vocabulaire ISTQB (erreur, défaut, défaillance, vérification, validation). - Les 7 principes généraux des tests. - Processus de test et traçabilité. - Psychologie des tests et rôles. TP – 3h - TP1 : Mise en place d'un dépôt Git pour gérer le projet de test logiciel. - Familiarisation avec les commandes essentielles (commit, push, branches). Unité 3 : Tester pendant le cycle de vie du développement logiciel Durée : 3h (C) – AA1, AA2 - Modèles de développement (V, itératif, incrémental).						

145

	- Niveaux de tests : composant, intégration, système, acceptation. - Approches de tests : Big-Bang, incrémentale, exploratoire, ad-hoc. - Types de tests : fonctionnels, non fonctionnels, boîte noire, boîte blanche. - Tests de confirmation, régression et maintenance. TP– 3h - TP2 : Étude de cas sur un projet logiciel avec identification des erreurs/défauts. - Application des principes ISTQB à un exemple concret. Unité 4 : Techniques de test Durée : 9h (C) – AA3, AA4 - Identification des conditions de test. - Conception des cas de test. - Traçabilité des tests. - Techniques boîte noire (partition d'équivalence, valeurs limites). - Techniques boîte blanche (chemins, couverture). - Techniques basées sur l'expérience. TP– 9h - TP3 : Écriture et exécution de tests unitaires en Java (JUnit), Python (pytest), JavaScript (Jest). - TP3 : Mise en œuvre de tests d'intégration sur une application multi-modules. - TP4 : Exécution de tests système sur une application complète. Unité 5 : Gestion des tests Durée : 3h (C) – AA5, AA6 - Organisation et indépendance des tests. - Rôles : Testeur, Test Manager. - Planification et estimation. - Critères d'entrée et de sortie. - Suivi, contrôle et rapports de test. - Gestion des défauts. - Risques projet et produit. Mini-projet– Application complète - AA3, AA4, AA5, AA6 Suivi réparties sur plusieurs séances et évaluation lors de la dernière séances de TP – AA3, AA4, AA5, AA6 • Définition des cas de test en se référant aux techniques ISTQB (boîte noire, boîte blanche, basées sur l'expérience). • Développement et exécution des tests unitaires, d'intégration et système. • Utilisation d'outils de gestion et d'automatisation (Jira, Selenium, JUnit). • Reporting et suivi des défauts. • Mini-projet collaboratif. ○ Les étudiants définissent les cas de test pour une application donnée. ○ Développement de tous les tests nécessaires (unitaires, intégration, système). ○ Utilisation de Git pour la traçabilité et le suivi. ○ Rédaction d'un rapport final de test et présentation des résultats.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☒ - Cours magistraux interactifs - Études de cas ISTQB - Exercices type certification - Analyse de scénarios réels - Travaux pratiques et mini-projet - Apprentissage par problème
Techniques d'enseignement :	- Brainstorming - Études de cas - Travail en groupe - Quiz ISTQB

	- Simulation d'examen de certification - Discussion dirigée																								
Méthodes d'évaluation	• Évaluation diagnostique (quiz initial) • Évaluation formative (QCM, TD) • Évaluation sommative Outils : • QCM type ISTQB • Mini-projet, compte rendu TP • Examen écrit																								
Critères d'évaluation	- Maîtrise du vocabulaire ISTQB - Compréhension des processus de test - Pertinence des cas de test et maîtrise de l'activité de test pour un cas réel																								
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Travaux pratiques : - Validation des TP réalisés + Mini-Projet pendant le module (AA1, AA2, AA3, AA4): 50% - Examen TP : Test pratique (AA2) : 50% • DS : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4) • Examen final : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4)																								
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • TP + DS + MP : 30 % • Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x			x					x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x			x					x														
Références bibliographiques	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Python, Why. "Python." Python releases for windows 24 (2021). [2] Van Rossum, Guido, and Fred L. Drake. An introduction to Python. Bristol: Network Theory Ltd., 2003. [3] Pedregosa, Fabian, et al. "Scikit-learn: Machine learning in Python." the Journal of machine Learning research 12 (2011): 2825-2830. [4] Python Software Foundation. Documentation officielle de Python. 2025, https://docs.python.org/3/. [5] IBM. Python for Data Science, AI Development. Coursera, 2025, https://www.coursera.org/learn/python-for-applied-data-science.																								

Fiche Module de Techniques d'Indexation

Unité d'Enseignement (UE)	Test et indexation		Code UE	UEF 420	ECUE	Techniques d'indexation	Code ECUE	ECUEF422
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S3
	TD							
	TP	10.5		Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21hC et 10,5 hTP				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Ghada Besbes		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Ghada Besbes Mayssa Frikha		
<u>Prérequis</u>		Algorithmique et structures de données Bases de données						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1: Définir les concepts fondamentaux de l'indexation de l'information et de la recherche d'information. ● AA2: Décrire l'architecture et le cycle de fonctionnement d'un système de recherche d'information. ● AA3: Représentation et indexation des textes et application des techniques de prétraitement des données textuelles ● AA4 : Modélisation et évaluation de la recherche d'information ● AA5 : Indexation sémantique et modèles de langage ● AA6 : Utilisation des LLMs pour la recherche d'information ● AA7 : Indexation et recherche d'images ● AA8 : Indexation multimodale						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Fondements de l'indexation de l'information ● Introduction à l'indexation ● Définition de l'indexation de l'information ● Objectifs de l'indexation : Faciliter la recherche et la récupération de l'information, Réduire l'espace de recherche, Améliorer la pertinence des résultats ● Domaines d'application : Moteurs de recherche, Bibliothèques numériques, Systèmes de recommandation, Bases de données documentaires, etc. ● Systèmes de Recherche d'Information (Information Retrieval – IR) ● Différence entre Recherche d'information (IR) et Recherche dans les bases de données ● Composants d'un système IR : Collection de documents, Module d'indexation, Moteur de recherche, Interface utilisateur ● Cycle de fonctionnement d'un système IR ● Types d'indexation : Indexation manuelle, Indexation automatique, Indexation semi-automatique, Indexation statique vs dynamique ● Structures d'index : Index inversé, Index direct, Index hiérarchique, Index distribués						

	● Modèles classiques de recherche d'information : Modèle booléen, Modèle vectoriel, Modèle probabiliste, Notions de similarité (cosinus, Jaccard, Euclidienne) ● Évaluation des systèmes d'indexation : Notions de pertinence, Mesures d'évaluation (Précision, Rappel, F-mesure, MAP), Jeux de test et benchmarks ● Chapitre 2 : Prétraitement et représentation des données textuelles ○ Prétraitement des textes : Nettoyage des données textuelles, Tokenisation, Suppression des stop-words, Lemmatisation et stemming (Algorithme de Porter, Snowball Stemmer) ○ Pondération des termes : Fréquence des termes (TF), Fréquence inverse des documents (IDF), Pondération TF-IDF, Limites de TF-IDF ○ Modèles d'indexation des textes : Modèle booléen, Modèle vectoriel, Similarité entre documents (cosinus) ○ Représentation vectorielle des textes : Modèle sac de mots (Bag of Words), N-grams, Matrice terme-document ○ Réduction de dimension : Analyse sémantique latente (LSA), Décomposition en valeurs singulières (SVD), etc ● Chapitre 3 : Indexation sémantique utilisant les modèles de langage ○ Limites de l'indexation lexicale : Synonymie, Polysémie, Perte du contexte ○ Représentation sémantique des documents ● Word2Vec : Principe général, Architectures : CBOW et Skip-gram, Fenêtre de contexte et apprentissage, Utilisation pour l'indexation des documents ● GloVe : Principe de cooccurrence globale, Différences entre Word2Vec et GloVe, Avantages et limites pour l'indexation ○ Indexation basée sur les Transformers ● Introduction aux modèles Transformers ● BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) : Principe des Transformers, Encodage bidirectionnel, Embeddings contextuels, Variantes (RoBERTa, DistilBERT, ALBERT), Sentence-BERT pour l'indexation de documents, Indexation vectorielle et similarité, Avantages par rapport aux modèles classiques ○ LLMs et indexation ● Rôle des LLMs dans l'indexation, Embeddings générés par LLMs, Recherche sémantique, RAG (Retrieval-Augmented Generation) ● Chapitre 5 : Indexation des images ○ Introduction à l'indexation des images : Défis de l'indexation visuelle, Écart sémantique (Semantic Gap) ○ Indexation basée sur le contenu (CBIR) : Couleur (Histogrammes de couleur, Moments de couleur, descripteur de couleur structure), Texture (Corrélogramme, Matrices de co-occurrence, LBP), Forme (Contours, filtres), Descripteurs locaux et globaux (SIFT, SURF, HOG) ○ Indexation par Deep Learning : CNN comme extracteurs de caractéristiques, Réseaux pré-entraînés (ResNet, VGG, EfficientNet), Transfert d'apprentissage, Indexation par embeddings visuels ● Similarité et recherche d'images : Distances (cosinus, euclidienne), Recherche k-NN ● Chapitre 6 : Indexation multimodale ● Introduction à l'indexation multimodale : Définition et enjeux, Modalités (texte, image, audio, vidéo) ● Fusion des modalités : Fusion précoce (early fusion), Fusion tardive (late fusion), Fusion hybride
--	--

	● Indexation texte–image : Recherche image → texte, Recherche texte → image Travaux Pratiques – Techniques d’Indexation TP1 : Découverte des systèmes de recherche d’information - Comprendre le fonctionnement général d’un système de recherche d’information TP2 : Prétraitement des données textuelles - Appliquer les techniques de prétraitement des textes TP3 : Indexation et représentation vectorielle des textes - Représenter les documents sous forme vectorielle et calculer la similarité entre documents TP4 : Indexation sémantique avec Word Embeddings - Utiliser Word2Vec ou GloVe pour l’indexation TP5 : Indexation sémantique avec Transformers - Exploiter des modèles Transformers pour l’indexation TP6 : Indexation et recherche d’images - Extraire des caractéristiques visuelles et réaliser une recherche d’images par similarité TP7 : Indexation multimodale texte–image - Comprendre l’indexation multimodale et mettre en relation texte et image
Méthodes d’enseignement et d’apprentissage	<i>Le cadre global ou l’approche pédagogique structurée qui guide l’enseignement et l’apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ L’enseignement repose sur une approche pédagogique structurée combinant des méthodes actives et participatives, favorisant la compréhension progressive des concepts fondamentaux du Machine Learning et leur mise en pratique. Cours magistraux interactifs: Présentation structurée et progressive des concepts théoriques Apprentissage par résolution de problèmes: Analyse de problèmes concrets liés à l’indexation Travaux pratiques (TP) encadrés: Mise en application des notions vues en cours Apprentissage par projet: Réalisation d’un mini-projet ou projet de fin de module Apprentissage collaboratif: Travail en binômes ou en petits groupes
Techniques d’enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l’enseignement / l’apprentissage.</i> Les techniques d’enseignement mobilisées sont choisies de manière à favoriser l’atteinte progressive des acquis d’apprentissage visés ● Brainstorming (AA1) ● Recherche documentaire encadrée (AA1, AA2) ● Travail en binôme ou en petits groupes (AA3, AA4, AA5) ● Apprentissage par résolution de problèmes (AA3, AA4) ● Présentation orale (AA5, AA6) ● Auto-évaluation et évaluation formative (AA6)

Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique: Réalisée en début de module, Permet d'identifier le niveau initial des étudiants, outils utilisés : ○ Questionnaire de positionnement ○ Discussion collective guidée Évaluation formative: Réalisée tout au long de l'apprentissage ● Modalités : ○ Exercices dirigés et études de cas ○ Quiz courts et questionnaires en ligne ○ Présentations orales intermédiaires Évaluation summative: Réalisée en fin de module sous forme d'examen écrit Auto-évaluation: Réalisée par l'étudiant(e) tout au long du module ● Outils : ○ Grilles d'auto-évaluation ○ Quiz d'auto-positionnement Co-évaluation (évaluation entre pairs): Réalisée lors de travaux en groupe ou de présentations orales ● Modalités : ○ Évaluation croisée des exposés ○ Commentaires structurés entre étudiants
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> AA1 : Définir les concepts fondamentaux de l'indexation de l'information et de la recherche d'information ● Clarté et précision des définitions liées à l'indexation et à la recherche d'information ● Capacité à distinguer la recherche d'information de la recherche dans les bases de données AA2 : Décrire l'architecture et le cycle de fonctionnement d'un système de recherche d'information ● Exactitude de la description des composants d'un système IR ● Respect de la logique du cycle de fonctionnement (indexation, requête, recherche, restitution) ● Capacité à expliquer le rôle de chaque composant AA3 : Représentation et indexation des textes et application des techniques de prétraitement des données textuelles ● Pertinence du choix des techniques de prétraitement (tokenisation, stop-words, stemming, lemmatisation) ● Compréhension des modèles d'indexation des textes (booléen, vectoriel) ● Capacité à mesurer et interpréter la similarité entre documents AA4 : Modélisation et évaluation de la recherche d'information ● Pertinence du modèle de recherche d'information choisi ● Maîtrise des mesures d'évaluation (précision, rappel, F-mesure, MAP) AA5 : Indexation sémantique et modèles de langage ● Pertinence de l'utilisation des représentations sémantiques (Word2Vec, GloVe)

	● Capacité à expliquer le principe des modèles Transformers (BERT, Sentence-BERT) AA6 : Utilisation des LLMs pour la recherche d'information ● Compréhension du rôle des LLMs dans les systèmes modernes d'indexation ● Capacité à expliquer le principe de la recherche sémantique basée sur les embeddings ● Pertinence de la description du mécanisme RAG (Retrieval-Augmented Generation) AA7 : Indexation et recherche d'images ● Compréhension des défis liés à l'indexation des images et de l'écart sémantique ● Pertinence du choix des descripteurs visuels (classiques ou profonds) ● Capacité à appliquer des mesures de similarité adaptées AA8 : Indexation multimodale ● Clarté dans la définition des concepts de l'indexation multimodale ● Capacité à distinguer les stratégies de fusion des modalités ● Pertinence de la mise en relation texte-image (ou multimodale)																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. <u>Exemple :</u> ● Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : - Test 1 : (AA1) : 10% - Test 2 : (AA2) : 20% ● Examen final : Epreuve écrite (AA3 : 50%, AA4 : 25%, AA5 : 25%)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> <u>Exemple :</u> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 20 % (test 1 : 50% + test 2 : 50%) ● Examen écrit final (Examen) : 80 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X	x	x		x	x						x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X	x	x		x	x						x														

<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press. [2] Baeza-Yates, R., & Ribeiro-Neto, B. (2011). Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology behind Search. Addison-Wesley. [3] Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). Speech and Language Processing (3rd ed.). Pearson. [4] Manning, C. D., & Schütze, H. (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing. MIT Press. [5] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. [6] Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing (4th ed.). Pearson. [7] Rosebrock, A. (2019). Deep Learning for Computer Vision. PyImageSearch.
---	--

4.3 Fiches de l'UE –Web avancé

Fiche Module de Frameworks et technologies du web							
Unité d'Enseignement (UE)	Web avancé		Code UE	UE430	ECUE	Frameworks et technologies du web	Code ECUE ECUEF431
Filière	ILD		Département	GLSI		Option	
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre S4
	TD						
	TP	21h		Mixte		X	
	Projet						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h 21h Cours (1,5h/semaine) 21h TP (1,5h/quinzaine)				Coefficient	1,5
						Crédit ECTS	3
Responsable du Module		Sahbi BAHROUN		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Foued OUESLATI Nadia BOULIFA Moez BEN REKAYA	
Prérequis		Bases du développement web (HTML, CSS, JS) Bases de données Git (bases)					
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Concevoir l'architecture d'une application web moderne : analyser les besoins fonctionnels, choisir une architecture web avancée ● AA2 : Développer un frontend modulaire et réactif : Utiliser JavaScript moderne (ES6+), implémenter une approche par composants, gérer l'état et les interactions utilisateur, consommer une API REST ● AA3 : Concevoir et implémenter une API backend ● AA4 : Intégrer la sécurité et la qualité logicielle (implémenter l'authentification et l'autorisation..) ● AA5 : Développer et livrer une application web professionnelle, utiliser Git pour collaborer efficacement, documenter les choix techniques en justifiant les décisions prises.					
Contenu		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Architecture Web - Architectures web : - o MVC - o Client–Serveur - o SPA + API - Séparation des responsabilités - Organisation d'un projet web réel ● TP : - Restructuration d'un projet Web 1 existant en architecture claire Chapitre 2 : JavaScript Avancé et Asynchronisme - ES6+ (modules, arrow functions, destructuring) - Programmation asynchrone :					

154

	○ Promises ○ async / await - Fetch API - Gestion avancée des événements ● TP : - Application dynamique consommant des données distantes Chapitre 3 : Frontend Moderne par Composants - Notion de composant - Cycle de vie - Gestion de l'état - Communication entre composants - Routage côté client - Framework (Angular / React / Vue) comme support ● TP : - SPA frontend connectée à une API Chapitre 4 : Backend & API REST - Rappels HTTP avancés - Conception d'API REST - Implémentation backend (Node.js / Django / Laravel) - CRUD, validation, gestion des erreurs - Connexion base de données ● TP : - API REST complète pour le projet Chapitre 5 : Sécurité Web intégrée - Menaces web courantes (XSS, CSRF, injections) - Authentification (JWT / sessions) - Gestion des rôles - Sécurisation des échanges TP : - Ajouter de l'authentification au système Chapitre 6 : Qualité, Tests et Performance - Tests unitaires (intro) - Gestion centralisée des erreurs - Optimisation frontend/backend - Bonnes pratiques de code TP : Amélioration qualité & performance du projet
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte - Cours magistraux. - Travaux pratiques.

	- Apprentissage par projet - Apprentissage par les pairs - Projet collaboratif - Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> DevTools, schémas, analyse de pages Frameworks (React/Angular/Vue comme support) Node.js/django/laravel Postman Git, projet intégrateur, revue de code
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique (test d'entrée) Évaluation formative (en cours d'apprentissage, pour s'améliorer) Évaluation sommative (DS + Examen) Autoévaluation (par l'étudiant lui-même) Observation directe, questionnaire, exposé oral, production écrite, etc.
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> <u>Exemples de critères :</u> Explication correcte des concepts fondamentaux Respect des consignes Pertinence des exemples Maîtrise du vocabulaire spécifique Travail collaboratif Gestion du temps Présentation / soutenance du projet
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Travaux pratiques : - Validation des TP réalisés pendant le module : 50% -projet integrateur : 50% ● DS : Epreuve écrite ● Examen final : Epreuve écrite
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %.

<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
		X	X	X		X			X			X
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Martin, R. C. <i>Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design</i> . Prentice Hall, 2017. [2] Simpson, K. <i>You Don't Know JS Yet (2nd Edition)</i> . O'Reilly Media, 2020–2023. [3] Banks, A., Porcello, E. <i>Learning React (2nd Edition)</i> . O'Reilly Media, 2020. [4] Chacon, S., Straub, B. <i>Pro Git (2nd Edition)</i> . Apress, 2014.											

Fiche Module Bases de données Évoluées

Unité d'Enseignement (UE)	Web avancé		Code UE	UEF430	ECUE	Bases de données évoluées	Code ECUE	ECUEF432
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S4
	TD							
	TP	21h		Mixte		x		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21hC (1,5h/semaine) et 21 hTP (1,5/quinzaine, 3h/quinzaine)				Coefficient		2
						Crédit ECTS		4
Responsable du Module		Riadh Zaafrani		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Nadia Bridaa		
<u>Prérequis</u>		– Maîtrise de la modélisation des systèmes d'information. – Maîtrise des bases de données relationnelles et du standard SQL. – Maîtrise de l'administration et de la programmation des bases de données.						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : • AA1 : Comparer et contraster les modèles de bases de données relationnels et non-relationnels (NoSQL). • AA2 : Développer des scripts de manipulation de données (CRUD, Agrégation, Indexation) sur différents moteurs (Redis, MongoDB, Neo4j, HBase). • AA3 : Concevoir et interroger une base de données Orientée Document (MongoDB) • AA4 : Modéliser des données connectées via une base de données Orientée Graphe (Neo4j) et formuler des requêtes avec le langage Cypher pour analyser les relations entre entités. • AA5 : Exploiter une base de données Orientée Colonne (HBase) dans un contexte d'architecture Big Data (Hadoop) pour le stockage de données massives et éparses. • AA6 : Identifier l'apport du NewSQL (CockroachDB) comme compromis offrant la scalabilité du NoSQL tout en maintenant les propriétés ACID et le langage SQL.						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Les limites du modèle relationnel – Historique – Avantages du modèle relationnel – Limites du modèle relationnel – Normalisation / Dénormalisation Chapitre 2 : Les Bases de données NoSQL – Contexte : Recherche sur le Web – Système distribué – Scalabilité horizontale et verticale – Le théorème de Brewer (ou de CAP) – Algorithme MapReduce						

	– Types des bases de données NoSQL Chapitre 3 : Les Bases de données clé-valeur (Redis) – Création d'entrées (les chaînes) – Les ensembles ordonnés (List, SET ordonnés) et non ordonnés (Set) – Les dictionnaires (Hash) – Gestion du cache et expiration des données – Mécanismes de publication / souscription : Interaction entre composants (Pub/sub) ☐ TP1: Etude de cas et Requêtes sous REDIS Chapitre 4 : Les bases de données orientées document (MongoDB) – Présentation de MongoDB – Requêtes de recherche – Les jointures côté client – Framework MapReduce – Requêtes d'agrégation – Requêtes de mise à jour ☐ TP2: Etude de cas et Requêtes sous MongoDB Chapitre 5 : Les bases de données orientées Graphe (Neo4j) – Utilité des déclencheurs – Présentation de Neo4J – Syntaxe (lanagage Cypher) – Requêtes d'interrogation en Cypher – Requêtes d'agrégation en Cypher ☐ TP3: Etude de cas et Requêtes CYPHER sous Neo4j Chapitre 6 : Les bases de données orientées Colonne (HBase) – Architecture et Fonctionnement d'HBase – Modélisation des Données dans HBase – Requêtes et Manipulation des Données – Intégration avec l'Écosystème Hadoop/Big Data ☐ TP4: Etude de cas et Requêtes sous HBase Chapitre 7 : Les bases de données NewSQL (CockroachDB) – Introduction aux Bases de Données NewSQL et CockroachDB – Architecture de CockroachDB – Opérations de Base avec CockroachDB (SQL Standard) – Transactions Distribuées et Cohérence – Scalabilité et Performance ☐ TP5: Projet CockroachDB : Création d'une application distribuée simple (ex: système de réservation).
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage Présentiel A distance ☐ Mixte ☐

	Cours magistraux. Travaux pratiques. Projet collaboratif : le projet principal du semestre est un projet de création d'une application distribuée simple Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
<u>Techniques d'enseignement :</u>	L'outil ou la stratégie spécifique utilisée pendant l'enseignement. Exemples : 1. Techniques d'Animation et d'Interaction : Présentations Interactives : Sessions courtes et dynamiques par l'enseignant intégrant des quiz en temps réel pour sonder les connaissances et maintenir l'engagement. 2. Techniques de Structuration de l'Information : Capsules Vidéo Explicatives : Courtes vidéos à consulter en amont des cours (pédagogie inversée) sur la Plateforme d'enseignement pour introduire un chapitre ou un outil. – Notebooks interactifs et exercices pratiques corrigés. 3. Techniques de Guidage et d'Auto-évaluation : Check-lists et Grilles d'Auto-diagnostic : Fourniture de questionnaires d'auto-évaluation simples sur les concepts de chaque chapitre sur la Plateforme. Modélisation (Modeling) : L'enseignant montre concrètement comment il conçoit une application distribuée simple.
<u>Méthodes d'évaluation</u>	La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment". Évaluation diagnostique : Quiz de début de module pour identifier les prérequis et ajuster le rythme d'apprentissage. Évaluation formative : Exercices dirigés, validations progressives des TD, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative : • Soutenance Projet : Présentation de la conception et du code de développement d'une application distribuée simple • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite en cours de semestre. • Examen final : épreuve écrite permettant de valider l'ensemble des acquis du module. Autoévaluation : Quiz après chaque chapitre de module pour valider les connaissances du cours.
<u>Critères d'évaluation</u>	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. – Justification du choix d'une technologie NoSQL par des arguments techniques précis (volume, variété des données, vitesse) face aux limites du relationnel. – Classification correcte des solutions étudiées selon leurs garanties (CP vs AP) et explication des implications sur la cohérence des données. – Justesse des scripts pour chaque langage cible (CLI Redis, JSON Mongo, Cypher, Shell HBase). – Capacité à faire fonctionner sans erreur les opérations de création, lecture, mise à jour et suppression (CRUD) qui retournent les résultats attendus. – Capacité à résoudre des problèmes de chemin (plus court chemin, voisins de voisins) via le graphe. – Construction logique des pipelines d'agrégation pour extraire des statistiques complexes.
<u>Mesure d'évaluation</u>	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour

	mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Note TP : Projet (AA6) ● DS : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3) ● Examen final : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4, AA5, AA6)																																			
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● DS + TP : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %.																																			
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>												AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x		x						x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12																									
x	x	x	x		x						x																									
<u>Références bibliographiques</u>	Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. Ouvrages Généraux (Concepts NoSQL & Big Data) [1] NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence – Pramod J. Sadalage & Martin Fowler. (Le livre fondamental pour comprendre les concepts). [2] Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Real-Time Data Systems – Nathan Marz & James Warren. Spécifiques par Technologie [3] Redis : Redis in Action – Josiah L. Carlson. [4] MongoDB : MongoDB: The Definitive Guide – Shannon Bradshaw, Eoin Brazil, & Kristina Chodorow (O'Reilly). [5] Neo4j : Graph Databases – Ian Robinson, Jim Webber, & Emil Eifrem (O'Reilly). [6] HBase : HBase: The Definitive Guide – Lars George (O'Reilly). [7] CockroachDB : CockroachDB: The Definitive Guide – Guy Harrison, Ben Darnell & Jess Iandiorio (O'Reilly).																																			

4.4 Fiches de l'UE –Cloud et applications

Fiche Module de Projet Intégré II								
Unité d'Enseignement (UE)	Cloud et Applications		Code UE	UEO410	ECUE	Projet intégré II		Code ECUE ECUEO411
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		x	Semestre	S4
	TD	10,5 h						
	TP			Mixte				
	Projet	21h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 10,5 h Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 21 h				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Zohra Channouf		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Foued Oueslati		
Prérequis		- Algorithmique et structures de données. - Bases en programmation. - Notions fondamentales en bases de données relationnelles. - Bases du développement Web.						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Analyser un problème complexe et formuler un cahier des charges fonctionnel et technique. ● AA2 : Concevoir et implémenter des algorithmes efficaces en tenant compte de la complexité temporelle et spatiale. ● AA3 : Modéliser et exploiter une base de données relationnelle adaptée à l'application développée. ● AA4 : Développer une application Web intégrant logique applicative, accès aux données et interface utilisateur. ● AA5 : Intégrer les contraintes liées à l'architecture des ordinateurs (mémoire, performances, exécution). ● AA6 : Travailler efficacement en équipe, documenter le projet et présenter les résultats de manière professionnelle.						
Contenu		Réalisation d'une application informatique complète, distribuée et déployable, en mobilisant les acquis des modules de bases de données avancées, technologies Web, cloud computing et virtualisation. 1. Analyse avancée et spécification du projet ● Choix d'un projet orienté application Web ou système distribué. ● Analyse approfondie des besoins fonctionnels et non fonctionnels (performance, sécurité, disponibilité). ● Rédaction du cahier des charges détaillé. ● Identification des contraintes liées au déploiement cloud. 2. Conception de l'architecture logicielle ● Définition de l'architecture globale (client/serveur, n-tiers, microservices). ● Choix des technologies Web (frontend, backend, API). ● Définition des mécanismes de communication (REST, HTTP, JSON). ● Prise en compte de la sécurité applicative. 3. Bases de données avancées ● Conception avancée de la base de données (relationnelle et/ou NoSQL). ● Optimisation du schéma (indexation, normalisation/dénormalisation). ● Requêtes avancées, transactions et gestion de la concurrence. ● Sécurisation et gestion des accès aux données. 4. Développement Web avancé ● Développement de l'interface utilisateur dynamique.						

162

	● Implémentation de la logique métier côté serveur. ● Gestion des utilisateurs, authentification et autorisation. ● Intégration complète entre application Web et base de données. 5. Virtualisation et conteneurisation ● Mise en place d'environnements virtualisés. ● Utilisation de conteneurs pour le déploiement de l'application. ● Configuration des services applicatifs dans des environnements isolés. ● Gestion des configurations et des dépendances. 6. Déploiement Cloud ● Déploiement de l'application sur une plateforme cloud. ● Configuration des services cloud (base de données, stockage, réseau). ● Notions de scalabilité et de disponibilité. ● Surveillance et gestion des ressources. 7. Tests, optimisation et sécurisation ● Tests fonctionnels et techniques. ● Tests de performance et de charge. ● Optimisation des requêtes et des services. ● Renforcement de la sécurité (accès, données, communications). 8. Validation, documentation et soutenance ● Validation de la solution par rapport au cahier des charges. ● Rédaction du rapport final (technique et fonctionnel). ● Présentation orale et démonstration de l'application déployée. ● Analyse critique des choix techniques et perspectives d'évolution.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte – Apprentissage par projet (Project-Based Learning). – Apprentissage par résolution de problèmes. – Pédagogie active et collaborative. – Travail encadré en équipe avec suivi régulier. – Utilisation de ressources numériques (LMS, documentation technique).
Techniques d'enseignement :	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. – Séances de cadrage et de suivi de projet. – Travaux pratiques guidés. – Études de cas. – Feedbacks réguliers et revues de projet. – Présentations intermédiaires et finales.
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative ● Suivi de l'avancement du projet. ● Participation, implication et qualité du travail en équipe. Évaluation sommative ● Rapport écrit de projet. ● Soutenance orale et démonstration.

<u>Critères d'évaluation</u>	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. – Pertinence de l'analyse et du cahier des charges (AA1). – Qualité et efficacité des algorithmes proposés (AA2). – Qualité de la modélisation et exploitation de la base de données (AA3). – Fonctionnalité et ergonomie de l'application Web (AA4). – Prise en compte des performances et contraintes techniques (AA5). – Qualité du rapport, de la présentation orale et du travail en équipe (AA6).																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Suivi et avancement du projet : 20 % ● Code et rapport écrit : 60 % ● Présentation orale et démonstration finale : 20 %																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Evaluation continue : 20 % ● Qualité du projet + Soutenance : 80 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x	x	x			x	x	x	x														
<u>Références bibliographiques</u>	Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. [1] Cormen, T. et al. <i>Introduction to Algorithms</i>. MIT Press. [2] Kleinberg, J., Tardos, É. <i>Algorithm Design</i>. Pearson. [3] Silberschatz, A., Korth, H., Sudarshan, S. <i>Database System Concepts</i>. McGraw-Hill. [4] Ullman, J. <i>Principles of Database and Knowledge-Base Systems</i>. [5] MDN Web Docs – Web Development Fundamentals.																								

Fiche Module : Cloud et Virtualisation

Unité d'Enseignement (UE)	Cloud et applications		Code UE	UEO410	ECUE	Cloud et Virtualisation	Code ECUE	ECUEO412
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	4
	TD			Mixte		X		
	TP	21h						
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (21h Cours 1,5h/semaine) (21h TP 3h/quinzaine)				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Wiem Mrabet		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Hichem Ben Ishak		
<u>Prérequis</u>		- Architecture des ordinateurs - Systèmes d'exploitation (notamment Linux) - Réseaux						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : AA1 : Comprendre les concepts de la virtualisation et de conteneurisation AA2 : Découvrir les types de cloud : privé, public et hybride AA3 : Comprendre les Concepts et services cloud : SaaS, PaaS, IaaS, ... AA4 : Comprendre les architectures et les infrastructures du cloud computing.						
<u>Contenu</u>		<i>Ce cours comprend essentiellement les chapitres suivants :</i> Chapitre 1 : Introduction et Définitions - Historique du cloud computing et de la virtualisation - Définitions clés : VM, hyperviseur, conteneur, cloud privé/public/hybride - Motivations et enjeux : scalabilité, flexibilité, réduction des coûts - Cas d'usage concrets : entreprises, universités, start-ups Chapitre 2 : Technologie de virtualisation et conteneurisation - Virtualisation des systèmes : hyperviseurs Type 1 et Type 2 - Virtualisation du réseau : SDN, NFV, VLAN, overlay networks - Virtualisation du stockage : SAN, NAS, SDS - Conteneurisation : Docker, images, orchestration, ... - Comparaison VM vs Conteneurs : avantages, limites, cas d'usage Chapitre 3 : Les types de cloud et migration vers le cloud publique - Types de cloud : privé, public, hybride, ... - Avantages et inconvénients de chaque modèle - Stratégies de migration : lift-and-shift, refactoring, replatforming - Challenges de migration : sécurité, compatibilité, coûts, gouvernance - Outils de migration : AWS Migration Hub, Azure Migrate, Google Migrate Chapitre 4 : Les Concepts et services cloud : SaaS, PaaS, IaaS, ... - IaaS : machines virtuelles, stockage, réseaux (ex. AWS EC2, Azure VM, ...)						

	● PaaS : plateformes applicatives (ex. Heroku, Google App Engine, OpenShift, ...) ● SaaS : logiciels accessibles en ligne (Applications Google, Office 365, Salesforce, ...) ● Autres services : CaaS (Container as a Service), BaaS (Backend as a Service), ... ● Comparaison et cas d'usage : quand choisir IaaS vs PaaS vs SaaS. Chapitre 5 : Architectures des cloud publics existants : Google Cloud, Amazon, Azure,... ● Google Cloud Platform (GCP) : Compute Engine, App Engine, BigQuery, ... ● Amazon Web Services (AWS) : EC2, S3, Lambda, RDS, ... ● Microsoft Azure : Virtual Machines, App Service, Cosmos DB, ... ● Comparaison des trois géants : services, pricing et points forts/faibles. Chapitre 6 : Infrastructure : Datacenter, plateforme , Outils, ... ● Datacenter : architecture physique, refroidissement, énergie, sécurité physique, ... ● Plateformes de virtualisation : VMware vSphere, Proxmox, OpenStack, ... ● Outils Infrastructure as Code IaC : Terraform, Ansible, Puppet, ... ● Monitoring et supervision : Prometheus, Grafana, ELK Stack ● Sécurité et gouvernance : IAM, ISO, GDPR, ... Ce cours comprend essentiellement les TP suivants : ● TP1 : Création et configuration des machines virtuelles en utilisant des hyperviseurs de type 2 et en utilisant Vagrant. ● TP2 : Linux Container lxc/lcd. ● TP3 : Docker, Docker Compose et outil d'orchestration (Kubernetes ou Swarm). ● TP4 : Utilisation d'Ansible pour la gestion de la configuration, le déploiement d'applications et l'orchestration des infrastructures informatiques. ● TP5 : Installation et configuration d'un cloud privé SaaS : NextCloud ● TP6 : Installation et manipulation d'un service IaaS de stockage : Minio
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Cours magistraux. ● Travaux pratiques. ● Projet collaboratif. ● Pédagogie inversée ● Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, vidéo.
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> ● Brainstorming, ● Travail en groupe collaboratif , ● Recherche documentaire, ● Présentation orale, ● Discussion dirigée,
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i>

	Observation directe : questionnaire, exposé oral, production écrite et Travaux pratiques.																								
<u>Critères d'évaluation</u>	Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA. ● Pertinence des exemples : AA2 et AA3 ● Maîtrise du vocabulaire spécifique : AA1 et AA4																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Travaux pratiques : - CR des TP réalisés pendant le module (AA1, AA2, AA3, AA4) - Examen TP : Test pratique (AA2) ● DS : Epreuve écrite (AA1, AA2) ● Présentation d'un thème : (AA3, AA4) ● Examen final : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Tests écrits à mi-parcours (D.S) + CR des TP et Examen TP : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X	X	X	X	X	X				X		X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X	X	X	X	X	X				X		X														
<u>Références bibliographiques</u>	Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. [1] Marinescu, Dan C. Cloud Computing: Theory and Practice. Elsevier, 2017. [2] Hightower, Kelsey; Burns, Brendan; Beda, Joe. Kubernetes: Up and Running. O'Reilly Media, 2022. [3] Red Hat. OpenShift for Developers: A Guide for Building Applications. https://www.redhat.com/zh-cn/openshift-developers-free-ebook-red-hat-openshift [4] Bernard Golden. Virtualization for Dummies. Wiley, 2011. https://wpollock.com/AUnixSec/V12nForDummies.pdf [5] https://docs.aws.amazon.com/ [6] https://docs.cloud.google.com/ [7] https://learn.microsoft.com/ [8] https://docs.openstack.org/																								

4.5 Fiches de l'UE –Unité transversale 4

Fiche Module : Développement des compétences personnelles et professionnelles

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 4		Code UE	UET410	Module ECUE	Développement des compétences personnelles et professionnelles		Code ECUE	ECUET411
Filière	ILD		Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	CI	21h	Régime	CC		X	Semestre	4	
	TD			Mixte					
	TP								
	Projet	12h							
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine) Charge de travail personnel estimé : 12h				Coefficient		1	
						Crédit ECTS		2	
Responsable du Module		Houda Ben Abdallah		Enseignant (e)s Intervenant (e)s					

Pré requis	- Initiation au travail d'équipe dans le module PPP - Initiation à la communication dans le module PPP - Initiation à l'adaptabilité dans le module PPP
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	À l'issue du module, , l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Réaliser une présentation orale, en groupe, portant sur un thème proposé par l'enseignant, en mobilisant les techniques de la communication verbale et non verbale, en maintenant une posture d'écoute active et en exprimant des feedbacks constructifs et ce sur la base des acquis des activités pédagogiques réalisées et des ressources données par l'enseignant. ● AA2 : Contribuer activement, au sein d'un groupe à l'avancement d'un projet collaboratif portant sur un thème professionnel ou sociétal et à la prise de décision en adoptant une posture de leadership adaptée (en fonction des rôles, contextes et imprévus), en respectant les délais, la coordination et les objectifs communs définis dans un Canvas du projet. ● AA3 : S'adapter à une situation imprévue ou à un changement dans le cadre d'un travail d'équipe (changement de consignes, délai, rôle, objectif) en reconnaissant ses émotions et celles des autres, en se basant sur les acquis des activités pédagogiques, et en respectant les objectifs du projet du groupe et du Canvas du compte rendu du projet.
Contenu	Ce cours comprend essentiellement trois thèmes : ❖ Thème 1 : Communiquer efficacement ! Durée : 6h - Le schéma de la communication - La communication verbale et non verbale - Les obstacles à la communication - L'écoute active - Le Feedback constructif et questionnement

	❖ Thème 2 : Développer son leadership en groupe Durée : 6h - Définition et importance du travail de groupe - Les rôles dans un groupe (Belbin) - Le leadership et son importance dans le groupe - Différences entre leader et manager - Les styles de leadership (Lewin, Hersey & Blanchard) - Leadership et gestion des conflits ❖ Thème 3 : Gérer les changements avec intelligence émotionnelle Durée : 4h30 - Le changement et ses types - Les réactions face au changement (Courbe de changement de Kuber-Ross) - Les trois types d'adaptabilité (Cognitive, émotionnelle, de personnalité) - Lien entre changement et émotion - La conscience de soi et régulation émotionnelle - Les piliers de l'intelligence émotionnelle <i>Les semaines 5, 13 et 14 seront consacrées à l'évaluation sommative de la matière.</i>
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Approche active basée sur des activités pratiques et ludiques favorisant l'implication et la participation de l'étudiant ● Classe inversée ● Apport théorique concis et interactif pour le cadrage général et les généralisations ● Accompagnement par l'enseignant
<u>Techniques d'enseignement</u>	● Travail collaboratif en petits groupes ● Jeux de rôle ● Simulation ● Etudes de cas ● Analyse d'extraits de vidéos ● Exercices pratiques individuels et en petits groupes ● Débriefings collectifs après chaque activité ● Réflexions individuelles guidées ● Tests d'auto-évaluation
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>Evaluation formative :</i> ● Test de positionnement au début de chaque thème ● Journal de bord d'auto-évaluation : ● Evaluation par les pairs ● Débriefing des activités pédagogiques <i>Evaluation sommative :</i> ● Présentations orales en groupe ● Compte rendu d'un projet de groupe ● Portfolio individuel
<u>Critères d'évaluation</u>	Pour l'AA1 : ● Formulation compréhensible et structurée des idées à l'oral. ● Formulation compréhensible et structurée des idées présentées dans le PPT ● Utilisation pertinente des outils de la communication verbale

	• Utilisation pertinente des outils de la communication non verbale • Qualité globale de la présentation orale (forme, orthographe, clarté) • Ecoute active des feedbacks • Capacité de reformulation des idées. • Cohérence globale de la présentation (Oral et écrit) • Qualité de l'exploitation des ressources fournies pour la présentation Pour l'AA2 : • Contribution active à l'avancement du travail du groupe. • Participation aux choix et à la prise de décision • Coordination de tâches dans un petit groupe • Gestion des malentendus et conflits • Mobilisation de l'équipe autour du projet • Capacité de délégation • Qualité de la tenue des documents de gestion du projet du groupe • Respect des canevas fournis • Qualité globale du document (forme, orthographe, clarté) Pour l'AA3 : • Gestion efficace des imprévus (changements, contraintes supplémentaires, changement de délais, etc.) • Ajustement de l'organisation ou des priorités. • Identification de ses propres émotions tout en les exprimant de manière simple. • Reconnaissance des émotions de base chez les autres. • Qualité de la tenue des documents de gestion du projet du groupe • Respect des canevas fournis • Qualité globale du document (forme, orthographe, clarté)		
Mesure d'évaluation	L'évaluation sommative est sanctionnée par une note de 0 (minimum) à 20 (maximum) pour certifier l'acquisition des apprentissages visés : Le contrôle continu : - Evaluation Des présentations orales (évaluation de l'AA1) Le DS1 : - Evaluation du projet de groupe (évaluation de l'AA2 et l'AA3) Le DS2 : - Evaluation du portfolio individuel (évaluation de l'AA1, l'AA2 et l'AA3)		
Critère d'attribution de la moyenne finale	Le régime d'examen de la matière est le Contrôle Continu : 20% de contrôle continu et 80% la note des examens La moyenne finale du module est calculée selon la formule suivante : Moyenne finale = Contrôle continu (20 %) + DS1 (40%) + DS2 (40%)		
Acquis de Formation visés	AFT 1	AFT 2	AFT 3
		X	
Références Bibliographiques	[1] Sandra Enlart et Olivier Charbonnier, Quelles compétences pour demain ?, Dunod, 2014. [2] Carl Roger, Le développement de la personne [3] Documentation de l'AMGE sur le leadership, Développement Personnel		

	[4] Gwenaëlle Hamelin et Maud Neukirch de Maistre, <i>Conflits- Prenez l'avantage</i>, Eyrolles, 2015. [5] Olivier Devillard, <i>Dynamiques d'équipes</i>, 3^{ème} édition, Editions d'Organisation, 2016. [6] Daniel Goleman, <i>L'intelligence émotionnelle</i>, Robert Laffont, 1997. [7] Robert B. Dilts, <i>Leadership visionnaire</i>, De Boeck, 2009. [8] Bernard Diridollou, <i>Manager son équipe au quotidien</i>, Entre paroles et actes, accompagner le travail de ses collaborateurs, Editions d'Organisation, 2005. [9] Stephen Robbins & David DeCenzo, <i>Management. L'essentiel des concepts et des pratiques</i>, Pearson Education, 2006. [10] Harvard Business Review, <i>Le leadership</i>, Nouveaux Horizons, 1999. [11] Michel G. Bédard & Roger Miller, <i>La direction des entreprises. Une approche systémique, conceptuelle et stratégique</i>, McGraw Hill, 2003. [12] Frédérique Alexandre-Bailly et al., <i>Comportements humains et management</i>, Pearson Education, 2006. Webographie : The soft skills disconnect, https://www.nationalsoftskills.org/the-soft-skills-disconnect/
--	--

Fiche Module : Anglais 3

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 4		Code UE	UET410	Module ECUE	Anglais 3	Code ECUE	ECUET412
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C		Régime	CC		X	Semestre	4
	TD	21h						
	TP							
	Projet			Mixte				
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21 h TD (1,5h/semaine)				Coefficient		0.5
						Crédit ECTS		1
Responsable du Module		Mzoughi Sonia		Enseignant (e) s Intervenant (e) s		Leila Samir Landolsi Lamia		

Pré requis	Learners should be able to understand moderately complex oral and written texts on different academic and professional topics. They can write short, structured texts.
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	By the end of the module, students will be able to: AA1. Infer implied meaning, assumptions, and speaker stance from complex spoken texts in academic and professional settings. AA2. Evaluate complex written texts, including academic and professional texts/articles focusing on structure, coherence, and rhetorical devices. AA3. Speak fluently, persuasively, and appropriately using nuanced language and rhetorical strategies. AA4. Write structured texts that adhere to the conventions of academic and professional genres.
Contenu	The course is composed of 5 units: ❖ Unit 1: Academic and Professional Communication Unit Focus: Academic versus Professional Communication Duration: 3 hours ● Listening and Speaking (AA1& AA3) (90 min) ○ Recognize tone, formality, and purpose in spoken academic and professional contexts (e.g., lectures, meetings, introductions) ○ Identify key information and detect speaker intentions in extended conversations or presentations. ○ Describe professional or academic background, field, and goals ● Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) ○ Identify features, tone, audience, and purpose in academic and professional texts (e.g., articles, emails, bios, announcements, reports) ○ Analyze differences between formal and informal communication ● Communicative Functions (AA3 & AA4) ○ Comparing/contrasting ○ Describing roles, fields of study, or professional interests ❖ Unit 2: Argumentation and Critical Thinking Unit focus: Persuasion in academic and professional communication Duration: 3 hours ❖ Reading and Writing (AA2 & AA4) (90 min) ● Recognize argument structure (claims, evidence, counterarguments) in academic and professional genres). ● Write an argumentative text using appropriate structure and linking devices. ❖ Listening and Speaking (AA1& AA3) (90 min) ● Identify persuasive strategies and implied meanings in discussions and debates. ● Use persuasive language and communication strategies in academic/professional settings.

	❖ Communicative Functions: (AA3 & AA4) ● Expressing opinions with supporting evidence, ● Expressing stance through discourse markers. ● Agreeing/disagreeing ❖ Unit 3 : Oral communication in academic and professional settings Unit focus: Oral communication strategies in academic and professional contexts Duration: 3 hours ● Listening and Speaking (AA1& AA3) (3 hrs) ○ Identifying main ideas, tone, and speaker purpose in academic lectures and workplace communication. ○ Recognizing structure and transitions in spoken genres (e.g., tutorials, briefings, project updates). ○ Responding appropriately to questions and follow-up comments. ○ Using appropriate expressions, clarification strategies, and discourse markers to maintain interaction. ○ Delivering a presentation using appropriate structure and register. ● Communicative Functions (AA3) ○ Giving structured oral briefings or updates. ○ Clarifying and confirming understanding in oral exchanges. ○ Responding to audience input. ❖ Unit 4: Professional Writing Unit focus: Written communication in professional settings Duration: 3 hours ● Reading and Writing (AA2 & AA4) (3 hrs) ○ Analyzing and identifying the features and structure of professional genres such as emails (requests, inquiries, updates, confirmations, complaints, etc.), memos, meeting minutes, press releases, policy briefs, social media posts for professional contexts, etc.) ○ Writing short, structured texts for specific professional purposes. ● Communicative Functions: (AA3 & AA4) ○ Making and responding to requests ○ Inquiring about information ○ Providing updates and confirmations ○ Making and handling complaints ○ Using appropriate tone and register for professional audiences ○ Using appropriate tone and style. ❖ Unit 5: Academic writing Unit focus: Introduction to writing for research Duration: 3 hours ● Listening and Speaking (AA1& AA3) (90 min) ○ Recognize citations and references in lectures ○ Identify research topics and reliable academic sources during peer discussions. ○ Give an academic presentation (e.g., presenting a research topic, an academic article, a poster, visual information, etc.). ● Reading and Writing (AA3 & AA4) (90 min) ○ Identify arguments and supporting evidence from sources. ○ Recognize different types of in-text citations and references. ○ Identify the features and structure of synthesis essays. ○ Write a structured synthesis with clear thesis and supporting arguments. ● Communicative Functions: (AA3 & AA4) ○ Clarifying and elaborating on research ideas. ○ Referring to academic sources in spoken or written form.
--	--

	○ Citing and integrating evidence to support arguments. ○ Expressing stance and using hedging
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage : Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ ● Theme-based learning: Units are organized around real-world academic and professional topics. ● Task-based learning: Authentic communicative tasks such as presentations, debates, and report writing. ● Integrated skills approach: all four language skills are practiced in meaningful contexts. ● Technology-Enhanced Learning
<u>Techniques d'enseignement</u>	AA1. Talks and documentaries to practice inference and stance detection, shadowing techniques and note-taking for improving lecture comprehension, listening journals to reflect on strategies and new vocabulary. AA2 Text annotation and rhetorical analysis of academic papers, jigsaw reading, reading circles focusing on author's stance and argumentation. AA3 Structured debates and peer interviews, role-plays simulating meetings and professional conversations, recorded video reflections for fluency, tone, and pronunciation work. AA4 Scaffolded essay writing, peer review and collaborative writing tasks using Google Docs, genre modeling for abstracts, proposals, and emails.
<u>Méthodes d'évaluation</u>	AA1. Formative ○ Listening journals that reflect on speaker tone, implied meaning, and argument structure in academic lectures. ○ In-class "predict and verify" activities using excerpts from real-world talks or meetings. ○ Guided note-taking tasks followed by synthesis summaries. ○ Annotated transcriptions of spoken texts highlighting persuasive strategies and implied meanings. Summative ○ DS where the students listen to an academic lecture, professional panel discussion, or debate and answer comprehension questions ○ Final exam where they listen to extended oral texts and produce summaries highlighting the main arguments, speaker stance, tone, and rhetorical strategies. AA2. Formative ○ Annotated reading logs reflecting key arguments, tone, and evidence. ○ Text analysis to identify thesis, structure, and reasoning. ○ Comparative reading tasks comparing two texts on similar topics. ○ Guided critical discussions on author stance and credibility. ○ Vocabulary and discourse mapping exercises from readings. Summative ○ DS (combined with other formative assessment tasks) ○ Final exam: Integrated reading-writing task synthesizing more than one text. AA3. Formative: Peer debates and opinion-sharing activities, structured mini presentations with rubric; pair or small-group discussions; recorded short presentations, micro-debates or elevator pitches Summative DS: Individual, pair, or group presentations on a professional issue; Final exam: ○ Panel discussion simulation with 4–5 students per group discuss or

	defend contrasting viewpoints. - Integrated speaking task to summarize or respond to a short written or audio input, promoting task authenticity and efficiency. AA4. Formative: - Genre awareness worksheets where students analyze model texts (e.g., reports, proposals, essays) and writing similar texts. - Collaborative writing on digital platforms (e.g., Google Docs) with peer edits on cohesion and clarity, reflective writing on genre conventions and stylistic choices, multi-draft assignments with detailed instructor and peer feedback. Summative DS: Timed writing test Final written exam: - Project demonstrating mastery of a specific genre (e.g., proposal, analytical essay). - Portfolio of revised writing pieces across genres, with reflective notes.
--	--

<u>Critères d'évaluation</u>	AA1. Comprehension of main ideas and details, inference and interpretation, synthesis and processing of information. AA2. Understanding and interpretation of texts, inference and synthesis, genre awareness AA3. Task achievement, fluency and coherence, grammatical and lexical range and accuracy, pronunciation and intonation AA4 Content and task achievement, organization and coherence, language and style,
<u>Mesure d'évaluation</u>	- Formative assessment (continuous assessment including performance-based assessment (speaking and writing), (e)portfolio, and/ or projects, combined with a Mid-Term Test (D.S.) - Summative assessment: Final Exam of integrated skills - Reading into writing tasks (50%) - Oral presentation (individual, pair or group) (50%)

<u>Critère d'attribution de la moyenne finale</u>	Average: D.S. and other assessment forms (20%) + Final Exam (80%): R/W + speaking.		
<u>Acquis de Formation visés</u>	AFT1	AFT2	AFT3
	X		
<u>Références bibliographiques</u>	[1] De Chazal, E., & Rogers, L. (2015). Oxford EAP: A course in English for academic purposes: B1+. Oxford University Press. [2] Bixby, J., & Scanlon, J. (2018). Skillful: Listening & speaking Level 2 (2nd ed.). Macmillan Education. [3] Phillips, D., & Koustaff, L. (2018). Skillful: Reading & writing Level 2 (2nd ed.). Macmillan Education. [4] Coxhead, A. (2018). Vocabulary and English for academic purposes: Language learning in academic contexts. Routledge. [5] Flowerdew, J., & Habibie, P. (2022). Introducing English for academic purposes. Routledge. [6] Hyland, K. (2016). English for academic purposes: An advanced resource book. Routledge. [7] Oxford University Press. (2020). Q: Skills for success: Listening and speaking 2 (3rd ed.). Oxford University Press. [8] Oxford University Press. (2020). Q: Skills for success: Reading and writing 2 (3rd ed.). Oxford University Press. [9] Pilgrims Language Courses. (2015). Practical ideas for ESP classroom activities. Pilgrims Publications. [10] Vasiljevic, Z. (2010). Dictogloss as an interactive method of teaching listening comprehension to L2 learners. English Language Teaching, 3(1), 41–52. https://doi.org/10.5539/elt.v3n1p41		

Fiche Module Entrepreneuriat 1

Unité d'Enseignement (UE)	Unité transversale 4		Code UE	UET410	ECUE	Entrepreneuriat 2	Code ECUE	ECUET413
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC		x	Semestre	4
	TD							
	TP			Mixte				
	Projet	11h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21h (1,5h/semaine) Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 11h				Coefficient		1
						Crédit ECTS		2
Responsable du Module		Alia Khemiri		Enseignant(e)s Intervenant(e)s				
Prérequis		Connaissances basiques de culture générale sur l'entreprise et l'écosystème entrepreneurial						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Identifier l'entreprise comme une entité structurée et analyser l'impact de son environnement micro et macro-économique ● AA2 : Maîtriser les concepts fondamentaux de l'entrepreneuriat et identifier les acteurs clés de l'écosystème entrepreneurial tunisien. ● AA3 : Évaluer ses propres aptitudes entrepreneuriales à travers la réalisation d'un bilan personnel critique. ● AA4 : Mobiliser des techniques de créativité et le travail d'équipe pour générer des idées de projet et distinguer une idée brute d'une réelle opportunité d'affaires à travers le schéma de validation de l'idée.						
Contenu		Ce cours comprend essentiellement 5 chapitres : Chapitre 1 : L'entreprise et son environnement AA principaux: AA1 - Définitions de l'entreprise - Les fonctions de l'entreprise - La classification des entreprises - L'environnement microéconomique - L'environnement macroéconomique Chapitre 2 : Notions clés de l'entrepreneuriat AA principaux: AA2 - Définition de l'entrepreneuriat - Rôles de l'entrepreneuriat dans le développement économique - Les différentes formes entrepreneuriales - Ecosystème entrepreneurial tunisien Chapitre 3 : Le profil de l'entrepreneur AA principaux: AA3 - Profil et caractéristiques entrepreneuriales - Le bilan personnel Chapitre 4 : L'idée de projet et la créativité						

	AA principaux: AA4 - L'idée de projet et ses origines - Techniques de créativité - Différence entre une idée et une opportunité - La validation de l'idée						
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	Présentiel - Approche par projet : amorce de la réflexion sur une idée de création. - Pédagogie active : discussions de groupe, analyse de l'écosystème local. - Apprentissage collaboratif : ateliers de créativité et co-construction des connaissances. - Accompagnement et encadrement par l'enseignant.						
<u>Techniques d'enseignement</u>	- Analyse systémique (AA1) :TD et études de cas sur l'organisation des entreprises. - Exploration (AA2) : Cartographie de l'écosystème tunisien et recherche documentaire. - Auto-évaluation (AA3) : Tests de profil, bilans de compétences et réflexions individuelles. - Idéation (AA4) : Ateliers de brainstorming, exercices de créativité et méthodes de validation d'idées						
<u>Méthodes d'évaluation</u>	- Évaluation diagnostique : Évaluation des connaissances préalables sur le monde de l'entreprise et la figure de l'entrepreneur. - Évaluation formative informelle : Feedback continu lors des exercices en classe et des ateliers de créativité. - Évaluation formative formelle: ● Rendu et présentation orale du bilan personnel (AA3). ● Rendu et présentation orale du schéma de validation de l'idée de projet (AA4). Évaluation sommative : DS final écrit (AA1-AA2-AA3-AA4).						
<u>Critères d'évaluation</u>	AA1 et AA2 : Précision des définitions, capacité à classer les entreprises et à identifier les acteurs de l'écosystème tunisien. AA3 : Profondeur de l'analyse réflexive dans le bilan personnel. AA4 : Originalité de l'idée, pertinence du passage de l'idée à l'opportunité, rigueur de la validation, implication, collaboration, respect des délais et qualité de la production collective.						
<u>Mesure d'évaluation</u>	Évaluation continue (Rendus et présentations orales) : 20% - Rendu 1 et présentation orale du bilan personnel : 40% - Rendu 2 et présentation orale du schéma de validation de l'idée de projet : 60% Évaluation finale : 80% Un devoir surveillé écrit						
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Evaluation continue 20 % (rendu 1 : 40% + rendu 2 : 60%) ● Evaluation finale : 80 %.						
<u>Acquis de Formation visés</u>	<table><tr><td>AFT 1</td><td>AFT 2</td><td>AFT 3</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	AFT 1	AFT 2	AFT 3	X	X	X
AFT 1	AFT 2	AFT 3					
X	X	X					
<u>Références bibliographiques</u>	- Drucker,P.F (1993) Management : tâches, responsabilités, pratiques. - Verstraete, T et Favolle, A (2005) Entrepreneuriat : connaître l'entrepreneur.						

	- Fayolle, A (2022) <i>Entrepreneuriat - Apprendre à entreprendre</i>, Dunod. - Maître, F (2020) <i>Pitch parfait - Convaincre en 5 minutes*</i>, Vuibert. - Fillion, L. J. (2007). <i>Le métier d'entrepreneur</i>, Éditions de l'Entrepreneur (Profil et caractéristiques entrepreneuriales). - Robbins, S., DeCenzo, D., & Coulter, M. (2020). <i>Management : L'essentiel des concepts et pratiques</i>, Pearson. - De Bono, E. (2013). <i>La Boîte à outils de la créativité</i>, Dunod. - APII & BFPME (2024). <i>Guides de l'investisseur et de l'entrepreneur</i>.
--	---

5

Semestre 5

5.1 Fiches de l'UE – Sécurité et Déploiement

Fiche Module : Sécurité des logiciels

Unité d'Enseignement (UE)	Sécurité & Déploiement		Code UE	UEF510	ECUE	Sécurité des logiciels	Code ECUE	ECUEF511
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	5
	TD							
	TP	10,5h		Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel: 31,5 h (21h C + 10,5h TP)				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Sourour Mhenni		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Sourour Mhenni		
<u>Prérequis</u>		- Le cycle de vie de développement d'un logiciel SDLC. - Concepts de base de développement des applications.						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À la fin du module, l'étudiant sera capable de : ● AA1: Comprendre les principes fondamentaux de la sécurité logicielle et les intégrer dans tout projet de développement. ● AA2: Identifier, analyser et expliquer les principales vulnérabilités applicatives (OWASP Top 10, CWE...). ● AA3: Utiliser des outils de test de sécurité et d'analyse de code (SAST, DAST). ● AA4: Mettre en place des mécanismes de protection (authentification, contrôle d'accès, gestion sécurisée des secrets, chiffrement). ● AA5: Adopter une démarche DevSecOps incluant l'automatisation des contrôles de sécurité dans la CI/CD.						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 : Introduction à la sécurité logicielle ● Importance de la sécurité applicative ● Coût des failles et incidents réels ● Services de sécurité : authentification, confidentialité, intégrité, disponibilité et non répudiation. ● Modèle de responsabilité partagée (dev, ops) Chapitre 2 : Menaces et Vulnérabilités applicatives : Standards et référentiels ● OWASP Top 10 (A01 à A10) ● Référentiel CWE & CVE ● Vulnérabilités dans les API, microservices, applications Web, applications mobiles Chapitre 3 : Sécurité des API et microservices ● Authentication/API Keys/OAuth 2.0/OpenID Connect ● Sécurité REST vs SOAP ● Sécurisation des flux JSON/XML ● Attaques communes : API Broken Authentication, Mass Assignment, BOLA Chapitre 4 : Tests de sécurité du Code ● SAST : analyse statique du code ● DAST : tests dynamiques ● SCA : analyse des dépendances ● Tests d'intrusion applicative (Pentest) ● Intégration des tests dans la SDLC Chapitre 8 : Sécurité dans la chaîne DevOps – le DevSecOps						

180

	• Intégration des contrôles de sécurité dans CI/CD • Pipelines de build sécurisé • Automatisation des scans • Gestion des dépendances et images Docker • Exemple de pipeline DevSecOps
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux pratiques.
Techniques d'enseignement:	Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. 1. Cours magistral : Présentation des concepts fondamentaux avec interaction régulière sous forme de questions-réponses et discussions (AA1, AA2, AA4). 2. Études de cas réels de failles applicatives célèbres: Analyse d'incidents (Log4Shell, Heartbleed, Equifax), avec discussion sur l'origine de la faille et sa remédiation (AA1, AA2, AA4). 3. Travaux pratiques guidés (TP): Tous les TP doivent se dérouler sur un environnement virtuel avec l'utilisation de VM et conteneur (AA2, AA3, AA4, AA5) 4. Démonstrations d'outils professionnels (AA1, AA3, AA4, AA5): Démonstrations d'outils tels que SonarQube (SAST), OWASP ZAP / Burp Suite (DAST), GitHub Security, Snyk / Dependency-Check, Keycloak (authentification), Vault/Key Vault (gestion des secrets) 5. Mini-challenges (Red Team / Blue Team) (AA2, AA3, AA4, AA5): Scénarios de rôle : • Équipe Red → exploitation d'une faille • Équipe Blue → détection, mitigation, durcissement
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique : Quiz de début de module pour identifier les prérequis et ajuster le rythme d'apprentissage. Évaluation formative: validations progressives des TP, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative: • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre. • Examen final : épreuve écrite et/ou pratique permettant de valider l'ensemble des acquis du module. • Note de TP : basée sur la réalisation, la qualité et la validation des travaux pratiques.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> ▪ Exactitude de l'analyse, pertinence des solutions, qualité de la démarche et respect des bonnes pratiques. ▪ Organisation claire, cohérence, respect des normes et des standards. ▪ Pertinence des tests, choix adéquat des outils de sécurité ▪ Fiabilité et pertinence du code.

<u>Mesure d'évaluation</u>	La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences. Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale varie de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ▪ Travaux pratiques (15%): Validation des TP réalisés pendant le module/comptes rendus/ activités à remettre. ▪ DS (15%) : Epreuve écrite (15%) sur table ▪ Examen final (70%): Epreuve écrite sur table																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • TP + DS: 30 % • Examen final: 70 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x	x	x						x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x	x	x						x														
<u>Références bibliographiques</u>	1. E. Keary and J. Manico. Secure Development Lifecycle. www.owasp.org. 2. N. Haridas. Software Engineering - Security as a Process in the SDLC. www.sans.org 3. Projet OWASP. www.owasp.org 4. Sécurité des bases de données. www.oracle.com																								

Fiche Module Pipeline CI/CD

Unité d'Enseignement (UE)	Sécurité & Déploiement		Code UE	UEF510	ECUE	Pipeline CI/CD	Code ECUE	ECUEF512
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S5
	TD							
	TP	21h		Mixte		x		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel: 42 h (21h C + 21h TP)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Sourour Mhenni		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Sourour Mhenni		
<u>Prérequis</u>		▪ Programmation avancée / développement logiciel ▪ Bases de données et réseaux ▪ Introduction au machine learning (pour la partie MLOps)						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À la fin du module, l'étudiant sera capable de : ▪ AA1 : Comprendre les principes et la culture DevOps, et leurs bénéfices dans le cycle de vie logiciel. ▪ AA2 : Identifier et mettre en œuvre les pratiques d'intégration et de déploiement continu (CI/CD). ▪ AA3 : Concevoir et gérer des pipelines automatisés pour les applications logicielles et les projets ML (MLOps). ▪ AA4 : Utiliser des outils DevOps et MLOps (Jenkins, GitLab CI/CD, Docker, Kubernetes, MLflow, Airflow...). ▪ AA5 : Collaborer efficacement dans une équipe DevOps/MLOps et appliquer les bonnes pratiques de communication et de documentation.						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants: Chapitre 1 – Introduction à la culture DevOps et MLOps ● Historique et émergence de DevOps ● Principes fondamentaux : culture, collaboration, automatisation ● DevOps vs IT traditionnel ● Introduction à MLOps et spécificités par rapport à DevOps Chapitre 2 – Pipelines DevOps ● Concepts de CI (Intégration continue) ● Concepts de CD (Déploiement continu / Livraison continue) ● Gestion du code source ● Tests automatisés : unitaires, d'intégration, fonctionnels ● Déploiement automatisé. Chapitre 3 – Outils et pratiques DevOps						

	• Jenkins, GitLab CI/CD, CircleCI, ArgoCD • Infrastructure as Code (Terraform, Ansible) • Monitoring et observabilité : Prometheus, Grafana Chapitre 4 – Introduction à MLOps • Cycle de vie d'un modèle ML : data, training, validation, déploiement • Environnements de production pour ML • Gestion des modèles : versioning, suivi, déploiement • Outils : MLflow, Kubeflow, Airflow Chapitre 5 – Pipelines MLOps • CI/CD pour ML : automatisation du training, tests de modèles • Déploiement de modèles en production • Monitoring des modèles et ré-entraînement automatique • Comparaison DevOps vs MLOps pipelines
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> - Présentiel ☒ - Adistance ☐ - Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux pratiques. – Mini Projet (travail en équipe)
<u>Techniques d'enseignement:</u>	Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. 1. Cours magistral : Présentation des concepts fondamentaux avec interaction régulière sous forme de questions-réponses et discussions. 2. Travaux pratiques guidés (TP): Tous les Labs doivent se dérouler sur un environnement virtuel avec l'utilisation de VM. 3. Démonstrations d'outils professionnels: Démonstrations d'outils tels que Jenkins, docker, Ansible, puppet, chef, GitHub, GitLabs, 4. Mini-challenges : un Mini Projet pour le développement, la conteneurisation, la sécurité et la mise en place complète d'un pipeline CI/CD
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique : Quiz de début de module pour identifier les prérequis et ajuster le rythme d'apprentissage. Évaluation formative: validations progressives des TP, feedback oral ou écrit. Évaluation sommative: • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre.

	● Examen final : épreuve écrite et/ou pratique permettant de valider l'ensemble des acquis du module. ● Note de TP : basée sur la réalisation, la qualité et la validation des travaux pratiques.																								
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> ▪ Exactitude de l'analyse, ▪ Pertinence des solutions, ▪ Qualité de la démarche et respect des bonnes pratiques. ▪ Organisation claire, cohérence, respect des normes et des standards. ▪ Choix adéquat des outils CI/CD																								
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale vade0 (minimum)à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ▪ Travaux pratiques (15%): Validation des TP réalisés pendant le module/comptes rendus/ activités à remettre. ▪ DS (15%) : Epreuve écrite (15%) sur table ▪ Examen final (70%): Epreuve écrite sur table																								
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30 % ● Examen final : 70 %.																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>X</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	X	x	x	x	x						x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	X	x	x	x	x						x														
Références bibliographiques	- The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations. Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois, John Willis. IT Revolution Press, 2016 - DevOps: A Software Architect's Perspective, Len Bass, Ingo Weber, Liming Zhu Addison-Wesley Professional, 2015 - Building Machine Learning Powered Applications: Going from Idea to Product. Emmanuel Ameisen. O'Reilly Media, 2020 - Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems. D. Sculley, Gary Holt, et al. NIPS 2015																								

5.2 Fiches de l'UE – Architectures web et Données Massives

Fiche Module Architecture Orientée Services

Unité d'Enseignement (UE)	Architectures web & Données Massives		Code UE	UEF520	ECUE	Architecture Orientée Services	Code ECUE	ECUEF521
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21 h	Régime	CC			Semestre	5
	TD							
	TP	21h		Mixte				
	Projet					X		
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42h (21h C + 21h TP)				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Rim Kaabi		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Rim Kaabi		
<u>Prérequis</u>		- Architecture logicielle - Middleware - Développement Orienté Objet						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Expliquer les principes, objectifs et motivations de l'architecture orientée services (SOA). ● AA2 : Comprendre le fonctionnement des services Web SOAP et REST ● AA3 : Identifier et différencier les styles architecturaux ● AA4 : Expliquer le rôle d'un ESB (Enterprise Service Bus) dans une architecture SOA ● AA5 : Développer et déployer des services Web simples (REST/SOAP).						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres suivants : Chapitre 1 : Introduction à SOA et aux services web ● Evolution des architectures logicielles ● Définition et enjeux de SOA ● Avantages et inconvénients de SOA ● Comparaison SOA vs architectures monolithiques ● Concepts de services : couplage faible, réutilisation, interopérabilité ● Technologies sous-jacentes à SOA : XML, JSON, HTTP, SOAP, REST Chapitre 2 : Introduction à XML et son rôle dans SOA ● Présentation de XML et de son utilité ● Syntaxe et structure d'un document XML ● Définition des DTD (Document Type Definition) ● Schémas XML (XSD) et validation de documents ● XPath et XQuery : navigation et requêtage sur XML ● Transformation de documents XML avec XSLT						

186

	● Comparaison XML vs JSON dans le contexte des services web Chapitre 3 : Architecture et composants de SOA ● Les principes fondamentaux de SOA (réutilisabilité, stateless, discoverability, etc.) ● Composants de SOA : ○ Services ○ Bus de services (ESB) ○ Registres de services (UDDI) ○ Brokers et API Gateway ● Modèle d'interaction des services Chapitre 4: Services Web SOAP ● Introduction à SOAP ● Structure d'un message SOAP ● Définition d'un service avec WSDL (Web Services Description Language) ● Publication et découverte des services (UDDI) ● Développement et déploiement d'un service SOAP avec Java Chapitre 5: Services Web RESTful ● Introduction à REST et comparaison avec SOAP ● Les principes de REST (stateless, client-server, cacheable, etc.) ● HTTP et les verbes (GET, POST, PUT, DELETE) ● Modélisation des ressources REST ● Implémentation d'un service REST avec JAX/RX ● Sécurisation des API REST (OAuth 2.0, JWT, API Key)
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux pratiques. – Projet collaboratif. – Ressources numériques : documentation, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement :	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> – Cours magistraux interactifs (AA1, AA2, AA3) – Études de cas (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5) – Travaux dirigés (TD) (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5) – Travaux pratiques (TP) (AA5) – Apprentissage par projet (AA4, AA5)
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation sommative :

	- DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre. - Examen final : épreuve écrite permettant de valider l'ensemble des acquis du module. Évaluation formative : Exercices dirigés, mini-projets intermédiaires																								
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> Évaluation théorique - Maîtrise des concepts SOA - Compréhension des principes et standards - Capacité d'analyse et de comparaison des architectures Évaluation pratique - Qualité de conception des services - Respect des principes SOA - Bonne utilisation des technologies (REST, SOAP, formats d'échange) Évaluation du projet - Pertinence de l'architecture proposée - Cohérence entre besoins et solution - Capacité à argumenter les choix techniques Évaluation transversale - Travail collaboratif - Autonomie et initiative - Clarté de la communication orale et écrite																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● DS : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3) ● Examen final : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5) ● Projet : Travaux pratiques (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Projet + DS : 30 % ● Examen écrit final : 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><th>AAP 1</th><th>AAP 2</th><th>AAP 3</th><th>AAP 4</th><th>AAP 5</th><th>AAP 6</th><th>AAP 7</th><th>AAP 8</th><th>AAP 9</th><th>AAP 10</th><th>AAP 11</th><th>AAP 12</th></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12		X	X			X						X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
	X	X			X						X														

<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Thomas Erl - <i>Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design</i> Prentice Hall, 2005 [2] Martin Kalin - <i>Java Web Services: Up and Running</i> O'Reilly, 2013 [3] Leonard Richardson, Sam Ruby - <i>RESTful Web Services</i> O'Reilly, 2007 [4] David Chappell - <i>Enterprise Service Bus</i> O'Reilly, 2004 [5] Robert C. Martin - <i>Clean Architecture</i> Prentice Hall, 2017
--	--

Fiche Module Frameworks et Technologies BIG DATA

Unité d'Enseignement (UE)	Architectures web & Données Massives		Code UE	UEF520	ECUE	Frameworks et technologies Big Data	Code ECUE	ECUEF522
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	5
	TD							
	TP	21h		Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21 h cours (1,5h/semaine) et 21 h TP (3h/quinzaine)				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Hayet Mogaadi		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Zohra channouf		
Prérequis		- Langage de programmation (python ou java) - Bases de données relationnelles et NoSql						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Comprendre l'écosystème Big Data ● AA2 : Manipuler des données massives avec les frameworks Big Data ● AA3 : Développer des applications Big Data ● AA4 : Analyser et visualiser les données Big Data						
Contenu		Chapitre 1 : Introduction au Big Data et aux architectures distribuées Durée : 3h (C) Contenu : ● 4V du Big Data ● Architecture distribuée : cluster, nœuds, HDFS ● Hadoop vs Spark : forces et limites ● Ecosystème Big Data : Hive, Pig, Kafka.. TP associé: ● Téléchargement et installation de Cloudera ● Premiers pas avec hadoop Chapitre 2 : Hadoop et MapReduce Durée : 4,5h (C) Contenu : ● HDFS : organisation, lecture/écriture ● MapReduce : séparer le traitement en deux phases : ○ Map : transformation des données (ex. : découpage, filtrage) ○ Reduce : agrégation ou regroupement des résultats du map ○ Architecture MapReduce (Hadoop 1) : JobTracker (coordination), TaskTracker (exécution) ○ Architecture Yarn (Hadoop 2) TP associé : ● implémentation d'un job MapReduce simple (word count, logs) Chapitre 3 : Hive – SQL sur Big Data Durée : 3h (C) Contenu : ● Introduction à Hive et HiveQL ● Tables internes vs externes, partitions et bucketing						

	- Opérations SQL sur Hive : SELECT, JOIN, GROUP BY, fonctions d'agrégation - Intégration Hive + HDFS, optimisation des requêtes - Comparaison Hive vs Spark SQL TP associé : - Création de tables Hive et import de données HDFS - Exécution de requêtes HiveQL pour extraire et agréger les données Chapitre 4 : Spark : traitement distribué avancé Durée : 4,5h (C) Contenu : - RDDs, DataFrames, DataSets - Transformations et actions - Map, filter, groupByKey, reduceByKey.. - Count, collect, take.. - Pipelines de transformations - Spark SQL et MLlib pour l'analyse TP associé : - Pipeline ETL avec Spark (import de données (dataset volumineux), nettoyage et prétraitement, transformations, analyse et sparkSQL) (Visualisation dans le TP suivant) Chapitre 5 : Visualisation et analyse Big Data Durée : 4,5h (C) Contenu : - Spark SQL pour l'agrégation - Visualisation : matplotlib, seaborn, plotly (Python) - Études de cas réels (logs, réseaux sociaux, IoT) TP associé : - Exporter les résultats vers Pandas pour matplotlib/seaborn - Créer des graphiques : histogrammes, courbes d'évolution...
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ - Cours magistraux. - Travaux pratiques. - Apprentissage par projet - Apprentissage par les pairs - Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> - Cloudera (Hadoop, spark..) - VMware workstation /Virtual Box - Python - Linux - Bases de données
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique Test d'entrée (pour connaître le niveau initial) Évaluation formative - Validations progressives des TP : Exercices dirigés sur machine avec feedback immédiat sur la structure des classes et l'encapsulation. - Revue de code entre pairs : Session d'analyse critique du code des camarades pour identifier les erreurs de conception objet ou de gestion des exceptions. - Mini-projets intermédiaires : Exercices de synthèse après l'étude de l'héritage et des

	interfaces pour valider la compréhension architecturale. Évaluation sommative • DS (Devoir surveillé) : Évaluation pratique et/ou écrite à mi-semestre portant sur la maîtrise de la syntaxe Java et le principe d'encapsulation. • Examen final : Épreuve écrite et pratique globale permettant de valider l'ensemble des acquis du module, notamment le polymorphisme et les collections. • Note de TP : Basée sur la réalisation technique, la propreté du code, le respect des conventions Java et la réussite du mini-projet final.																								
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> • Explication correcte des concepts fondamentaux • Respect des consignes • Pertinence des exemples • Maîtrise du vocabulaire spécifique • Travail collaboratif • Gestion du temps • Présentation / soutenance du projet																								
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. • Travaux pratiques : - Validation des TP réalisés pendant le module : 50% • DS : Epreuve écrite • Examen final : Epreuve écrite																								
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • TP + DS : 30 % • Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
Acquis de Formation visés	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X		X	X			X					X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X		X	X			X					X														
Références bibliographiques	[1] White Tom, <i>Hadoop: The Definitive Guide</i>, 5^e édition, O'Reilly Media, 2015. [2] Marz Nathan et Warren, James, <i>Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems</i>, Manning Publications, 2015. [3] Damji, Jules S., Wenig, Brooke, Das, Tathagata, et al., <i>Learning Spark: Lightning-Fast Data Analytics</i>, 2^e édition, O'Reilly Media, 2020.																								

	[4] Wampler Dean et Rutherglen Jason, <i>Programming Hive</i>, 2^e édition, O'Reilly Media, 2015. [5] Ryza Sandy, Laserson Uri, Owen Sean, et Wills Josh, <i>Advanced Analytics with Spark</i>, O'Reilly Media, 2015. [6] Chambers Bill et Zaharia Matei, <i>Spark: The Definitive Guide</i>, 1^{re} édition, O'Reilly Media, 2018. [7] VanderPlas Jake, <i>Python Data Science Handbook</i>, O'Reilly Media, 2016.
--	---

5.3 Fiches de l'UE – Systèmes Décisionnels et IA avancée

Fiche Module de Systèmes d'Information Décisionnels								
Unité d'Enseignement (UE)	Systèmes Décisionnels et IA avancée		Code UE	UEF530	ECUE	Systèmes d'Information Décisionnels	Code ECUE	ECUEF531
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S5
	TD							
	TP	21h		Mixte		X		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 42 h (21hC + 21hTP)				Coefficient		1,5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Sami Ouali		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Sahbi Zahaf		
Prérequis		</						

<u>Contenu</u>	Ce cours comprend essentiellement les chapitres suivants : Chapitre 1 : Fondamentaux et Architecture – Définitions, enjeux, architecture décisionnelle, différences entre SI opérationnels et décisionnels – Types de décisions (stratégiques, tactiques, opérationnelles), rôle des SID dans la prise de décision – Architecture en couches, composants (ETL, DWH, OLAP, reporting), flux de données Chapitre 2 : Modélisation Dimensionnelle – Concepts dimensionnels : ○ Table de Faits (Mesures, additivité) ○ Table de Dimensions (Attributs, hiérarchies) – Modèles : ○ Schéma en étoile (Star Schema) ○ Schéma en flocon (Snowflake Schema) ○ Constellation de faits – Étapes de conception, choix des faits, granularité, intégration des sources Chapitre 3 : Intégration de Données (ETL) – Extraction, transformation, nettoyage, chargement, outils ETL (Talend, Pentaho) – Extraction : Connexion aux sources hétérogènes (BDD, API, Fichiers plats, ERP). – Transformation : Nettoyage de données (Data Quality), normalisation, calculs, gestion des rejets. – Chargement : Stratégies d'insertion (Full load vs Incremental load). Chapitre 4 : Analyse et Cubes OLAP – OLAP MOLAP vs ROLAP – Opérations OLAP : Slice & Dice (Couper et découper), Drill-down (Forage vers le détail) & Drill-up et Pivot (Rotation) – Langages : Introduction au MDX (MultiDimensional eXpressions) ou DAX (Data Analysis Expressions) Chapitre 5 : Restitution et Data Visualization – Définition des KPI (Indicateurs Clés de Performance) – Outils de reporting (Power BI, Tableau), storytelling avec les données Chapitre 6 : Introduction au datamining – Introduction au datamining, techniques (classification, clustering, association, prévision)
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel X A distance ☐ Mixte ☐ <u>Exemples :</u> – Cours magistraux

	– Travaux dirigés – Travaux pratiques – Apprentissage par projet – Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> Exemples : – Tableaux comparatifs et analogie (AA1) – Jeu de rôle (AA2) : l'étudiant doit définir les besoins en information d'un décideur – Brainstorming (AA2) – Rétro-ingénierie (AA3) – Apprentissage par projet pratique (AA4) – Travail en groupe collaboratif (AA4) – Etudes comparatives Excel/SQL (AA5) – Maquettage et Storytelling (AA6) – Approche "Boîte Noire" pour l'interprétation des résultats (AA7) – Présentation orale – Capsule vidéo – Discussion dirigée ou débat
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> – Évaluation formative : Exercices dirigés, validations progressives des TP, feedback oral ou écrit, revue de code entre pairs, mini-projets intermédiaires. – Évaluation sommative : ● DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre. ● Examen final : épreuve écrite et/ou pratique permettant de valider l'ensemble des acquis du module. ● Note de TP : basée sur la réalisation, la qualité et la validation des travaux pratiques. – Observation directe – Exposé oral
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> – Pertinence du modèle dimensionnel – Cohérence de la granularité – Intégrité des données – Adéquation au besoin métier pour les tableaux de bord – Pertinence des KPIs – Bon choix des visualisations
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. – Travaux pratiques :

	- Validation des TP réalisés pendant le module (AA2, AA3, AA4, AA5, AA6, AA7): 50% - Examen TP : Test pratique (AA2, AA3, AA4, AA5, AA6, AA7) : 50% – DS : Epreuve écrite (AA1, AA2, AA3, AA4) – Examen final : Epreuve écrite (AA2, AA3, AA4, AA5, AA6, AA7)																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30% ● Examen écrit final (Examen) : 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP). <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td>x</td><td>X</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	X			X		x	X	x				x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
X			X		x	X	x				x														
<u>Références bibliographiques</u>	Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE. [1] R. Kimball et M. Ross, <i>The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling</i>, 3e éd. Indianapolis, IN, USA: Wiley, 2013. [2] W. H. Inmon, <i>Building the Data Warehouse</i>, 4e éd. Indianapolis, IN, USA: Wiley, 2005. [3] C. N. Knafllic, <i>Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals</i>. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2015. [4] S. Few, <i>Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten</i>, 2e éd. Burlingame, CA, USA: Analytics Press, 2012.																								

Fiche Module Technologies avancées d'IA

Unité d'Enseignement (UE)	Systèmes Décisionnels et IA avancée		Code UE	UEF530	ECUE	Technologies avancées d'IA	Code ECUE	ECUEF532
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	5
	TD							
	TP	21h		Mixte		X		
	Projet	10,5h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21hC et 21hTD Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 10,5h				Coefficient		1.5
						Crédit ECTS		3
Responsable du Module		Kirmene Marzouki		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Mayssa Frikha		
<u>Prérequis</u>		Machine Learning						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Décrire les concepts fondamentaux des réseaux de neurones artificiels (ANN). ● AA2 : Décrire et concevoir des architectures CNN. ● AA3 : Détection d'objets et expliquer le fonctionnement des détecteurs d'objets. ● AA4 : Segmentation d'images ● AA5 : Modélisation des séquences et expliquer le fonctionnement des réseaux récurrents. ● AA6 : Conception d'architectures encodeur-décodeur ● AA7 : Compréhension des Transformers						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : Chapitre 1 Rappel: Réseaux de Neurones Artificiels (ANN) ● Structure : neurones artificiels, couches d'entrée, cachées et sortie ● Fonctionnement : propagation avant (forward propagation), calcul des sorties ● Fonctions d'activation : Sigmoid, Tanh, ReLU, Softmax ● Apprentissage : ○ Fonction de perte (MSE, Cross-Entropy) ○ Rétropropagation (backpropagation) ○ Optimisation par descente de gradient et variantes (SGD, Adam) ● Sur-apprentissage et régularisation : Dropout, L1/L2, Early stopping ● Évaluation des performances : métriques pour régression et classification Chapitre 2 : Réseaux de Neurones Convolutionnels (CNN) ● Introduction : réseaux adaptés aux données structurées (images, vidéos) ● Idée principale : extraire automatiquement les caractéristiques (edges, textures, objets...). ● Architecture d'un CNN : ○ Couches de convolution : Définition de l'opération de convolution, Décrire les hyperparamètres (Taille du filtre, Nombre de filtres, Stride, Padding, map						

	de caractéristiques (feature map), formule de calcul de la taille de sortie, visualisation du déplacement du filtre sur l'image. ○ Couches de Pooling : objectifs, types (Max pooling, Average pooling, Global average pooling) ○ Couches entièrement connectées (Fully Connected) : Rôle, Transition entre partie convolutionnelle et partie classification. ○ Fonctions d'activation : ReLU (la plus utilisée), Leaky ReLU, ELU, Importance pour éviter le gradient qui disparaît. ○ Couches de Normalisation : Batch Normalization, Layer Normalization. ● Fonctionnement des filtres et cartes de caractéristiques : Couche initiale (contours, couleurs), Couches intermédiaires (textures, motifs), Couches profondes (objets, parties d'objets), Visualisation des activations (activation maps), explication de la hiérarchie des représentations. ● Techniques d'optimisation dans les CNN : régularisation (Dropout), Early stopping, Choix de l'optimiseur (SGD, Adam, etc), Data augmentation (rotation, flip, zoom, crop...) ● Métriques d'évaluation pour la Classification : Confusion matrix, Accuracy, Precision, Recall, F1-score, Top-K accuracy (ImageNet : Top-1, Top-5), ROC / AUC ● Architectures CNN célèbres : Definition ImageNet et ses versions, Donner du contexte historique : LeNet (1998), AlexNet (2012), VGGNet, GoogLeNet (Inception), ResNet (skip connections), MobileNet (depthwise separable convolutions), etc. ● Transfer Learning et Fine-Tuning dans les CNN ○ Définition du Transfer Learning : réutiliser un modèle pré-entraîné sur une grande base d'images pour l'adapter à une nouvelle tâche. ○ Décrire les étapes de Transfer Learning : garder toutes les couches convolutionnelles pré-entraînées "gelées", remplacer uniquement les couches fully connected finales ○ Définition du Fine-Tuning : dégeler une partie du réseau, souvent les dernières couches convolutionnelles ○ Stratégies de Fine-Tuning (Fine-Tuning partiel, Fine-Tuning progressif, Fine-Tuning complet) Chapitre 3: Détection d'Objets et Segmentation ● Description du fonctionnement général des détecteurs ● Types de détection : ○ Détection à deux étapes (Two-Stage) : Processus, Architectures (R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, Mask R-CNN) ○ Détection à une étape (One-Stage) : processus, Architectures YOLOv1 → YOLOv9 (évolution), SSD (Single Shot Detector), etc ● Métriques d'évaluation en détection : IoU (Intersection over Union), mAP (mean Average Precision), Precision / Recall ● Description du fonctionnement général de la segmentation d'images ● Types de segmentation : Segmentation Sémantique, Segmentation des Instances (Mask R-CNN), etc ● Architectures de segmentation : U-Net, FCN (Fully Convolutional Network), DeepLab (v1 à v4), SegFormer, Mask2Former (modèles récents) ● Métriques d'évaluation en segmentation : Segmentation sémantique (Intersection over Union (IoU) pour chaque classe, Mean IoU (mIoU), Pixel Accuracy, Mean Pixel Accuracy), Segmentation d'instances (Average Precision), etc Chapitre 4 : Réseaux de Neurones Récurrents (RNN)
--	--

	• Introduction aux RNN • Applications principales : prédiction de mots, traduction, résumé, speech Recognition, série temporelle (prévision financière, prévision météo), etc. • Architecture de Base des RNN ○ Cellule RNN standard : Concept d'état caché, Boucle de récurrence (poids partagés) ○ Déroulement temporel : Forward propagation, Backpropagation Through Time (BPTT) ○ Limites des RNN Standards : Disparition du gradient (Vanishing Gradient), Explosion du gradient ○ Types de RNN Selon la Structure Séquentielle (Many-to-One, One-to-Many, Many-to-Many) • Evaluation des RNN : classification (Accuracy, F1-score, Precision/Recall), prédiction de séries temporelles (MSE, RMSE, MAE, R^2), génération de texte (BLEU score (traduction), ROUGE (résumé), CER/WER (speech-to-text)) • Variantes Avancées des Cellules Récurrentes : Mémoire courte vs. mémoire longue ○ LSTM (Long Short-Term Memory) : Motivation, Structure interne (Cell state, Forget gate, input gate, output gate), Avantages ○ GRU (Gated Recurrent Unit) : motivation, Structure interne (Pas de cell state séparée, Reset gate, Update gate), Avantages • Variantes du LSTM ○ Bidirectional LSTM (BiLSTM) : deux LSTM en parallèle (un dans le sens avant, un dans le sens arrière), Avantages (Accès au passé et au futur) ○ Stacked LSTM (Deep LSTM) : Superposition de plusieurs couches LSTM pour augmenter la profondeur, Avantages (Représentations plus abstraites, Meilleure modélisation des séquences longues), Inconvénient (Coût d'entraînement élevé) ○ Attention-based LSTM : Combine LSTM + mécanisme d'attention, Avantages (Le modèle apprend où regarder dans la séquence) ○ ConvLSTM (Convolutional LSTM) : Remplace les opérations linéaires par des convolutions 2D, Avantages (Captures régional + temporel simultanément) Chapitre 5 : L'Architecture Encodeur – Décodeur • Contexte et motivation : Problèmes nécessitant une transformation de séquence à séquence, résolution de tâches complexes : traduction, résumé, image captioning, Représentation latente compacte • Domaines d'application : NLP (traduction, résumé, chatbot), Vision (image captioning, segmentation), Audio • Architecture générale : Deux réseaux : un encodeur et un décodeur, Encodeur → extrait une représentation, Décodeur → produit la sortie désirée à partir de cette représentation • Le rôle de l'encodeur : Transformation des données d'entrée en représentation latente, Encodage contextuel, Apprentissage de patterns globaux et locaux • Le rôle du décodeur : Génération progressive de la sortie, Conditionnement sur l'état latent et les outputs précédents, Décodage auto-régressif (NLP) • Interface Encodeur–Décodeur : Vecteur latent, Séquence d'états cachés, Attention (interface renforcée) • Encodeur–Décodeur Basé sur le Transformer ○ Mécanisme d'auto-attention : Self-attention dans l'encodeur, Self-attention + cross-attention dans le décodeur
--	---

	○ Structure de l'encodeur : Multi-head self-attention, Feed-forward networks, Normalisation et résidus ○ Structure du décodeur : Masked self-attention, Cross-attention: interfaçage encodeur-décodeur, Génération auto-régressive ● Applications Encodeur-Décodeur en Vision et en Texte ● Image Captioning : ○ Encodeur : CNN (ResNet, EfficientNet) pour extraire des features visuelles, Production de vecteurs de caractéristiques ou cartes de caractéristiques ○ Décodeur : LSTM, GRU ou Transformer, Génération de mots séquentiellement, Mécanisme d'attention entre mots générés et régions de l'image ● Segmentation Sémantique (U-Net) ○ Encodeur : Phase de contraction (CNN classiques), Extraction de features multi-échelles ○ Décodeur : Phase d'expansion (upsampling, convolution transpose), Reconstruction de la carte segmentée, Skip connections (Connectent encodeur et décodeur à chaque niveau, Maintiennent la résolution spatiale) ● Vision Transformers (ViT) ○ Encodeur : ViT, Patch embedding, Self-attention sur patches ○ Décodeur : Transformer ou MLP selon la tâche ● Encodeur-Décodeur en Texte (NLP) ○ Tâches séquence-à-séquence en NLP : Traduction automatique (machine translation), Résumé automatique (summarization), Paraphrase, Question-réponse, Dialogue / chatbot ○ Role encodeur NLP : Transformer une séquence de tokens en représentation contextuelle, Capturer les dépendances globales dans la phrase, Générer des embeddings riches de sens ○ Décodeur NLP : Génération mot par mot (ou token par token), Masquage causal (pour éviter de voir le futur), Appel à l'attention sur les représentations de l'encodeur (cross-attention) L'enseignant responsable du cours peut ajouter, à la fin du cours, quelques diapositives afin d'introduire les nouvelles architectures. ● TP1 : Réseaux de Neurones Convolutionnels (CNN) pour la classification d'images ● TP2 : Transfer Learning et Fine-Tuning en utilisant CNN ● TP3 : YOLO pour la détection d'objets (ou autre architecture) ● TP4 : Segmentation Sémantique avec U-NET ● TP5 : RNN pour classification de texte (sentiment analysis) ● TP6 : LSTM pour séries temporelles ● TP7 : Mini-Transformer encodeur-décodeur ● Mini projet: L'enseigne responsable du TP peut proposer un projet final pour l'évaluation.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ L'enseignement repose sur une approche pédagogique structurée combinant des méthodes actives et participatives, favorisant la compréhension progressive des concepts

	fondamentaux du Machine Learning et leur mise en pratique. Cours magistraux interactifs: Présentation structurée des concepts théoriques Apprentissage par résolution de problèmes : Analyse de situations réelles Apprentissage par projet: Réalisation de mini-projets encadrés Apprentissage collaboratif: Travail en petits groupes, Échanges et discussions
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> Les techniques d'enseignement mobilisées sont choisies de manière à favoriser l'atteinte progressive des acquis d'apprentissage visés • Cours magistral (AA1, AA2, AA5, AA6 et AA7) • Apprentissage par l'exemple / études de cas (AA2, AA3, AA4 et AA7) • Travaux pratiques (AA2, AA3, AA4, AA5, AA6 et AA8) • Apprentissage par projet (AA2, AA3, AA4, AA5, AA6 et AA8) • Apprentissage collaboratif (AA1 à AA8) • Auto-apprentissage encadré (AA1, AA7 et AA8)
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique: Réalisée en début de module, Permet d'identifier le niveau initial des étudiants, outils utilisés : ○ Questionnaire de positionnement ○ Discussion collective guidée Évaluation formative: Réalisée tout au long de l'apprentissage • Modalités : ○ Exercices dirigés et études de cas (AA2, AA3, AA4, AA5) ○ Quiz courts et questionnaires en ligne (AA1, AA3) ○ Présentations orales intermédiaires (AA5, AA6) Évaluation sommative: Réalisée en fin de module sous forme d'examen écrit Auto-évaluation: Réalisée par l'étudiant(e) tout au long du module Outils : - Grilles d'auto-évaluation - Quiz d'auto-positionnement Co-évaluation (évaluation entre pairs): Réalisée lors de travaux en groupe ou de présentations orales • Modalités :Évaluation croisée des exposés • Commentaires structurés entre étudiants Évaluation diagnostique • Outils utilisés : Questionnaire de positionnement, discussion collective guidée autour des notions clés du module Évaluation formative • Modalités : Exercices dirigés et études de cas, Quiz courts et questionnaires en ligne, Présentations orales intermédiaires (avancement projet, analyse d'architecture) Auto-évaluation • Outils : Grilles d'auto-évaluation des compétences acquises, Quiz d'auto-positionnement à la fin de chaque chapitre Co-évaluation (évaluation entre pairs) • Modalités : Évaluation croisée des exposés et projets

<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> AA1 : Décrire les concepts fondamentaux des réseaux de neurones artificiels (ANN) • Clarté et précision dans la définition des concepts de base • Compréhension du fonctionnement global d'un réseau de neurones • Maîtrise du vocabulaire spécifique aux réseaux de neurones artificiels AA2 : Décrire et concevoir des architectures CNN • Pertinence de la description des différentes couches • Capacité à expliquer le rôle des hyperparamètres AA3 : Détection d'objets et explication du fonctionnement des détecteurs d'objets • Clarté dans l'explication des principes de la détection d'objets • Capacité à distinguer les approches one-stage et two-stage AA4 : Segmentation d'images • Capacité à distinguer les différents types de segmentation • Clarté dans la description des architectures de segmentation AA5 : Modélisation des séquences et explication du fonctionnement des réseaux récurrents • Précision dans la description du fonctionnement des RNN, LSTM et GRU • Compréhension des problématiques liées aux séquences AA6 : Conception d'architectures encodeur-décodeur • Clarté dans la description des rôles de l'encodeur et du décodeur • Capacité à expliquer le mécanisme d'attention et l'interface encodeur-décodeur AA7 : Compréhension des Transformers • Précision dans l'explication du mécanisme d'auto-attention • Capacité à décrire la structure des blocs encodeur et décodeur
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. <u>Exemple :</u> • Tests à mi-parcours (entre semaines 6 et 8) : - Test 1 : (AA1) : 10% - Test 2 : (AA2) : 20% • Examen final : Epreuve écrite (AA3 : 50%, AA4 : 25%, AA5 : 25%)
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> <u>Exemple :</u> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Tests écrits à mi-parcours (D.S) : 20 % (test 1 : 50% + test 2 : 50%) • Examen écrit final (Examen) : 80 %.

<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
	x	X		x		x	x	x				
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). <i>Deep Learning</i> . MIT Press. [2] Chollet, F. (2017). <i>Deep Learning with Python</i> . Manning Publications. [3] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). <i>Deep Learning</i> . Nature, 521, 436–444. [4] Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). <i>Python Machine Learning, 3rd Edition</i> . Packt Publishing. [5] Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). <i>Speech and Language Processing, 3rd Edition</i> . Pearson. [6] Huang, G., Liu, Z., Van Der Maaten, L., & Weinberger, K. Q. (2017). <i>Densely Connected Convolutional Networks (DenseNet)</i> . Springer. [7] Vaswani, A., et al. (2017). <i>Attention is All You Need</i> . NIPS.											

5.4 Fiches de l'UE – Applications Mobiles et Design

Fiche Module : Développement Mobile

Unité d'Enseignement (UE)	Applications Mobiles et Design		Code UE	UEO520	ECUE	Développement Mobile	Code ECUE	ECUEO511
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	10,5h	Régime	CC			Semestre	S5
	TD							
	TP	21h		Mixte		x		
	Projet							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 31,5h (10,5h C + 21h TP)				Coefficient		1
						Crédit ECTS		2
Responsable du Module		Maher HELAOUI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Maher HELAOUI		
<u>Prérequis</u>		– Connaissance des structures de données fondamentales et des algorithmes de base. – Maîtrise des notions essentielles en programmation. – Premières notions en programmation orientée objet et développement java.						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Développement d'un ensemble d'activités. ● AA2 : Communications entre des activités. ● AA3 : Distinguer service lié et service non lié. Start et Stop un service non lié en processus séparé. ● AA4 : Start de service non lié avec retour de résultat.						
<u>Contenu</u>		Chapitre 1 : Introduction, utilitaires et une première application - l'environnement de développement Android Le SDK Android et Android Studio - Création d'une application simple communication avec un smartphone. - la définition d'une interface d'application Chapitre 2 : Activités : créations et actions - Activités - Relations entre une source Java et des ressources Layouts et vues Chapitre 3 : Cycle de vie, Application Vue et Événement - le cycle de vie d'une application - Applications et activités, manifeste - Application - Vues, événements Chapitre 4 : Communication des activités - Communication sans attente de résultat - Bundle - intent - Communication avec attente de résultat, Chapitre 5 : Services liés et non liés - start service dans un thread - worker Chapitre 6 : Services non liés et retour de résultat						

205

	- Lien entre processus service et processus activité - Broadcast receiver et notifications
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte ☐ – Cours magistraux. – Travaux pratiques. – Pair programming et revue de code. – Projet collaboratif. – Ressources numériques : documentation officielle, tutoriels, capsules vidéo.
Techniques d'enseignement :	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. – Développement d'une application basique (AA1). – Exemples détaillés, exercices guidés et ateliers par objectifs. – Démonstration de communications entre des activités (AA2). – Exemples détaillés, exercices guidés et ateliers par objectifs. – Intégration de services non liés. Start et Stop en processus séparé. (AA3 et AA4). – Services non liés sans retour de résultats (AA3). – Services non liés avec retour de résultats (AA4). – Un espace libre pour enrichir l'application : Assistance par recommandation
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative : Validations progressives des TP (Travail partagé chaque TP sur un lien github), feedback oral ou écrit, revue de code entre pairs, mini-projet intermédiaire pour une application globale. Évaluation sommative : • DS (Devoir surveillé) : évaluation écrite/pratique en cours de semestre. • Examen final : épreuve écrite et/ou pratique permettant de valider l'ensemble des acquis du module. • Note de TP : basée sur la réalisation, la maîtrise et la capacité à valider les objectifs des travaux pratiques en une application globale.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> – Maîtrise du code présenté; – Intégration des divers AA en une application; – Capacité de l'étudiant à développer des applications mobiles basiques. – Capacité de l'étudiant à intégrer des services non liés. – Capacité à présenter et expliquer le code de l'application développée. – Créativité de l'étudiant à travers l'espace libre.
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum)

	La moyenne minimale de validation est 10. ● Travaux pratiques : - Validation des TP réalisés pendant le module et de l'application finale (AA1, AA2, AA3, AA4) ● DS : Epreuve écrite ● Examen final : Epreuve écrite																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● TP + DS : 30 % ● Examen écrit final (Examen) : 70 %.																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12		X	X	X		X					X	X
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
	X	X	X		X					X	X														
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Titre : "Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide" (5ème édition) Auteurs : Bill Phillips, Chris Stewart, Kristin Marsicano Chapitres pertinents : Chapitre 26 "Local Services" et Chapitre 27 "Bound Services" Description : Approche pratique avec exemples concrets d'implémentation de services et communication avec les activités. [2] Titre : "Android Services: A Comprehensive Guide to Communication Between Activities and Services" Auteur : Gowtham (Android Developers) URL : https://medium.com/androiddevelopers/android-services-a-comprehensive-guide-3c5c6d14c5f2 Description : Article détaillé avec code source sur les différents patterns de communication. [3] Titre : "Services" & "Bound Services" URL : https://developer.android.com/guide/components/services Description : La documentation officielle couvre en détail les services liés (Bound Services) et la communication via Messenger ou AIDL. Indispensable pour comprendre les meilleures pratiques.																								

Fiche Module : UI/UX Design

Unité d'Enseignement (UE)	Applications Mobiles et Design		Code UE	UEO520	ECUE	UX/UI design	Code ECUE	ECUEO512
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC			Semestre	S5
	TD			Mixte		X		
	TP	10.5h						
	Projet	14h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 31.5 h (21h C + 10.5h TP) Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 14h (1h/ semaine)				Coefficient	1	
						Crédit ECTS	2	
Responsable du Module		Kirmene MARZOUKI		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Kirmene MARZOUKI		
Prérequis		- Conception et Programmation orientée Objets - Développement Web et Mobile						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : concevoir des modules logiciels, afin de répondre aux besoins des utilisateurs et aux objectifs métiers ● AA2 : d'analyser différentes architectures et de s'éllectionner celle la plus adaptée aux besoins du projet, afin d'en assurer le bon fonctionnement, la performance et la maintenabilité. ● AA3 : maintenir, optimiser et mettre à jour des solutions logicielles, tout en intégrant les retours des utilisateurs et en garantissant la conformité aux standards techniques et de sécurité. ● AA4 : planifier, suivre et contrôler les étapes, délais et coûts d'un projet en analysant les écarts par rapport aux objectifs et en appliquant les règles de gestion avec l'équipe. ● AA5 : collaborer efficacement en 'équipe, en contribuant à l'atteinte des objectifs collectifs tout en respectant la diversité des opinions et en favorisant un climat de travail constructif						
Contenu		Ce cours comprend essentiellement les chapitres/thèmes/unités suivants : ● Chapitre 1 : Introduction ○ Interface : Définition ○ Approche Techno-centrée ○ Approche Anthropocentrée ○ Interfaces Homme Machine : Historique et Evolution ● Chapitre 2 : Le Modèle du Processeur Humain ○ Etudes des canaux d'entrées/sorties de l'humain ○ Vision des couleurs: Ishihara Color Blindness Test ○ De la Sensation à la Perception ○ Le modèle du Processeur Humain ▪ L'architecture de la mémoire chez l'humain						

	▪ Le processeur sensoriel ▪ Le processeur cognitif ▪ Le processeur moteur ○ Loi de Fitts ● Chapitre 3 : Les Critères Ergonomiques ○ Utilité / Utilisabilité ○ Les critères ergonomiques de D. Bastien et C. Scapin ● Chapitre 4 : La théorie de l'Action et Développement Centré Utilisateur ○ Modèle Conceptuel / Modèle Utilisateur ○ Variables Psychologiques / Variables Physiques ○ Théorie de l'Action ▪ Distance sémantique ▪ Distance articulatoire ○ Développement Centré Utilisateur (User Centered Design) ▪ Connaître les utilisateurs ▪ Analyse de la tâche ▪ Analyse de la situation ▪ Manuel utilisateur ▪ Types d'utilisateurs ● Chapitre 5 : L'écran de Visualisation ○ Exploration rapide : Parcours en Z ○ Recherche sélective ○ Page web / texte : Parcours en F ○ Zonage de l'écran PC/Mobile : Accessibilité / Visibilité ○ Tracé Régulateur / Gabarit de l'écran ○ Zones de manipulation ○ Graphisme ▪ Les couleurs ▪ Les polices de caractères ▪ Les icônes ▪ Les techniques de mise en évidence ● Chapitre 6 : Evaluation Ergonomique ○ Evaluation : Pourquoi, Quand, Quoi et Comment ? ○ Evaluation Analytique ▪ Evaluation par inspection ▪ Balade Cognitive (Cognitive Walkthrough) ○ Evaluation Expérimentale : Test d'utilisabilité ▪ Mise en place ▪ Choix de l'utilisateur
--	--

	▪ Déroulement • Chapitre 7 : Eco-Conception et Ergonomie, Notion d'Empreinte Carbone ○ Empreinte Carbone Numérique ▪ Calculer l'empreinte carbone de ses interfaces ○ Norme ISO/IEC 21031 (Software Carbon Intensity)
<u>Méthodes d'enseignement et d'apprentissage</u>	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> ☐ Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte Cours TPs Projets Apprentissage par résolution de problèmes (cas d'usages réels en cours) Apprentissage par projet
<u>Techniques d'enseignement :</u>	<i>Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage.</i> Brainstorming, Capsule vidéo, Discussion dirigée ou débat, Travail en binôme (TP) ou en petits groupes en classe (cours).
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation diagnostique (avant l'apprentissage, pour connaître le niveau initial) Évaluation formative (DS + TP + Examen) Évaluation sommative (en fin de séquence, pour valider les acquis)
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> - Respect des consignes vues en cours, - Cohérence de l'application des critères ergonomiques, - Optimisation des interfaces développées par rapport à la tâche de l'utilisateur, - Optimisation de l'empreinte carbone des interfaces.
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) <u>Exemple :</u> • Devoir Surveillé de mi-parcours, • Examen final : Epreuve écrite (étude de cas), • Examen TP.
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i>

	<u>Exemple :</u> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Tests écrits à mi-parcours (D.S) + Examen TP : 30% • Examen écrit final (Examen) : 70 %.											
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
		X		X		X			x			X
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Critères Ergonomiques pour l'évaluation des interfaces utilisateurs. J.M. Christian Bastien et Dominique L. Scapin. INRIA RT n°156, 1993 [2] K.L. Ahlers, A. Dwelly, OUTILS, Towards a User Interface Management System for Graphical Interaction, Technical Report ECRC (European Computer-Industry Research Centre), (October 1986)											

Fiche Module de Projet Intégré III

Unité d'Enseignement (UE)	Cloud et Applications	Code UE	UEO510	ECUE	Projet intégré II	Code ECUE	ECUEO513	
Filière	ILD	Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	C		Régime	CC	x	Semestre	5	
	TD	10,5 h						
	TP			Mixte				
	Projet	21h						
Volume horaire total (Vol par semaine)		Présentiel : 21 h Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 21 h			Coefficient		1,5	
					Crédit ECTS		3	
Responsable du Module		Zohra Channouf		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Foued Oueslati		
<u>Prérequis</u>		- Algorithmique et structures de données. - Bases en programmation. - Notions fondamentales en bases de données relationnelles. - Bases du développement Web.						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Analyser un problème complexe et formuler un cahier des charges fonctionnel et technique. ● AA2 : Concevoir et implémenter des algorithmes efficaces en tenant compte de la complexité temporelle et spatiale. ● AA3 : Modéliser et exploiter une base de données relationnelle adaptée à l'application développée. ● AA4 : Développer une application Web intégrant logique applicative, accès aux données et interface utilisateur. ● AA5 : Intégrer les contraintes liées à l'architecture des ordinateurs (mémoire, performances, exécution). ● AA6 : Travailler efficacement en équipe, documenter le projet et présenter les résultats de manière professionnelle.						
<u>Contenu</u>		La conception, le développement et le déploiement d'une solution logicielle complexe, sécurisée et intelligente, intégrant les acquis des modules avancés de la formation. 1. Analyse stratégique et cadrage avancé ● Choix d'un projet à forte valeur métier et technologique. ● Analyse des besoins fonctionnels et non fonctionnels (sécurité, performance, scalabilité, ergonomie). ● Identification des risques et contraintes techniques. ● Rédaction d'un cahier des charges avancé et structuré. 2. Conception de l'architecture orientée services ● Définition d'une architecture distribuée (SOA / microservices). ● Spécification des services et des API. ● Gestion des communications inter-services. ● Intégration des contraintes de sécurité dès la conception (security by design). 3. Sécurité des logiciels ● Analyse des vulnérabilités potentielles. ● Mise en œuvre des mécanismes d'authentification et d'autorisation. ● Sécurisation des échanges et des données. ● Tests de sécurité et bonnes pratiques de développement sécurisé. 4. Mise en place du pipeline CI/CD ● Gestion du code source et des versions.						

	• Automatisation des tests et de l'intégration. • Déploiement continu de l'application. • Surveillance de la qualité et traçabilité des livrables. 5. Données massives et systèmes décisionnels • Collecte, stockage et traitement de grandes volumétries de données. • Utilisation de frameworks Big Data. • Conception de tableaux de bord décisionnels. • Analyse et visualisation des données. 6. Intelligence artificielle avancée • Intégration de techniques avancées d'IA. • Entraînement, évaluation et déploiement de modèles. • Exploitation des résultats dans l'application. • Prise en compte des aspects éthiques et explicabilité. 7. Développement Mobile et UX/UI • Conception d'interfaces ergonomiques et accessibles. • Développement d'applications mobiles connectées aux services. • Tests d'utilisabilité et amélioration de l'expérience utilisateur. • Cohérence entre interfaces Web et Mobile. 8. Tests, optimisation et validation globale • Tests fonctionnels, techniques et de sécurité. • Tests de performance et de montée en charge. • Optimisation de l'architecture et des services. • Validation globale par rapport au cahier des charges. 9. Documentation, soutenance et perspectives • Rédaction d'une documentation technique complète. • Rédaction d'un rapport de projet structuré. • Soutenance orale et démonstration de la solution. • Analyse critique, limites et perspectives d'évolution.
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☐ A distance ☐ Mixte – Apprentissage par projet (Project-Based Learning). – Apprentissage par résolution de problèmes. – Pédagogie active et collaborative. – Travail encadré en équipe avec suivi régulier. – Utilisation de ressources numériques (LMS, documentation technique).
Techniques d'enseignement :	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. – Séances de cadrage et de suivi de projet. – Travaux pratiques guidés. – Études de cas. – Feedbacks réguliers et revues de projet. – Présentations intermédiaires et finales.
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative • Suivi de l'avancement du projet. • Participation, implication et qualité du travail en équipe. Évaluation sommative • Rapport écrit de projet. • Soutenance orale et démonstration.

<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> – Pertinence de l'analyse et du cahier des charges (AA1). – Qualité et efficacité des algorithmes proposés (AA2). – Qualité de la modélisation et exploitation de la base de données (AA3). – Fonctionnalité et ergonomie de l'application Web (AA4). – Prise en compte des performances et contraintes techniques (AA5). – Qualité du rapport, de la présentation orale et du travail en équipe (AA6).																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. ● Suivi et avancement du projet : 20 % ● Code et rapport écrit : 60 % ● Présentation orale et démonstration finale : 20 %																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : ● Evaluation continue : 20 % ● Qualité du projet + Soutenance : 80 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Sommerville, I. <i>Software Engineering</i>. Pearson Education, 10th Edition, 2016. [2] Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. <i>Software Architecture in Practice</i>. Addison-Wesley, 4th Edition, 2021. [3] Humble, J., & Farley, D. <i>Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation</i>. Addison-Wesley, 2010. [4] OWASP Foundation. <i>OWASP Top 10 – Web Application Security Risks</i>. OWASP, 2021. [5] Kleppmann, M. <i>Designing Data-Intensive Applications</i>. O'Reilly Media, 2017.																								

5.5 Fiches de l'UE – Unité transversale 5

Fiche Module : Préparation à la vie professionnelle & personal branding

Unité d'Enseignement UE	Unité transversale 5		Code UE	UET510	Module ECUE	Préparation à la vie professionnelle & personal branding	Code ECUE	ECUET511
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	CI	21h	Régime	CC		X	Semestre	5
	TD							
	TP			Mixte				
	Projet	12h						
Volume horaire/semaine		Présentiel : 21h (1,5 h/semaine)				Coefficient		1
		Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 12h				Crédit ECTS		2
Responsable du Module		Dorra Ben Ayed		Enseignant (e) s Intervenant (e) s				

Pré requis	Une première réflexion sur le projet professionnel faite lors du module PPP
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE (AA)	À l'issue du module « Préparation à la vie professionnelle et Personal Branding » l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Etablir un compte rendu qui synthétise son identité et présente sa marque personnelle qui valorise son profil d'une façon cohérente et différenciante, en se basant sur des activités pédagogiques et en respectant un canvas donné. ● AA2 : Concevoir ses outils de communication hors ligne (CV, lettre de motivation, pitch de marketing personnel) et en ligne (LinkedIn, portfolio numérique, GIT Hub, etc.) qui valorisent son image personnelle et lui permet de se démarquer dans un contexte professionnel, en faisant preuve de créativité et en respectant les règles de conception appropriées. ● AA3 : Préparer un entretien d'embauche réussi en se basant sur une stratégie de recherche d'emploi et en mettant en valeur ses compétences distinctives et son parcours et en adoptant une posture assertive avec un style de communication adapté au contexte et à l'interlocuteur, et ce en respectant les bonnes pratiques d'un entretien étudiées en classe.
Contenu	Ce cours comprend essentiellement cinq thèmes : ❖ Thème 1 : Initiation au marketing personnel Durée : 3h ● Définition et émergence du marketing de soi ● Objectifs du marketing de soi ● Importance du marketing personnel pour la carrière ● Les étapes du marketing de soi ● Les piliers du marketing de soi ❖ Thème 2 : Autodiagnostic et développement de marque personnelle Durée : 6 h ● Définition de son objectif professionnel et de sa cible ● Réalisation de l'autodiagnostic : Compétences, Valeurs, Passions, Talents, forces et faiblesses

	• Définition de la marque personnelle • Elaboration d'un plan de communication ❖ Thème 3 : Développement des outils de communication hors ligne Durée : 3h • Rédaction du CV • Rédaction de la lettre de motivation • Préparation du pitch marketing personnel ❖ Thème 4: Développement des outils de communication en ligne Durée : 3h • Elaboration du plan de communication en ligne • Gestion de la présence en ligne (LinkedIn, GitHub, Portefolio en ligne, etc) ❖ Thème 5: TRE et entretiens d'embauche Durée : 3h • Canaux de recherche d'emploi • Stratégies de recherche d'emploi • Création d'un tableau de bord de recherche d'emploi • Préparation à l'entretien d'embauche <i>Evaluation sommative prévue durant les semaines 13 & 14</i>
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ • Approche active basée sur des activités pratiques et ludiques favorisant l'implication et la participation de l'étudiant • Apport théorique concis et interactif pour le cadrage général et les généralisations • Accompagnement par l'enseignant et mentorat par les pairs
<u>Techniques d'enseignement</u>	• Exercice structuré • Auto-évaluation et réflexion personnelle • Travail individuel • Jeux de rôle • Simulation • Analyse d'extraits de vidéos • Débriefing collectif après chaque activité • Atelier en petits groupes et exercices pratiques en binômes • Autoapprentissage • Activités pratiques sur les plateformes professionnelle • Atelier en petits groupes
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>Evaluation formative :</i> • Activité de positionnement intuitif (En amont) • Tests d'auto-évaluation • Evaluation par les pairs • Débriefing des activités pédagogiques • Feedback de l'accompagnement de l'enseignant <i>Evaluation sommative :</i> • Compte rendu marketing de soi (Canvas fourni aux étudiants)

	• Outils de communication hors ligne ou dossier de candidature (CV, lettre de motivation) • Outils de communication en ligne (Compte LinkedIn/ GitHub pour informaticiens/ Portefolio en ligne) • Compte rendu TRE : Tableau de bord de recherche d'emploi et simulation d'entretien • BMC Personnel • Pitch de marketing de soi ou CV vidéo (présenté à la fin du module)
Critères d'évaluation	Pour l'AA1 : • Clarté des idées • Qualité de l'argumentation • Cohérence globale du compte rendu • Créativité dans la présentation des idées • Respect du canevas fourni • Qualité globale du document (forme, orthographe, clarté) Pour l'AA2 : Pour le Dossier de candidature (CV et lettre de motivation) : • Clarté et pertinence des idées • Qualité et professionnalisme du format choisi • Cohérence avec la marque personnelle • Qualité globale du document (forme, orthographe, clarté) Pour les outils de communication en ligne : • Pertinence et Professionnalisme des publications • Cohérence marque personnelle et communication en ligne • Qualité de la rédaction • Créativité et originalité des publications • Fréquence de la présence Pour l'AA3 : Pour le compte rendu TRE : • Degré d'innovation et de pertinence des idées • Cohérence avec la marque personnelle • Cohérence globale du compte rendu • Respect du canevas fourni • Qualité globale du document (forme, orthographe, clarté) Pour le Pitch de marketing de soi : • Aisance dans la communication • Choix des mots et qualité des phrases • Le story telling • Cohérence avec la marque personnelle • Qualité de l'argumentation • Favorisation d'un climat de communication constructif • Créativité dans la présentation • Maintien d'une posture assertive • Mise en valeur de la marque personnelle • Respect du temps

Mesure d'évaluation	L'évaluation sommative est sanctionnée par ne note de 0 (minimum) à 20 (maximum) pour certifier l'acquisition des apprentissages visés : Le contrôle continu : ● Evaluation du compte rendu marketing de soi (évaluation de l'AA1) Le DS1 : ● Evaluation des outils de communication hors ligne (évaluation de l'AA2) qui représente 40% de la note du DS1 ● Evaluation des outils de communication en ligne (évaluation de l'AA2) qui représente 40% de la note du DS1 ● Evaluation du BMC personnel (évaluation de l'AA1 et l'AA3) qui représente 20% de la note du DS1 Le DS2 : ● Evaluation du compte rendu TRE : Tableau de bord de recherche d'emploi et simulation d'entretien (évaluation AA3) représente 50% de la note du DS2 ● Evaluation du pitch de marketing de soi ou CV vidéo (évaluation AA3) représente 50% de la note du DS2						
Critère d'attribution de la moyenne finale	Le régime d'examen de la matière est le Contrôle Continu : 20% de contrôle continu et 80% la note des examens La moyenne finale du module est calculée selon la formule suivante : Moyenne finale = Contrôle continu (20 %) + DS1 (40%) + DS2 (40%)						
Acquis de Formation visés	<table><tr><td>AFT 1</td><td>AFT 2</td><td>AFT 3</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr></table>	AFT 1	AFT 2	AFT 3		X	
AFT 1	AFT 2	AFT 3					
	X						
Références Bibliographiques	[1] Montoya, P. & Vandehey, T. (2009).<i>The Brand Called You: Make Your Business Stand Out in a Crowded Marketplace</i>. [2] Goleman, D. (2020).<i>Leadership et intelligence émotionnelle</i>. Les Éditions Leduc. [3]Ikigai : Héctor García & Francesc Miralles (2017). <i>Ikigai: The Japanese Secret to a Long and Happy Life</i>. [4]JobteaserCareer Guide (2023) : Conseils de rédaction de CV et LM pour jeunes diplômés [5] Harvard Business Review (2023).<i>Why You Need a Personal Branding Strategy</i>. [6] Robert Half (2024).<i>Entretien d'embauche : les clés d'une posture assertive</i> [7] Georges, F. (2015). <i>Recrutement et réseaux sociaux</i>. Dunod [8] Peters, T. (1997). <i>The Brand Called You. Fast Company</i>. [9] Guichard, J. & Huteau, M. (2006). <i>Psychologie de l'orientation</i>. Dunod. [10] Lemerrier, F. (2009). Lettre de motivation : méthodes et modèles. Studyrama [11] Autocoaching Examens Concours Prépas. (2011). Studyrama. Webographie: - https://www.oecdskillsforjobsdatabase.org/ - https://europass.europa.eu/en/europass-digital-tools/european-qualifications-framework - https://www.cedefop.europa.eu/en						

Fiche Module Entrepreneuriat 2

Unité d'Enseignement (UE)	Unité transversale 5		Code UE	UET510	ECUE	Entrepreneuriat 2	Code ECUE	ECUET512
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC		X	Semestre	5
	TD							
	TP			Mixte				
	Projet	11h						
Volume horaire total/semaine		Présentiel : 21h (1,5h/semaine) Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant (h) : 11h				Coefficient		1
						Crédit ECTS		2
Responsable du Module		Alia Khemiri		Enseignant(e)s Intervenant(e)s				
<u>Prérequis</u>		Maîtrise des concepts fondamentaux de l'entrepreneuriat (Entrepreneuriat 1) et des bases de la gestion d'entreprise						
<u>Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE</u>		À l'issue du module, l'étudiant(e) sera capable de : AA1. : Appliquer les techniques de brainstorming et de créativité pour identifier et transformer une idée brute en une opportunité de projet innovante et structurée AA2. : Réaliser une étude de marché complète en collectant et analysant des données terrain pour valider la viabilité commerciale du projet. AA3. : Estimer les besoins techniques du projet, construire les tableaux financiers prévisionnels (plan de financement, compte de résultat, trésorerie) et sélectionner le cadre juridique adéquat à la future entreprise. AA4. : Défendre oralement le projet (Pitch) de manière convaincante devant un jury en mobilisant des soft skills de collaboration, de gestion du temps et de prise d'initiative.						
<u>Contenu</u>		Ce cours comprend essentiellement les chapitres suivants : Chapitre 1 : de l'idée au projet AA principaux : AA1 - Rappel des notions clés de l'entrepreneuriat - L'idée innovante - Présentation de l'outil Business Model Canvas : BMC Chapitre 2 : L'étude commerciale du projet AA principaux : AA2 - Méthodes de recherche d'informations - Analyse de la demande - Analyse de l'offre - Analyse de l'environnement - Le diagnostic interne et externe - Formulation d'une stratégie Chapitre 3 : L'étude technique du projet AA principaux : AA3 - Estimations des besoins matériels, immatériels et humains - Organisation du processus de production						

	Chapitre 4 : L'étude juridique du projet AA principaux : AA3 - Choix d'une forme sociétaire - Le cadre juridique tunisien : stratup act Chapitre 5 : L'étude financière du projet AA principaux : AA3 - Le plan de financement initial - Le compte de résultat - Le plan de trésorerie - Le calcul du seuil de rentabilité Unité de synthèse pitch et soft skills AA principaux : AA4 - Faire comprendre et argumenter son idée. - Convaincre et défendre son projet devant un jury. - Collaboration en équipe, gestion du temps et sens de l'écoute
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	Présentiel - Approche par projet : travail continu sur un projet de création d'entreprise - Pédagogie active : études de cas, témoignages d'entrepreneurs - Apprentissage collaboratif : travail en équipes, Co-construction du contenu et développement des compétences personnelles - Accompagnement et encadrement par l'enseignant
Techniques d'enseignement	- Idéation (AA1) : Brainstorming, ateliers de créativité. - Étude de terrain (AA2) : Élaboration et administration de questionnaires, simulations d'entretiens clients. - Modélisation (AA3) : Ateliers pratiques et TD sur les tableaux financiers et analyse de cas juridiques. - Communication (AA4) : Simulations de Pitch, exercices de prise de parole en public, feedbacks entre pairs.
Méthodes d'évaluation	- Évaluation diagnostique : Évaluation des connaissances préalables sur les notions clés de l'entrepreneuriat et de l'écosystème entrepreneurial tunisien. - Évaluation formative informelle : Feedback continu lors des séances d'accompagnement des projets et échanges sur les difficultés rencontrées. - Évaluation formative formelle: • BMC rendu et présenté par l'équipe (AA1 à AA3) • Plan d'affaires final : rendu du dossier complet de la faisabilité du projet et présentation orale du business plan devant un jury, démontrant la maîtrise et la cohérence de l'ensemble du projet. - Évaluation sommative: DS final écrit (AA1-AA2-AA3)
Critères d'évaluation	• AA1 et AA2 : Originalité de l'idée, rigueur méthodologique de l'étude de marché, pertinence de la cible. • AA3 : Cohérence des tableaux financiers, justesse du choix juridique par rapport au projet. • AA4 : Capacité à convaincre, structure de l'argumentation, qualité des soft skills (écoute, travail d'équipe, collaboration), gestion du temps lors du pitch

<u>Mesure d'évaluation</u>	Évaluation continue (Projet): 20% – Rendu BMC et sa présentation : 40% – Rendu dossier plan d'affaires et sa présentation : 60% Évaluation finale: 80% Un devoir surveillé écrit								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Evaluation continue 20 % (Rendu et présentation BMC : 40% + Rendu et présentation plan d'affaires : 60%) • Evaluation finale : 80 %.								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<table><tr><td>AFT 1</td><td>AFT 2</td><td>AFT 3</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	AFT 1	AFT 2	AFT 3	X	X	X		
AFT 1	AFT 2	AFT 3							
X	X	X							
<u>Références bibliographiques</u>	- Jarniou, Kalousis, La boîte à outils de la création d'entreprise, Dunod, 2020 - Hermann, Kokoreff, Nouvian, Le marketing des strat up, Eyrolles, 2018 - Entrecomp, cadre de référence européen de compétences entrepreneuriales, commission européenne, 2016 - Guide pratique du créateur, APCE, juillet 2015 - J-L. Giannelloni, E.Vernette, Etudes de marché, Vuibert, 4^{ème} édition, Paris, 2015 - Kotler, Keller, Manceau, Marketing management, nouveaux horizons, Pearson France, Montreuil, 2015 - Blanks, Dorf, Le manuel du créateur de start up, Les Editions Diateino, 2013 - Lendrevie, Lévy, Mercator, DUNOD, Paris , 2013 - Robert Papin, la création d'entreprise, DUNOD, Paris, 2011								

Fiche Module de Responsabilité Numérique

Unité d'Enseignement (UE)	Unité transversale 5		Code UE	UET510	ECUE	Responsabilité numérique	Code ECUE	ECUET513
Filière	ILD		Département	GLSI		Option		
Type d'enseignement	C	21h	Régime	CC		x	Semestre	5
	TD							
	TP			Mixte				
	Projet							
Volume horaire total/semaine			Présentiel : 21 h				Coefficient	1
							Crédit ECTS	2
Responsable du Module			Imen Hammi		Enseignant(e)s Intervenant(e)s		Imen Somai	
Prérequis		- Connaissances de base en informatique et systèmes numériques - Notions générales de développement logiciel						
Acquis d'apprentissage visés par l'ECUE		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Analyser les enjeux éthiques, sociaux et sociétaux liés aux usages du numérique. ● AA2 : Appliquer les principes de protection des données personnelles et de respect de la vie privée. ● AA3 : Identifier et adopter des bonnes pratiques de sécurité et de cyber-responsabilité. ● AA4 : Évaluer les impacts éthiques des systèmes numériques et de l'intelligence artificielle. ● AA5 : Intégrer les principes de sobriété et de responsabilité environnementale du numérique. ● AA6 : Respecter les cadres juridiques, réglementaires et professionnels liés au numérique. ● AA7 : Adopter une posture professionnelle responsable dans les projets et usages numérique.						
Contenu		Chapitre 1 : Introduction à la responsabilité numérique ● Définition et enjeux ● Responsabilité individuelle et collective ● Citoyenneté numérique Chapitre 2 : Données personnelles et protection de la vie privée ● Données personnelles et sensibles ● Principes du RGPD ● Consentement, droits des utilisateurs ● Cas pratiques de violation de données Chapitre 3 : Sécurité numérique et cyber-responsabilité ● Menaces numériques courantes ● Bonnes pratiques de sécurité ● Responsabilité du développeur face aux failles Chapitre 4 : Éthique du numérique et de l'intelligence artificielle ● Biais algorithmiques ● Transparence et explicabilité ● Responsabilité des concepteurs d'IA Chapitre 5 : Numérique et développement durable ● Impact environnemental du numérique ● Sobriété numérique ● Éco-conception logicielle Chapitre 6 : Cadres juridiques et responsabilité professionnelle ● Propriété intellectuelle ● Licences logicielles						

	Responsabilité civile et pénale en informatique
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage	<i>Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage</i> Présentiel ☒ A distance ☐ Mixte ☐ - Cours interactifs et échanges dirigés. - Études de cas et situations réelles liées au numérique. - Apprentissage autonome guidé par des ressources numériques.
Techniques d'enseignement	Les outils ou stratégies spécifiques utilisées dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. - Exposé interactif et questionnement dirigé. - Analyse de cas et mises en situation. - Travail collaboratif et discussions guidées.
Méthodes d'évaluation	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative - Participation, implication et qualité du travail en groupe ou individuel. - Analyse et discussion des situations réelles ou scénarios numériques. Évaluation sommative - Rapport écrit ou synthèse sur une étude de cas de responsabilité numérique. - Soutenance orale et démonstration des recommandations ou solutions proposées. - Examen écrit portant sur les concepts théoriques du module.
Critères d'évaluation	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> - Pertinence de l'analyse et du cahier des charges (AA1) - Application correcte des règles de protection des données (AA2) - Mise en œuvre efficace des bonnes pratiques de sécurité (AA3) - Pertinence et justification des recommandations éthiques (AA4) - Analyse de l'impact environnemental et propositions de sobriété (AA5) - Respect du cadre juridique et des licences logicielles (AA6) - Qualité de la participation, de la synthèse et de la présentation (AA7)
Mesure d'évaluation	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10. - Suivi et avancement du projet : 20 % - Code et rapport écrit : 60 % - Présentation orale et démonstration finale : 20 %
Critère d'attribution de la note finale	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : - Evaluation continue : 20 % - Examen final: 80 %

<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i>											
	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12
										x	x	x
<u>Références bibliographiques</u>	<i>Indiquer les principales références bibliographiques associées à cet ECUE.</i> [1] Christen, M., Gordijn, B., & Loi, M. <i>The Ethics of Cybersecurity</i> . Springer Cham, 2020. [2] Lessig, L. <i>Code and Other Laws of Cyberspace</i> . Basic Books, 1999. [3] Macnish, K., & van der Ham, J. (éds.). <i>Oxford Handbook of Digital Ethics</i> . Oxford University Press, 2021. [4] Godwin, M. <i>Cyber Rights: Defending Free Speech in the Digital Age</i> . MIT Press, 2003. [5] Lukings, M., & Lashkari, A. H. <i>Understanding Cybersecurity Law and Digital Privacy: A Common Law Perspective</i> . Springer, 2022.											

6

Semestre 6

6.1 Fiches de l'UE – Stage de fin d'études

Fiche Module de Stage de Fin d'Etudes (SFE)

Unité d'Enseignement (UE)	Stage de fin d'études		Code UE	UEA610	ECUE	Stage de Fin d'Etudes (SFE)		Code ECUE	UEA611
Filière	ILD		Département	GLSI		Option			
Type d'enseignement	C		Régime	CC		x	Semestre	S6	
	TD								
	TP			Mixte					
	Projet	370 h							
Volume horaire total (Vol par semaine)		Charge de travail personnelle non présentielle estimée par étudiant : 370 h				Coefficient		15	
						Crédit ECTS		30	
Prérequis		- Validation de l'ensemble des unités d'enseignement du cursus. - Maîtrise des bases du génie logiciel, des bases de données et du développement applicatif. - Notions fondamentales en intelligence artificielle et science des données.							
Acquis d'apprentissage visés		A l'issue de ce module d'enseignement, l'étudiant(e) sera capable de : ● AA1 : Analyser un problème professionnel complexe et formuler un cahier des charges fonctionnel et technique. ● AA2 : Concevoir et développer une application logicielle complète en mobilisant les concepts du génie logiciel. ● AA3 : Intégrer, lorsque pertinent, des techniques d'intelligence artificielle et/ou de science des données dans la solution développée. ● AA4 : Mettre en œuvre les bonnes pratiques de développement, de test et de validation. ● AA5 : Communiquer efficacement les résultats du travail réalisé à l'écrit et à l'oral lors de la soutenance.							
Contenu		Le Stage de Fin d'Etudes permet à l'étudiant de réaliser un projet professionnel en milieu socio-économique, en lien avec la spécialité Génie Logiciel et Intelligence Artificielle. Organisation et encadrement • Le stage est effectué au sein d'une structure professionnelle. • L'étudiant est encadré par : ○ un encadrant professionnel dans l'organisme d'accueil, ○ un encadrant académique désigné par l'établissement. • Des réunions de suivi sont organisées tout au long de la période de stage. Livrables attendus • Une application logicielle fonctionnelle. • Un rapport de stage décrivant le travail réalisé. • Une présentation orale lors de la soutenance.							
Méthodes d'enseignement et d'apprentissage		Le cadre global ou l'approche pédagogique structurée qui guide l'enseignement et l'apprentissage – Apprentissage par projet. – Encadrement mixte. – Travail autonome et en équipe. – Recherche et documentation. – Réunions de suivi.							

226

<u>Techniques d'enseignement :</u>	Les outils ou stratégies spécifiques utilisés dans le cadre de l'enseignement / l'apprentissage. – Apprentissage par projet en situation professionnelle. – Encadrement académique individualisé tout au long du stage. – Suivi et conseils réguliers par un encadrant professionnel. – Réunions de suivi et bilans périodiques pour orienter le travail de l'étudiant. – Auto-apprentissage et recherche documentaire guidée selon les besoins du projet.																								
<u>Méthodes d'évaluation</u>	<i>La méthode d'évaluation désigne la manière dont on évalue les apprentissages d'un étudiant, le "comment".</i> Évaluation formative • Suivi de l'avancement du projet. • Participation, implication et qualité du travail en équipe. Évaluation sommative • Rapport écrit de projet. • Soutenance orale et démonstration.																								
<u>Critères d'évaluation</u>	<i>Un critère d'évaluation est un élément précis que l'on observe pour juger de la qualité d'un travail. C'est le "sur quoi" on se base pour mesurer l'atteinte de l'acquis d'apprentissage. Indiquer les critères d'évaluation pour chaque AA ou groupe d'AA.</i> – Pertinence de l'analyse du problème et qualité du cahier des charges (AA1) – Qualité de la conception et du développement de l'application logicielle (AA2) – Intégration pertinente des techniques IA/Data Science ou autres technologies selon le projet (AA3) – Respect des bonnes pratiques de développement, tests et validation (AA4) – Clarté, rigueur et efficacité de la présentation orale et du rapport (AA5) Tous les critères d'évaluation sont détaillés dans l'Annexe 1																								
<u>Mesure d'évaluation</u>	<i>La mesure d'évaluation désigne ce qui permet de quantifier, décrire ou juger les apprentissages à partir des critères définis. Elle correspond au "quoi" on utilise pour mesurer l'acquisition des compétences.</i> Attribution d'une moyenne finale : La moyenne finale va de 0 (minimum) à 20 (maximum) La moyenne minimale de validation est 10.																								
<u>Critère d'attribution de la note finale</u>	<i>Indiquer le mode de calcul de la note tenant compte des épreuves présentées dans la section précédente</i> La moyenne finale de la note est calculée selon la formule suivante : • Moyenne des notes attribuées par l'entreprise: 30 % • Moyenne des notes attribuées par le jury: 70 %																								
<u>Acquis de Formation visés</u>	<i>Cet ECUE contribue principalement à l'atteinte d'un ou de plusieurs Acquis d'Apprentissage visés par le programme (AAP).</i> <table><tr><td>AAP 1</td><td>AAP 2</td><td>AAP 3</td><td>AAP 4</td><td>AAP 5</td><td>AAP 6</td><td>AAP 7</td><td>AAP 8</td><td>AAP 9</td><td>AAP 10</td><td>AAP 11</td><td>AAP 12</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
AAP 1	AAP 2	AAP 3	AAP 4	AAP 5	AAP 6	AAP 7	AAP 8	AAP 9	AAP 10	AAP 11	AAP 12														
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														

