

Haute Ecole d'Informatique, Madagascar

Programme scolaire

Établi ce 26 octobre 2020

Par le directeur pédagogique, Dr F. Lou MAURICA

Mis à jour le 22 Mai 2026

Document indicatif - non contractuel

Table des matières

Table des matières 1
1. Organisation des Unités d'Enseignements (UE) 3
2. Codes et intitulés des UE 3
3. Descriptions des UE 5
DONNEES1. Bases de données structurées 5
DONNEES2. Applications à forte consommation en données 5
DONNEES4. Business Intelligence 6
IA1. Intelligence artificielle symbolique et statistique 7
LV1 : Langue Vivante - Français 7
LV2: Langue Vivante - Anglais 7
METIER1 . ERP & dérivés 8
MGT1. Travail collaboratif 8
MGT2. Gestion de projet 9
MOB1. Développement d'applications mobiles 9
PRO1. Vie professionnelle 10
PRO2. Alternance 10
PRO3. Entrepreneuriat 11
PRO4. Experience professionnelle 11
PROG1. Algorithmique 11
PROG2. Programmation orientée objet 12
PROG3. Implémentation d'API Backend 12
PROG4 : Qualité et sureté des applications 13
PROJET1. Projet de spécialisation 13
SECU1. Sécurité des systèmes d'information 14
SECU2. Vulnérabilités applicatives 14
SYS1. Systèmes d'exploitation 15
SYS2. Systèmes interconnectés 15
SYS3. Applications sur le cloud 16
THEORIE1. Mathématiques de l'informatique 16
TN1. Marketing Digital 17
TN2. E-réputation et Blogging 18
TN3. Référencement web 18
TN4. Technique de web avancés 19
WEB1. Interfaces web 20
WEB2. Interfaces web globalement connectées 21
WEB3. Interfaces web globalement connectées - avancé 21

1. Organisation des Unités d'Enseignements (UE)

HEI délivre trois diplômes. Du moins élevé au plus élevé, ce sont : le Diplôme Universitaire Technologique (DUT), la Licence, et le Master. La Licence est actuellement habilitée par le MESupRES, suivant l'arrêté n°31309/2023, et prévue être accréditée par l'Etat malgache.

Les formations de HEI mènent aux débouchés suivants : développeur backend, développeur frontend, développeur mobile, DevOps, analyste de données, chef de projet digital.

Les UE sont organisées dans la Figure 1 pour chaque parcours. Se référer à la Section 2 pour les codes utilisés. Se référer à la Section 3 pour la description de chaque UE.

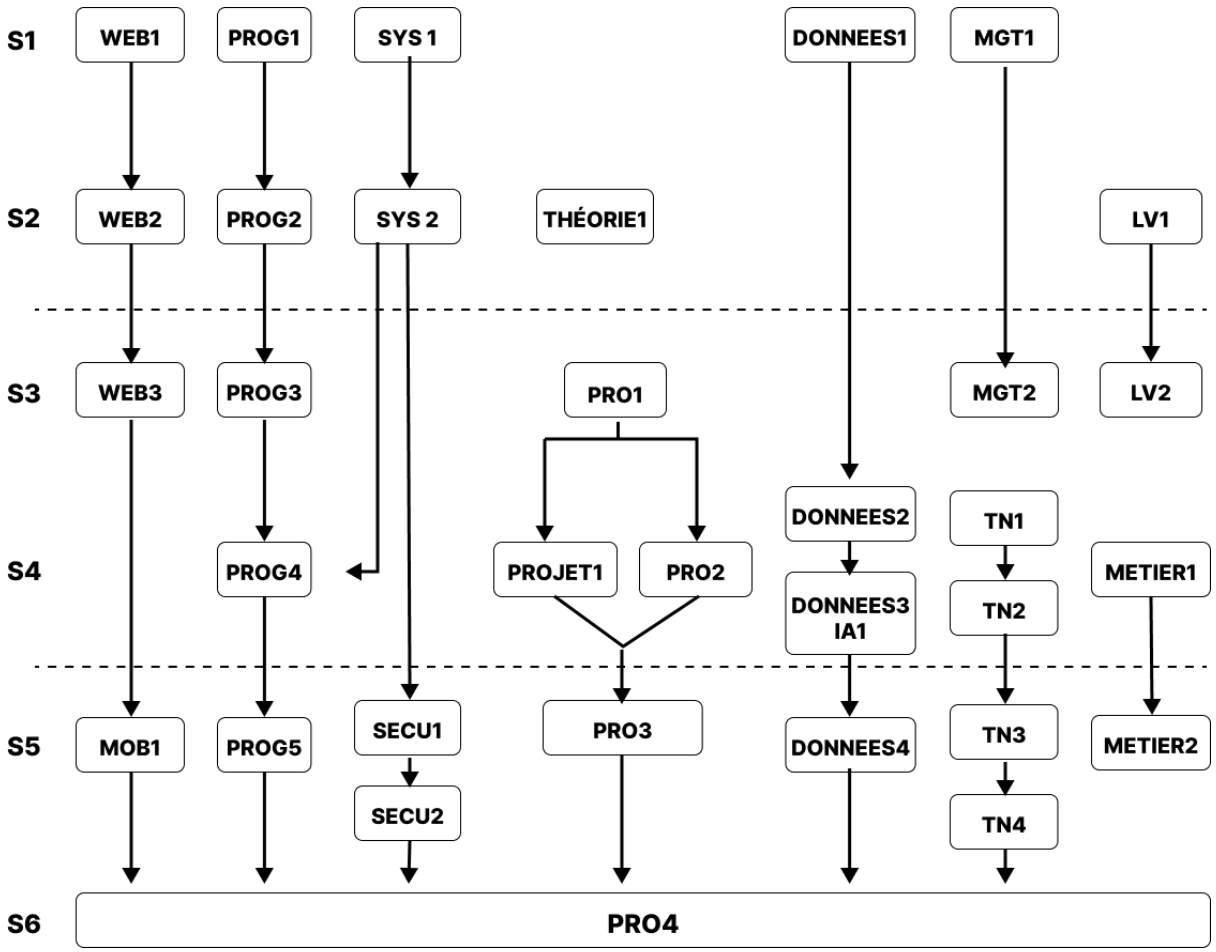


Figure 1. Organisation des UE depuis le semestre 1 (S1) jusqu'au semestre 6 (S6).

2. Codes et intitulés des UE

Dans l'ordre alphabétique des codes, HEI présente les UE décrites ci-après.

Code	Intitulé
DONNEES1	Base de données structurés
DONNEES2	Applications à forte consommation en données
DONNÉES4	Business Intelligence
IA1(Données 3)	Intelligence artificielle symbolique et statistique
LV1	Langue Vivante - Français
LV2	Langue Vivante - Anglais
METIER1	ERP & dérivés
MGT1	Travail collaboratif
MGT2	Gestion de projet
MOB1	Développement d'application mobiles
PROG1	Algorithmique
PROG2	API et Programmation Orienté-Objet
PROG3	Implémentation d'API Backend
PROG4 - SYS3	Qualité et sûreté des applications
PROG5	Maintenabilité du code
PRO1	Vie professionnelle
PRO2	Alternance
PRO3	Entrepreneuriat
PRO4	Experience professionnelle
PROJET1	Projet de spécialité
SECU1	Sécurité des systèmes d'information
SECU2	Tests de vulnérabilités & Analyse de code
SYS1	Systèmes d'exploitation
SYS2	Systèmes interconnectés
THEORIE1	Mathématiques de l'informatique
TN1	Marketing Digital
TN2	E-réputation et Blogging
TN3	Référencement web
TN4	Technique de web avancés
WEB1	Interfaces web
WEB2	Applications globalement connectées
WEB3	Applications globalement connectées - avancé

3. Descriptions des UE

Dans l'ordre alphabétique des codes, les UE seront décrites dans cette section.

DONNEES1. Bases de données structurées

Objectifs	*Savoir créer un schéma de données propre en SQL. Maîtriser les questions de performances liées aux index.*
Prérequis	Terminale Scientifique
Contenu	• Entités et associations. Diagramme entité-association. • Algèbre relationnelle • Le standard SQL. L'implémentation Postgresql. • Clés primaires – serial contre uuid. Clés internes vs externes. Clés étrangères – cascades et restrictions. Contraintes d'unicité. • Index BTree. Index multiples. Création concurrente. • Vues • AWS RDS. Monitoring.
Supports	ISO/IEC 9075-1:2011 -- https://www.iso.org/standard/53681.html Documentation Postgresql -- https://www.postgresql.org/docs/
Crédits	4
Volume horaire	40 heures

DONNEES2. Applications à forte consommation en données

Objectifs	*Développer les compétences des étudiants dans la gestion, la transformation de données*
Prérequis	DONNEES1
Contenu	• Data Warehouse, Data Lake, Data Marts. • Normalisation, dénormalisation, et modélisation multidimensionnelle • ETL avec Python • Orchestration de pipelines de données (Apache Airflow, AWS Glue)
Crédits	4
Volume horaire	20 heures

DONNEES4. Business Intelligence

Objectifs	*Comprendre les enjeux de la Business Intelligence dans la prise de décision en entreprise. Maîtriser la chaîne décisionnelle complète : extraction, transformation et chargement des données (ETL), modélisation, restitution et analyse. Concevoir et déployer des tableaux de bord interactifs avec Power BI. Exploiter les données pour produire des analyses pertinentes au service du pilotage stratégique et opérationnel.*
Prérequis	DONNEES1, DONNEES2, DONNEES3, IA1
Niveau	L3
Contenu	• Introduction à la BI : concepts, enjeux, architecture décisionnelle, positionnement vs Big Data et Data Science • Sources de données & ETL : connexion aux bases, fichiers plats, API, nettoyage et transformation avec Power Query • Modélisation décisionnelle : schémas en étoile et en flocon, tables de faits et dimensions, relations • Langage DAX : mesures, colonnes calculées, fonctions temporelles et statistiques • Visualisation de données : principes de dataviz, choix des graphiques, storytelling avec les données • Power BI Desktop : conception de rapports interactifs, filtres, segments, drill-down • Power BI Service : publication, partage, espaces de travail, actualisation des données • Indicateurs de performance (KPI) : définition métier, tableaux de bord par fonction (finance, ventes, RH, production) • Intégration & automatisation : connexion avec, sources cloud, gouvernance des données
Crédits	6
Volume horaire	60 heures

IA1. Intelligence artificielle symbolique et statistique

Objectifs	*Développer les compétences d'analyse et de visualisation de données aux étudiants*
Prérequis	THEORIE1, DONNEES2
Contenu	• Analyse exploratoire de données • Visualisation et analyse de données
Crédits	4
Volume horaire	20 heures

LV1 : Langue Vivante - Français

Objectifs	*Être capable de s'exprimer, présenter, rédiger et communiquer efficacement en Français.*
Prérequis	Aucun
Contenu	• Communiquer efficacement en français : technique de communication orale TCO technique rédactionnelle TR. Pour la TR: lisibilité textuelle, langue et langage ; • Atelier d'écriture : production écrite à travers 10 méthodes différentes. • Français professionnel : mail, rapport, base de communication d'entreprise plus précisément les outils utilisés en entreprise pour le partage d'information comme: note d'information, note.de service et quelques lettres basiques • Art oratoire : gestion de la parole, prise de parole en public etc
Crédits	4
Volume horaire	20 heures

LV2: Langue Vivante - Anglais

Objectifs	*Être capable d'écrire, de tenir des conversations ou des présentations en Anglais dans un milieu professionnel*
Prérequis	Aucun
Contenu	• Theory of oral presentation

	• Motivating co-workers • Complaining about a co-worker and discussing a mistake • Shifting a mistake • Conducting a performance review • Discussing about company strategy • Discussing about good result • Discussing a new ad campaign • Negotiation : preparing a negotiation, opening / participating / closing
Crédits	4
Volume horaire	40 heures

METIER1 . ERP & dérivés

Objectifs	*Comprendre le concept des ERP et le positionnement d'Odoo dans l'écosystème des solutions métiers. Configurer et exploiter les principaux modules d'Odoo couvrant les processus clés d'une entreprise. Mettre en place un système ERP intégré et piloter l'activité à travers des outils de reporting.*
Prérequis	TN1, WEB1 , WEB2, PRO1, MGT1, TN2
Niveau	L2
Contenu	• Introduction aux ERP : concepts, architecture modulaire d'Odoo, installation et prise en main • Fondamentaux des processus métiers : workflows, cycles de vie et navigation inter-modules • Site web & e-commerce : création de site vitrine, boutique en ligne, SEO et outils marketing • CRM & Ventes : gestion du pipeline commercial, devis, commandes et reporting • Achats, stocks & logistique : approvisionnement, gestion d'entrepôt, valorisation et traçabilité • Production, Projets & RH : ordres de fabrication, gestion de projets, ressources humaines et POS • Reporting & intégration : tableaux de bord personnalisés, export Power BI et automatisations
Crédits	6
Volume horaire	60 heures

MGT1. Travail collaboratif

Objectifs	*Savoir travailler ensemble en utilisant les outils numériques*
Prérequis	Terminale Scientifique
Contenu	• Google Drive / Agenda / Meet • Gestion de tickets avec Trello • Gestion de versions avec Git. Manipulation locale de graphe : ajout de nœud, ajout de branche, changement de base, fusion, réécriture, tags. Problème d'isomorphisme de graphe et synchronisation distante. • Gestionnaire centralisé de versions SVN contre Git • Forge avec Gitlab. Tickets, approbations, jalons, livraison
Crédits	4
Volume horaire	30 heures

MGT2. Gestion de projet

Objectifs	*Savoir gérer un projet informatique en utilisant l'approche la plus adaptée*
Prérequis	MGT1
Contenu	• Introduction au management de projet informatique • Cycle de vie du projet : Cycle en cascade et cycle en V, Modèle en spiral, Unified process, focus sur les méthodes agiles, Scrum • Management des délais : Objectifs, processus associés, PERT, Gantt, chemin critique, marge totale, marge libre, focus sur l'estimation • Le management des risques d'un projet : Objectifs, processus associés, Analyse FFOM (SWOT), matrice de probabilité/impact, principe de Delphes, stratégies de traitement des risques • Initiation à la gestion financière. Les principes comptables, les opérations comptables, les documents comptables. La gestion du risque client. L'établissement du budget pour un projet. La mesure de la performance des projets.
Supports	Guide PMBOK© Gestion de projet en SSII, Michel Winter
Crédits	5
Volume horaire	40 heures

MOB1. Développement d'applications mobiles

Objectifs	*Savoir implémenter, tester, et publier des applications mobiles ergonomiques.*

Prérequis	WEB3
Contenu	• les fondamentaux de React Native • intéractions utilisateurs dans le développement mobile • navigation native • langages natifs • tester des applications mobiles • publication
Crédits	6
Volume horaire	20 heures

PRO1. Vie professionnelle

Objectifs	*Améliorer les compétences relationnelles (soft skills) des étudiants pour les préparer au monde professionnel.*
Prérequis	Aucun
Contenu	• Introduction à l'environnement professionnel • Les compétences comportementales ou soft skills • Posture professionnelle • Ateliers pratiques : simulation d'embauche • Evaluation comportementale
Crédits	6
Volume horaire	20 heures

PRO2. Alternance

Objectifs	*Permettre aux étudiants de commencer une expérience professionnelle pour qu'ils découvrent le monde du travail*
Prérequis	Validation de PRO1
Contenu	• Psychologie • Droit du travail • Introduction à l'entrepreneuriat • Types d'entrepreneuriat • Business model • Comprendre les profils et les besoins des clients • Environnement des affaires • Management
Crédits	3
Volume horaire	5 mois

PRO3. Entrepreneuriat

Objectifs	*Initier les étudiants aux concepts de l'entrepreuneuriat afin de comprendre comment créer et rentabiliser une entreprise.*
Prérequis	
Contenu	• Psychologie • Droit du travail • Introduction à l'entrepreneuriat • Types d'entrepreneuriat • Business model • Comprendre les profils et les besoins des clients • Environnement des affaires • Management
Crédits	3
Volume horaire	20 heures

PRO4. Experience professionnelle

Objectifs	*Mettre l'étudiant en expérience professionnelle, que ce soit une alternance ou un stage pour qu'ils le soutiennent à la fin de leur licence*
Prérequis	Toutes les UE
Contenu	• Validation de l'expérience professionnelle • Suivi de l'évolution de l'expérience professionnelle • Redaction du memoire de Licence • Soutenance publique des travaux effectués
Crédits	30
Volume horaire	3 mois

PROG1. Algorithmique

Objectifs	*Savoir mécaniser les calculs dans le paradigme impératif, connaitre les rudiments du paradigme fonctionnel*
Prérequis	Terminale Scientifique
Contenu	• Revue d'algorithmes déjà connus : équations quadratiques, division euclidienne. • Graphe de flot de contrôle. Etats en programmation impérative : variables et compteur ordinal. Effets de bords : instruction d'affectation. Branchement et itération.

	• Implémentations en JavaScript. • Définitions de fonctions. Pile et tas. Fonctions récursives terminales et non terminales. Accumulateurs. • Machine de Turing vs Lambda-calcul. Fonctions comme citoyens de première classe en programmation fonctionnelle. Applications partielles.
Supports	SICP-JS, M. Henz et al -- https://source-academy.github.io/sicp/
Crédits	6
Volume horaire	60 heures

PROG2. Programmation orientée objet

Objectifs	*Programmer en orienté objet avec les bonnes pratiques*
Prérequis	PROG1
Contenu	• IDE. Eclipse. IntelliJ. • Objets : attributs et méthodes. Classes. • Egalité physique. Égalité symbolique sur les attributs – réécriture obligatoire de hashCode - @EqualsAndHashcode de Lombok. • Encapsulation : visibilité. • Héritage. Favorisation de la composition sur l'héritage. Classes scellées de Java 15. Diagramme de classes. Principe de substitution de Liskov. Loi de Demeter. • Abstractions : classes abstraites, interfaces. Implémentation par défaut. • Immutabilité. @Value de Lombok. Type record de Java 14. • Principe de la responsabilité unique. Tests unitaires. • Classes anonymes internes et portée. Lambda. • Notions d'API Rest, protocole HTTP.
Support	Effective Java, J. Bloch -- https://www.oracle.com/java/technologies/effectivejava.html
Crédits	6
Volume horaire	60 heures

PROG3. Implémentation d'API Backend

Objectifs	*Produire du code correct, sûr et sécurisé.*
Prérequis	PROG2
Contenu	• Spécification avec OpenAPI Swagger. Live-testing sur POSTMAN. Pattern MVC. Test unitaire et test d'intégration (Mockito, JUnit).

	• Bugs historiques. Échec de la mission Mars Climate Orbiter. Correction vs Sûreté vs Sécurité. • Tests unitaires. Tests de non-régression. Environnement dev-staging-prod. Github CI. • Mesures de qualités. Niveau TRL. Complexité cyclomatique. Standard de programmation CERT. Linter. SONAR. • Tests de pénétration. Top 10 d'OWASP. Zed-Attack Proxy. Hackinglab. • Preuve de programme. Supériorité des preuves sur les tests. Propriétés intrinsèques. Propriété extrinsèque et langage de spécification, JML pour Java. • Les tests et les preuves dans la norme DO-178 pour l'avionique.
Crédits	8
Volume horaire	56 heures

PROG4 : Qualité et sureté des applications

Objectifs	*Produire du code correct, sûr et sécurisé.*
Prérequis	PROG2
Contenu	• Spécification avec OpenAPI Swagger. Live-testing sur POSTMAN. Pattern MVC. Test unitaire et test d'intégration (Mockito, JUnit). • Bugs historiques. Échec de la mission Mars Climate Orbiter. Correction vs Sûreté vs Sécurité. • Tests unitaires. Tests de non-régression. Environnement dev-staging-prod. Github CI. • Mesures de qualités. Niveau TRL. Complexité cyclomatique. Standard de programmation CERT. Linter. SONAR. • Tests de pénétration. Top 10 d'OWASP. Zed-Attack Proxy. Hackinglab. • Preuve de programme. Supériorité des preuves sur les tests. Propriétés intrinsèques. Propriété extrinsèque et langage de spécification, JML pour Java. • Les tests et les preuves dans la norme DO-178 pour l'avionique.
Credits	8
Volume horaire	60

PROJET1. Projet de spécialisation

Objectifs	*Évaluer les étudiants qui ne sont pas en alternance grâce à un projet d'école.*

Prérequis	PROG3, WEB3
Contenu	• Description du projet à accomplir et des différents postes occupés par chaque étudiant dans leur équipe • Daily entre les différents membres de chaque équipe • Entrevue individuelle de chaque membre de l'équipe • Présentation incrémentale des résultats obtenus
Crédits	16
Volume horaire	130 heures

SECU1. Sécurité des systèmes d'information

Objectifs	*Comprendre le caractère systémique de la sécurité. Analyser les risques et déployer des solutions de sécurité.*
Prérequis	SYS1, SYS2, SYS3, PROG3
Contenu	• Objectifs de sécurité : disponibilité, intégrité et confidentialité • Profils d'attaquants • Analyse de risques EBIOS • Vulnérabilités physiques et exploits • Vulnérabilités applicatives et exploits • Attaques volumétriques et AWS WAF • Failles humaines, exemple du phishing • Authentification par OIDC • Autorisation des API REST • Etude de cas : sécurité du SI des entreprises partenaires
Crédits	7
Supports	https://www.editions-eni.fr/livre/cyber-resilience-en-entreprise-enjeux-referentiels-et-bonnes-pratiques-2e-edition-9782409041440/la-souverainete-numerique
Volume horaire	45 heures

SECU2. Vulnérabilités applicatives

Objectifs	*Découvrir le quotidien des chercheurs en vulnérabilités applicatives.*
Prérequis	SECU1
Contenu	Partie 1 : Sécurité des applications natives • Programme natif : application native, programme système, unmanaged code (C, C++) • Prise en main de C, C++ • Rappel sur l'architecture des ordinateurs : Von Neuman, CPU, Memoire • Modèle mémoire des programmes • Failles dans les programmes natifs • Mitigations

	Partie 2 : Sécurité des applications web ● Injection SQL : histoire, démonstration, causes, explication, exploitation (SQLMAP) ● SSRF (Server-Side Request Forgery) : histoire, démonstration, causes, explication, exploitation (BURP, intranet infiltration) ● HTTP Parameter Pollution : histoire, démonstration, causes, explication, exploitation(BURP, password reset) ● Sécurité des API et des Services Web : identification, exploitation, sécurisation des API et meilleures pratiques ● XSS (Cross-site scripting) : histoire, démonstration, causes, explication, exploitation ● Command injection ● Directory traversal ● Upload vulnerability
Supports	https://owasp.org
Crédits	7
Volume horaire	45 heures

SYS1. Systèmes d'exploitation

Objectifs	*Être capable de comprendre et de prendre en main un environnement GNU/Linux*
Prérequis	Terminale Scientifique
Contenu	● Gestion de paquets sur GNU/Linux. ● La ligne de commande. Bash Scripting. ● Gestion des périphériques. Unix File System. ● Protection des fichiers : droit d'accès et chiffrement. ● Gestion des services. ● Raspberry Pi.
Supports	https://learning.lpi.org/en/learning-materials/101-500 https://otherthewire.org/wargames
Crédits	6
Volume horaire	40 heures

SYS2. Systèmes interconnectés

Objectifs	*Être capable de créer, d'administrer et de maintenir de grandes infrastructures*
Prérequis	SYS1
Contenu	● Réseaux informatiques. LAN, WAN. Équipements réseaux : switchs, routeurs. ● Services réseaux. DHCP. DNS. Emailing. Serveurs web. Serveurs de fichiers. ● IPv4 vs IPv6.

	• Virtualisation. Conteneurisation. • Orchestration des configurations pour les déploiements massifs : Ansible, Puppet, AWS Terraform. • Solutions cloud : IaaS, PaaS, SaaS. • Sécurisation : system hardening et audit avec Lynis, sniffage réseau avec Wireshark, alerting. • Conseil de la direction sur l'automatisation et les achats à faire.
Supports	https://docs.ansible.com https://puppet.com/docs https://docs.docker.com https://www.root-me.org
Crédits	8
Volume horaire	60 heures

SYS3. Applications sur le cloud

Objectifs	*Développer et exploiter les applications sur le cloud. Comprendre les avantages et inconvénients du cloud. Manipuler AWS.*
Prérequis	SYS2
Contenu	• Rappel sur la séparation entre les couches physiques/basses et les couches logiques/hautes dans OSI. • Gestion des couches physiques sur on-premise. Non-gestion des couches physiques sur le cloud. • Gestion de la couche réseau sur le cloud : AWS VPC, Internet Gateway, Security Group, NAT Gateway, Tables de routages, VPN. • Non-gestion de la couche réseau sur le cloud, gestion de la couche applicative uniquement : AWS-managed network, AWS Lambda. • Scale-to-infinite et scale-to-zero avec AWS Lambda. Cas d'étude avec les entreprises partenaires qui utilisent des milliers de lambda concurrentes.
Crédits	6
Volume horaire	40 heures

THEORIE1. Mathématiques de l'informatique

Objectifs	*Posséder les bases mathématiques utilisées en informatique, notamment pour les domaines suivants : performance des calculs, sécurité informatique, expressivité des programmes*
Prérequis	Terminale Scientifique

Contenu	● Suites récurrentes. Termes généraux. Raisonnement par récurrence. Convergence et divergence. Vitesse de convergence. Fonction d'Ackermann. ● Croissance de fonctions linéaires, logarithmiques et exponentielles. Recherche linéaire contre recherche dichotomique dans un tableau. ● Arithmétique des flottants : norme IEEE 754; ● Communication sécurisée avec l'échange de clé de Diffie-Hellman; ● Recherche logarithmique sur les index ; ● Analyses de complexité
Crédits	4
Volume horaire	34 heures

TN1. Marketing Digital

Objectifs	*Comprendre l'écosystème du marketing digital et ses principaux canaux.Concevoir une stratégie de communication adaptée à une cible définie. Produire des contenus engageants pour les réseaux sociaux.*
Prérequis	LV1, WEB1, MGT1 , WEB2 , LV2
Niveau	L2
Contenu	● Panorama du marketing digital : métiers, canaux (SEO, SEA, email, réseaux sociaux) et enjeux ● Définition de personas et formulation d'objectifs SMART ● Élaboration d'un message, d'une proposition de valeur et d'un call-to-action (CTA) ● Stratégie et animation des réseaux sociaux : rôles CM et SMM, calendrier éditorial ● Création de contenus : rédaction, formats (post, story, reel) et initiation à Canva
Crédits	3
Volume horaire	30 heures

TN2. E-réputation et Blogging

Objectifs	*Créer et gérer un site web avec un CMS, en particulier WordPress. Intégrer des outils marketing pour optimiser la visibilité et la conversion. Mettre en œuvre une stratégie d'e-réputation à travers le blogging.*
Prérequis	LV1, WEB1, MGT1 , WEB2 , LV2, Sys1
Niveau	L2
Contenu	• Introduction aux CMS : panorama des solutions et alternatives à WordPress • Installation, configuration et prise en main de WordPress (interface, contenus, thèmes) • Extensions essentielles : sécurité, SEO et performance • Création d'un site vitrine avec site builder (Elementor ou Gutenberg / FSE) • Optimisation SEO on-page avec plugins (Yoast SEO ou équivalent) • Création de landing pages et intégration de formulaires marketing
Crédits	3
Volume horaire	30 heures

TN3. Référencement web

Objectifs	*Comprendre le fonctionnement des moteurs de recherche classiques et génératifs. Élaborer une stratégie de référencement alignée avec les objectifs business. Auditer la performance SEO d'un site et implémenter les optimisations techniques, éditoriales et de popularité. Mesurer le ROI à travers des outils d'analyse et adapter sa démarche à l'ère de l'IA générative (GEO/AEO).*
Prérequis	TN1, TN2
Niveau	L3
Contenu	• Fondamentaux du SEO : fonctionnement des moteurs, algorithmes, écosystème (Google, Bing, moteurs génératifs) • Recherche de mots-clés & intention de recherche : cocon sémantique, analyse SERP, outils dédiés • SEO On-page & contenu : balisage, maillage interne, rédaction web, principe E-E-A-T • SEO technique : Core Web Vitals, données structurées, crawl, indexation, performance

	• SEO local & mobile : Google Business Profile, mobile-first, recherche vocale • Netlinking & autorité : acquisition de backlinks, analyse du profil de liens • GEO & SEO à l'ère de l'IA : optimisation pour ChatGPT Search, Perplexity, AI Overviews • Mesure & reporting : Search Console, GA4, Looker Studio, audit SEO
Crédits	4
Volume horaire	40 heures

TN4. Technique de web avancés

Objectifs	*Comprendre le pattern MVC et les principes d'architecture client-serveur. Maîtriser le développement d'applications web dynamiques avec un framework MVC. Concevoir et exploiter une base de données relationnelle à travers un ORM. Implémenter les fonctionnalités courantes d'une application métier : authentification, gestion des droits, validation. Déployer une application Laravel sur un environnement de production.*
Prérequis	WEB3, PROG3, TN3
Niveau	L3
Contenu	• Architecture MVC & écosystème PHP moderne : Composer, namespaces, autoloading, comparaison avec d'autres frameworks • Prise en main de Laravel : installation, structure du projet, artisan, configuration, environnements • Routing & contrôleurs : routes, paramètres, middlewares, groupes, ressources REST • Moteur de templates Blade : layouts, composants, directives, transmission de données • Eloquent ORM : modèles, migrations, relations (one-to-many, many-to-many, polymorphes), seeders et factories • Formulaires & validation : requêtes HTTP, Form Requests, règles de validation, gestion des erreurs • Authentification et autorisations : Laravel Breeze/Jetstream, guards, policies, gates, vérification email

	• Sécurité web : protection CSRF, XSS, injection SQL, hashing, gestion des sessions Déploiement : configuration serveur (LAMP/Nginx), variables d'environnement, optimisation
Crédits	6
Volume horaire	60 heures

WEB1. Interfaces web

Objectifs	*Connaître les règles cognitives qui régissent les interactions Homme-Machine. Être capable de concevoir des interfaces ergonomiques.* *Savoir construire des pages web stylisées. Savoir construire des pages web localement interactives.*
Prérequis	Aucun
Contenu	• Décalage d'impédance Homme-Machine • Notions d'ergonomie • Méthodes de conception d'IHM. Critères d'évaluation. • HTML/CSS. Normes et supports par les différents navigateurs. Turing-complétude de la Règle 101 et implémentation en HTML/CSS. • DOM et manipulation avec Javascript • Notion de framework. Introduction à Bootstrap, Tailwindcss • Déconstruction de templates de sites en libre accès : https://templated.co/
Supports	Association Francophone d'Interaction Homme-Machine https://www.afihm.org/enseignement.shtml NIELSEN, J. Usability Engineering. 1993. Morgan Kaufmann Publishers. 362 pages. ISBN-10 : 0125184069. DIX, A., FINLAY, J., ABOWD, G., BEALE, R. 2003. Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice-Hall, Inc., USA. W3C -- https://www.w3c.fr/standards/
Crédits	6
Volume horaire	50 heures

WEB2. Interfaces web globalement connectées

Objectifs	Être capable de créer une interface non-bloquante, réactive et dynamique.
Prérequis	WEB1
Contenu	• Bases de React : Introduction, Lifecycle, Virtual DOM et ES, Virtual DOM, Hooks, Microservice API REST, Backend express, interaction avec une base données • Typescript : Introduction & configuration, Types, • Tests au niveau du front-end : JEST, Cypress
Crédits	8
Volume horaire	32 heures

WEB3. Interfaces web globalement connectées - avancé

Objectifs	Comprendre les meilleures pratiques de conception d'une interface non-bloquante, réactive, et dynamique, avec des meta-framework modernes.
Prérequis	WEB2
Contenu	• Next app router & page router • Gestionnaire de state global: Zustand • API Call: SWR + fetch • Implémentation d'API backend avec Node JS & Express • Meilleures pratiques pour React / Next • Introduction à React Admin
Crédits	8
Volume horaire	26 heures