الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة العليا في علوم وتكنولوجيات الإعلام الآلي والرقمنة
École Supérieure en Sciences et Technologies de l'informatique et du Numérique

OFFRE DE FORMATION DE SECOND CYCLE: INGENIEUR EN INFORMATIQUE

2021 – 2022

Etablissement	Département de
École Supérieure en Sciences et Technologies de l'informatique et du Numérique	**Département de la formation de 2nd cycle**

Domaine	Filière	Spécialité
Mathématiques et Informatique	**Informatique**	**Cybersécurité**

Responsable de l'équipe du domaine de formation : AIT TALEB Samiha

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة العليا في علوم وتكنولوجيات الإعلام الآلي والرقمنة
École Supérieure en Sciences et Technologies de l'informatique et du Numérique

عرض تكوين في الطور الثاني:
مهندس إعلام آلي

2021-2022

المؤسسة	القسم
المدرسة العليا في علوم وتكنولوجيا الإعلام الآلي و الرقمنة	قسم التكوين في الطور الثاني

الميدان	الفرع	التخصص
رياضيات و إعلام الآلي	الإعلام الآلي	الأمن السيبراني

مسؤول فرقة ميدان التكوين :أيت طالب سميحة

Sommaire	Page
I - Fiche d'identité de l'offre	2
1 - Localisation de la formation	3
2 - Partenairesextérieurs	3
3 - Contexte et objectifs de la formation	4
A - Position du projet	4
B - Objectifs de la formation	5
C – Profils et compétences visés	5
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	6
E - Organisation générale de la formation	7
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	8
4 - Moyenshumainsdisponibles	12
A - Capacitéd'encadrement	12
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	12
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	14
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	16
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	16
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	16
B - Terrains de stage et formations en entreprise	16
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement	16
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de l'école	17
II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité	18
- Semestre 1	19
- Semestre 2	20
- Semestre 3	21
- Semestre 4	22
- Semestre 5	23
- Semestre 6	24
III - Programme détaillé par matière	25
A - Programme détaillé du Semestre 1	26
B - Programme détaillé du Semestre 2	44
C - Programme détaillé du Semestre 3	60
D - Programme détaillé du Semestre 4	74
E - Programme détaillé du Semestre 5	88
F - Programme détaillé du Semestre 6	102
IV- Accords / conventions	104
V- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	

I – Fiche d'identité de l'offre

1 - Localisation de la formation

Localisation de la formation :

ESTIN – **É**cole supérieure en **S**ciences et **T**echnologies de l'**I**nformatique et du **N**umérique

Tél :(213) (0) 34 82 49 09 **Fax :** (213) (0) 34 82 49 16

Département :

Second Cycle

Responsable de la formation :

Dr DJEBARI Nabil

Tél :(213) (70 78 03 04) **E-mail :** djebari@estin.dz

Adresse :

École supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique, Campus Amizour, Bejaia, Algérie

Site Web :

http://www.estin.dz

Références d'habilitation :

Décret exécutif n° 20-235 du 3 Moharram 1442 correspondant au 22 août 2020.

2 - Partenaires extérieurs

Établissement partenaires :

- Université A. Mira de Bejaia
- ESI Alger
- ESI Sidi Bel Abbes

Conventions à établir avec le secteur socio-économique :

- Administration Publique (Collectivités locales, Services de sécurité, protection civile etc.)
- Entreprise Portuaire de Béjaia
- Algerie TELECOM
- Opérateurs de réseau mobile (Mobilis, Djezzy, Ooredoo)
- SONELGAZ
- SONATRACH
- Banques (BNA, CPA, BADR etc.)
- Administration Judiciaire
- Général Emballage
- Entreprises Agro-Alimentaires (Cevital, Laiterie Soummame, DANONE DjurdjuraAlgérie, CANDIA, etc.)
- Etc.

Coopération internationale :

- Ecole Centrale de Paris, France
- Ecole Centrale de Marseille, France
- Institut National des Sciences appliquées (INSA) de Lyon, France
- Université de Paris Est Créteil, France
- Université de Lille 1, France
- Université de Brest, France
- ENSEEIHT Toulouse, France
- UTC de Compiègne, France
- UniversityCollege Dublin, Ireland
- Université Outaouais, Québec
- RMIT, Melbourne, Australie
- Université de Nantes, France
- Université d'Artois, France
- Université d'Illinois à Chicago, Etats-Unis
- Université Clermont-Ferrand, France
- Université Nancy, France

3 – Contexte et objectifs de la formation

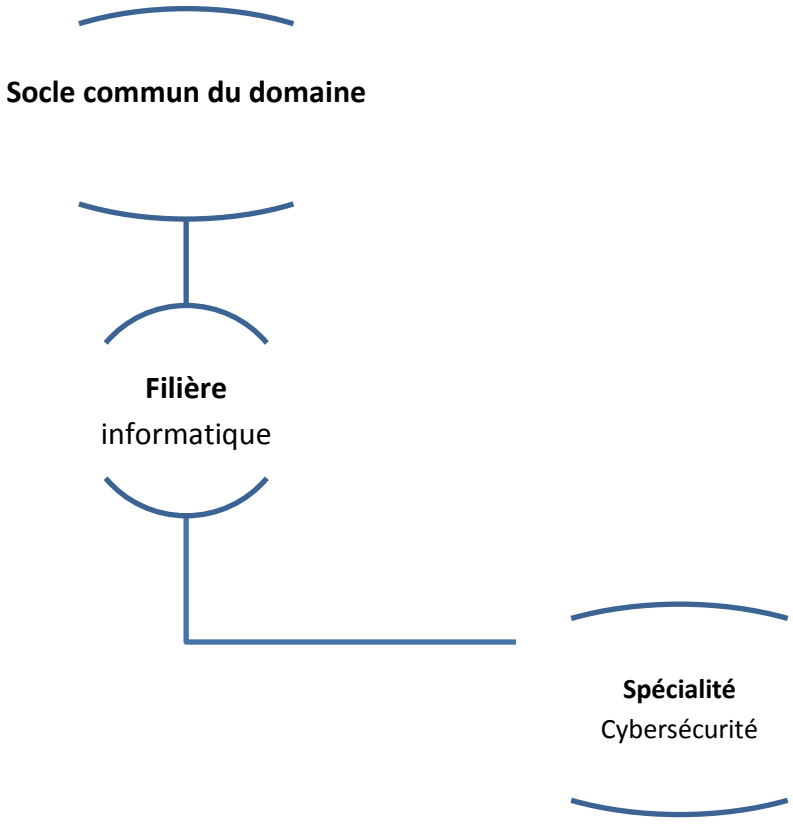
A – Position du projet

Intitulé du parcours :

INGÉNIEUR "Informatique"

Intitulé de la spécialité :

Cybersécurité



B –Objectifs de la formation

Actuellement, nous assistons à une augmentation vertigineuse de la criminalité sur Internet (cybercriminalité), l'espionnage économique et politique, les attaques contre des infrastructures diverses notamment l'énergie, la communication, le transport aérien et ferroviaire, etc. Ce contexte nous oblige à nous protéger contre ces menaces croissantes en mettant en place les mesures et les compétences nécessaires.

Dans cette perspective, l'Ecole supérieure en Sciences et Technologies de l'informatique et du Numérique (ESTIN) souhaite former des ingénieurs pour résoudre ces problèmes de sécurité. Il s'agit de former des compétences capables d'identifier les vulnérabilités, de sécuriser les systèmes informatiques et d'information, et essentiellement de mettre en œuvre les mécanismes de sécurité et de contre-attaques.

Le but principal de cette offre de formation en cybersécurité est d'offrir aux étudiants une formation qui repose sur un socle de connaissances pluridisciplinaire, dans une nouvelle spécialité de la sécurité et la cybersécurité. Elle regroupe des connaissances en informatique et aborde en détail les problèmes liés à la cybercriminalité, ainsi que les solutions appropriées.

Cette offre de formation permettra de répondre aux besoins de l'économie nationale en ingénieurs capables de :

- Avoir une culture de base en informatique et en sécurité. En particulier, il s'agit d'acquérir une véritable compréhension du fait que la sécurité touche plusieurs niveaux : applications, systèmes d'exploitation, réseaux et matériel.
- Maîtriser des compétences et outils concrets utilisables en entreprises, qui soient immédiatement opérationnels et concurrentiels sur le marché du travail.
- Acquérir progressivement les connaissances du cycle incrémental de la sécurité(Définition des politiques de sécurité, menaces, protections, audit de sécurité informatique).

C. Profils et compétences visées

La formation ***d'ingénieur en Cybersécurité*** aborde, dans un socle commun de base avec d'autres formations, les différents aspects de la culture informatique suffisamment large (Programmation, Architectures, Systèmes, Réseaux, IA, Cryptographie), bien adaptés aux métiers d'ingénieur informaticien et à leurs évolutions futures.

Cette formation abordera, à travers un socle de spécialité, les techniques et les méthodologies, fonctionnelles et juridiques de la Sécurité des Systèmes Informatiques et d'Information en apportant

des connaissances approfondies sur les techniques d'audit de sécurité et de sécurisation des infrastructures, des données et des applications d'entreprises.

A l'issue de cette formation, les diplômés auront acquis des connaissances de base, non seulement en informatique fondamentale, mais aussi en technologie, sécurité et réseaux informatiques.

Le diplômé en Cybersécurité pourra définir, mettre en œuvre et gérer une politique de sécurité pour l'entreprise. Il sera donc apte à protéger les systèmes d'information des entreprises, ses données, et ses équipements en exploitation. Il doit maîtriser les différentes phases d'analyse des risques, de spécification et d'implémentation des solutions techniques de sécurité pour minimiser les menaces, en prévention ou en réaction.

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Actuellement, on estime à 432 millions le nombre de pirates à travers le monde. Selon Cybersécurity Ventures, le marché mondial de la cybersécurité en 2020 est évalué à 170 milliards de dollars. La cybersécurité devient un enjeu essentiel pour les entreprises dans un environnement où les connexions se multiplient, les risques liés à l'Internet des objets créent de nouvelles failles potentielles, et la cybercriminalité et la cyberguerre font partie des risques quotidiens. Les diplômés de l'ESTIN pourront offrir leurs services et compétences dans plusieurs secteurs d'activités. Cette formation propose des débouchés certains en matière d'employabilité sur tout le territoire national.

Secteurs d'activité :

La formation en Cybersécurité répond à la demande extrêmement forte de formation d'experts dans les différents domaines liés à l'industrie, à la domotique, les télécommunications, les transports, l'aéronautique, la santé, le bâtiment, l'énergie, l'environnement, la défense, le commerce, etc.

Cette formation offre aux diplômés la possibilité d'acquérir des compétences qui leur permettent d'accéder à un plus haut niveau de connaissance académique dans ce domaine, aussi bien en matière de recherche/développement mais aussi dans une optique d'insertion professionnelle.

Les principales fonctions :

Le diplômé en cybersécurité exercera des fonctions diverses de tous les métiers liés aux secteurs des réseaux, de la sécurité, de l'informatique mobile et de l'Internet des Objets, et ceci que ce soit au niveau, ingénierie, architecture, conseil et audit.

Il occupera différents postes tels que: ingénieur sécurité, architecte et développeur d'applications nouvelles technologies, ingénieur Recherche et Développement, chef de projet, auditeur,

contrôleur, évaluateur, Formateur, instructeur, Expert en sécurité des systèmes d'information, Développeur de sécurité, Architecte de sécurité, Expert des tests d'intrusion, Hacker éthique, Analyste, Consultant, Spécialiste en gestion de crise, Responsable de la sécurité des systèmes d'information, etc.

Contextes régional et national d'insertion professionnelle :

- Tissu industriel (public et privé).
- Administrations, Collectivités centrales, régionales et locales
  - Ministère de la défense
  - Ministère de l'intérieur
  - Autres administrations
- Entreprises Nationales et Internationales
- Universités, Grandes Écoles, et Centres de recherche.

E. Organisation générale de la formation

Le parcours pédagogique :

La durée de formation du deuxième cycle conduisant au diplôme d'Ingénieur est composée de six semestres et constituée d'une formation encadrée (1935h) et d'une formation dirigée (2288h) totalisant les 4223 h, soit 180 crédits.

Formation Encadrée					
Unitéd'enseignement	**Nombre Module**	**Volume horaire**	**Crédit**	**% en crédits pour chaque UE**	**Total**
UE Fondamentale	20	1147 h 30	91	58.82%	**39** modules **1935 h**
UE Méthodologique	14	675 h	44	35.29%	
UE Découverte	3	67h30	9	3.53%	
UE Transversale	2	45 h	6	2.36%	

Heures	S1	S2	S3	S4	S5	Total	
Cours	180h	180 h	157 h 30	180 h	157 h 30	855 h	44.19%
TD	157 h 30	157 h 30	135 h 00	90 h	67 h 30	607 h 30	31.39 %
TP	90 h	67 h 30	90 h 00	112 h30	112 h 30	472 h 30	24.42%
Total	**427 h 30**	**405 h**	**382 h 30**	**382 h 30**	**337 h 30**	**1935 h**	**100%**

Formation Dirigée			
Nature	**Volume horaire**		**Total**
Travail Personnel	1688 h	73.78 %	**2288 h**
Visite de sites industriels	60 h	2,62 %	
Stages enentreprise	420 h	18.36 %	
PFE	100 h	4.37%	

Conférences	20 h	0,87%	

La **formation encadrée** est composée de 39 modules, soit **1935** heures.

L'enseignement est réparti en quatre Unités d'Enseignement (U.E.) par semestre. Chaque Unité d'Enseignement comprend des Cours Magistraux (CM), des Travaux Dirigés (TD) et des Travaux Pratiques (TP).

La **formation dirigée** est composée de projets tutorés, stages et séminaires dont l'objectif est de placer les élèves en situation d'autonomie et d'application des compétences acquises au cours de la formation.

Conditions d'accès et de progression :

Selon la réglementation en vigueur, le recrutement national dans la spécialité est ouvert aux élèves des écoles supérieures et aux élèves licenciés des universités admis au concours.

Modalités d'évaluation et critères de progression :

- Contrôles écrits semestriels
- Examen oral
- Conférences
- Évaluation des rapports de stages
- Évaluation des travaux personnels

F – Indicateurs de performance attendus de la formation

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. À ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation Cybersécurité, il est proposé pour ce cursus un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés ainsi que les appréciations des partenaires économiques de l'école quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, des suivis des étudiants en formation et des sondages auprès des étudiants recrutés ainsi qu'avec leurs employeurs.

Toute étude, enquête ou manifestation fera l'objet d'un rapport qui sera diffusé et archivé.

Evaluation du déroulement de la formation :

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre sera organisée. Elle regroupe les enseignants et des représentants des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la formation en général.

À cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de cette formation par le comité pédagogique :

En amont de la formation :

- ✔ Taux d'étudiants ayant choisi cette offre (Rapport offre / demande).
- ✔ Rapport entre la capacité d'encadrement et le nombre d'étudiants demandeurs de cette formation.
- ✔ Évolution du nombre des demandes d'inscription à cette offre au cours des années antérieures.
- ✔ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette offre.

Pendant la formation :

- Régularité des réunions des comités pédagogiques et archivage des procès-verbaux.
- Inventaire des problèmes récurrents soulevés pendant ces réunions et non résolus.
- Validation des propositions de Projets de Fin de Cycle au cours d'une réunion de l'équipe de formation.
- Désignation d'un enseignant/médiateur/interlocuteur auprès des étudiants qui activera parallèlement et en dehors des réunions des comités pédagogiques :

(Le médiateur est un enseignant, ayant le contact facile avec les étudiants et ouvert aux discussions, qui fera l'interface entre les étudiants et l'administration pour solutionner des problèmes critiques ou urgents qui peuvent éventuellement apparaître entre les étudiants et un enseignant).

En aval de la formation :

- Nombre et taux de réussite des étudiants.
- Récompense et encouragement des meilleurs étudiants.
- Nombre et taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- Les causes d'échec des étudiants sont répertoriées.
- Organisation de séances de rattrapage à l'encontre des étudiants en difficulté.
- Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.
- Nombre et taux des étudiants issus de cette formation qui obtiennent leur diplôme dans des délais raisonnables.
- Nombre, Taux et qualité des étudiants issus de cette formation qui poursuivent leurs études en Doctorat.
- Enquête sur le taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.
- Qualité des étudiants issus de cette formation qui obtiennent leur diplôme (critères de qualités à définir).

Évaluation du déroulement des programmes et des cours

Les enseignements dispensés durant ce parcours feront l'objet d'une évaluation régulière (semestrielle ou triennale) par l'équipe de formation de l'école et seront ensuite adressés, à la demande, aux différentes instances, telles que le Comité Pédagogique National des Écoles en Sciences et Technologies, les Conférences Régionales, etc.

Un système d'évaluation des programmes et des méthodologies d'enseignement est alors mis en place en se basant sur les indicateurs suivants :

- Les salles pédagogiques sont équipées de matériels-supports à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
- Laboratoires pédagogiques disposant des équipements nécessaires en adéquation avec le contenu de la formation.
- Existence et utilisation de l'intranet au niveau des laboratoires pédagogiques et centres de calculs.
- Existence de logiciels anti-virus et logiciels pédagogiques au niveau des laboratoires pédagogiques et centres de calculs.
- Contrats de maintenance des moyens informatiques avec des fournisseurs.
- Formation du personnel technique sur les moyens informatiques et matériels pédagogiques.
- Existence d'une plate-forme d'enseignement numérique dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- Les mémoires de fin de cycle sont numérisés et disponibles.
- Taux de rénovation et d'utilisation du matériel pédagogique.
- Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- Accès facile à la bibliothèque (nombre suffisant de places à la bibliothèque, accès à distance aux ouvrages en réseaux internes et externes, horaires d'ouverture en dehors des horaires d'enseignement, etc.).
- Nombre et taux d'acquisition des ouvrages par la bibliothèque de l'établissement en rapport avec le domaine de sécurité informatique et des réseaux informatiques.
- Taux d'utilisation des ouvrages, disponibles dans la bibliothèque de l'établissement, en rapport avec la spécialité.

- Adéquation des programmes aux besoins industriels et propositions de mise à jour.
- Implication d'intervenants professionnels dans l'enseignement (visite de l'entreprise, cours/séminaire assurés par des professionnels sur un aspect intéressant l'entreprise mais non pris en charge par la formation, etc.).
- Implication des professionnels dans la confection ou l'amendement d'une matière ou partie d'une matière d'enseignement (cours, TP) selon les besoins industriels.
- Ouverture de nouvelles formations Master en relation avec la spécialité en question.

Insertion des diplômés :

Il sera créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'administration, qui sera principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la spécialité dans la vie professionnelle. Par ailleurs, ce comité aura pour mission de :

- Constituer un fichier de suivi des étudiants diplômés de la filière ;
- Recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national ;
- Anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la spécialité en association avec les acteurs économiques (la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les différents opérateurs économiques publics et privés, etc.) ;
- Participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).

Pour mener à bien ces missions, ce comité aura toute latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés.

Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre ce projet:

Insertion professionnelle des diplômés :

- Taux de recrutement des diplômés dans un poste en relation directe avec la formation.
- Possibilité de recrutement dans différents secteurs en relation avec l'IA et les sciences de données.
- Recrutement des diplômés dans des secteurs en lien indirect avec le domaine de la sécurité et des réseaux informatiques.
- Nature des emplois occupés par les étudiants à la fin de leurs études.
- Nombre et taux des étudiants sortants de cette formation occupant des postes de responsabilité dans des entreprises.

- Diversité des débouchés.
- Degré d'adaptation du diplômé recruté dans le milieu du travail.
- Réussite des candidats dans l'insertion professionnelle.
- La vitesse d'absorption des diplômés dans le monde du travail.
- Organisation de formations spécifiques à l'intention des diplômés visant à les aider dans la réussite aux concours de recrutement.
- Disponibilité de l'information sur les postes de recrutement à l'échelle de tout le pays.
- Potentialités implicites à cette formation pour la création d'entreprises.
- Formation d'appoint sur l'entrepreneuriat dispensé.
- Création de start-up par les diplômés de la spécialité.

Intérêt porté par le professionnel à la spécialité :

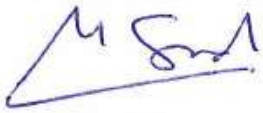
- Degré de satisfaction des employeurs potentiels.
- Intérêt porté par les employeurs à la formation sur la sécurité informatique.
- Pertinence de la spécialité pour le monde du travail.
- Enquête sur l'évolution des métiers/emplois dans le domaine de la spécialité.
- Pérennité et consolidation des relations avec les industriels en particulier à la suite des stages de fin de cycle.
- Suivi des conventions (École/Entreprise) et évaluation des relations entre l'entreprise et l'école.
- Organisation de manifestations scientifiques (journées ouvertes, forums, workshop) avec les opérateurs socio-économiques concernant l'insertion professionnelle des diplômés.

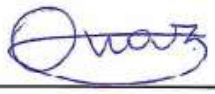
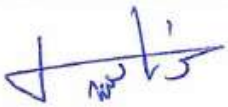
4 – Moyens humains disponibles

A - Capacité d'encadrement

Capacité d'encadrement : 100 étudiants

B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité

Nom et Prénom	Grade	Domaines decompétence	Signature
TARI Abdelkamel	Pr.	Informatique, Recherche opérationnelle	
SEBAA Abderrazak	MCA	Informatique	
BELAID Ahror	Pr.	Informatique	
AZOUAOU Faical	Pr.	Informatique	
KHANOUCHE Mohamed Essaid	MCA	Informatique	
FARAH Zoubeyr	MCA	Informatique	
EL BOUHISSI Houda	MCA	Informatique	
Djebari Nabil	MCB	Informatique	
SADI Mustapha	MCB	Informatique	

KACIMI Farid	MAB	Informatique	
CHELOUAH Leila	MAB	Informatique	
CHEKLAT Lamia	MAB	Informatique	
AIT TALEB Samiha	MAB	Informatique	
OUAZINE Kahina	MAB	Informatique	
BESSAM Amrouche	MAB	Electronique	
HAMADOUCHE Taklit	MAB	Mathématique	
HAMMAMOUCHE Assia	MAB	Informatique	
SOUFIT Massinissa	MAB	Mathématique	
KHERBACHI Hamid (Associé)	Pr.	Probabilités-Statistiques	
NASRI Akila	MAA	Mathématique	

C - Équipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité

L'école ESTIN envisage la mise en place de deux salles entièrement équipées en matériels de dernière génération pour l'enseignement à distance. Le réseau international que nous avons tissé depuis plus de deux décennies soutiendra les formations dispensées par des interventions soit en présentiel ou à distance. Voici une liste non exhaustive de personnalités scientifiques reconnues mondialement dans le domaine

Nom et Prénom	Grade	Domaines de compétence	Matières à enseigner
ADI Kamel (Université du Québec en Outaouais, Canada)	Pr.	Sécurité	Méthodes formelles pour la sécurité Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
AHMED NACER Mohamed (USTHB)	Pr.	GénieLogiciel	Génielogiciel Formation Doctorale
AIT AMEUR Yamine (ENSEHIT, Toulouse, France)	Pr.	MéthodesFormelles	Méthodes formelles Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
ALILI Mohamed (Université du Québec en Outaouais)	Pr.	IA, Machine Learning	IA Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
SAIS Lakhdar (Université Artois, France)	Pr.	Complexité, Algorithmiqueavancée	Complexité des problèmes Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
AMIRAT Yacine (Université Paris-Est, France)	Pr.	IA, Raisonnement, Logiquefloue	Ingénierie des connaissances Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
KHEDDOUCI Hamamache (Université de Lyon 1, France)	Pr.	Big Data, Graphes, Réseaux sémantiques	Recherche opérationnelle 2 Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
NOURINE L'Houari (Université de Clermont-Ferrand, France)	Pr.	Complexitéalgorithmique	Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
TARI Zahir (RMIT-Melbourne, Australie)	Pr.	Systèmesdistribués, Cloud Computing	Blockchains Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale
DJOUDI Mahieddine (Université de Poitiers, France)	Dr/HDR	Numérisation des systèmeséducatifs	Technologies de numérisation dans les organisations Formation Doctorale
BOUABDELLAH Abdelmadjid (UTC de Compiègne, France)	Pr.	Réseauxavancés	Réseaux 2 Formation Doctorale
AhcèneBounceur (UBO,	Dr/HDR	Réseaux mobiles	Sécurité dans le cloud, IoT

France)			Séminaire Fin de cycle Formation Doctorale

D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité

Grade	Effectif Interne	EffectifExterne	Total
Professeurs	03	12	**15**
Maîtres de Conférences (A)	05	01	**06**
Maîtres de Conférences (B)	10	00	**10**
Maître Assistant (A)	01	00	**01**
Maître Assistant (B)	05	01	**06**
Personnel technique et de soutien	06	00	**06**
Total	**30**	**14**	**44**

NB: La formation est accompagnée par des compétences algériennes établies à l'étranger, certains enseignements seront assurés conjointement par ces compétences et celles de l'école.

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A - laboratoires pédagogiques et équipements

- Centre de Calcul
- Salle EAD (Enseignement à Distance)
- Salle multimédia de Langues

B - Terrains de stage et formations en entreprise

Lieu du stage	Nombred'élèves	Durée du stage
CHU Khelil AMRANE	10	2 mois
NAFTAL	10	2 mois
CEVITAL	10	2 mois
Algerie TELECOM	10	2 mois
Ooredoo Algérie	10	2 mois
Optimum Telecom Algérie (Djezzy)	10	2 mois
Mobilis ATM	10	2 mois
SONELGAZ	10	2 mois
SONATRACH	10	2 mois
Administration publique	10	2 mois

C - Documentation disponible au niveau de l'établissement

L'école dispose d'un fond documentaire initial composé de 200 ouvrages et une opération d'acquisition d'ouvrages sera lancée dans le cadre de l'exercice budgétaire 2021. Par ailleurs, l'école ESTIN a mis en place une bibliothèque numérique alimentée par les enseignants intervenants dans la formation.

Les étudiants de l'ESTIN sont également autorisés à accéder à la bibliothèque centrale de l'Université Abderrahmane MIRA de Béjaia, en attendant la mise en place de la bibliothèque centrale de l'école.

D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau de l'école

Type de logistique	Description
Locaux pédagogiques	- 02 amphithéâtres de capacité 250 places - 02 amphithéâtres de capacité 400 places - 06 amphithéâtres de capacité 300 places - 25 salles de travaux dirigés de 40 places - 29 salles de travaux pratiques de 20 places chacune - 01 salle de conférence de capacité 180 places - 01 Auditorium de capacité 500 places
Laboratoires/projets/ équipes de recherche de soutien à la formation	- Laboratoire d'Informatique et des Technologies Avancées du Numérique (LITAN). Encours d'Agrément. - Laboratoire d'Informatique Médicale (LIMED, UAMB-Béjaia)
Bibliothèque	- Salle de lecture centrale d'une capacité de 700 places - Salles Internet

De plus, une mutualisation des infrastructures est prévue avec l'université Abderrahmane MIRA de Béjaia (une convention sera signée à cet effet).

II – Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité

Semestre 1 : 1ère année de second cycle (semestre commun avec la spécialité Cybersécurité)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Personnel (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Système d'exploitation	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
	Réseaux 1	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	45h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Bases de données	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
	Génie logiciel	4	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 6	Recherche Opérationnelle 1	3	2	1h30	1h30	1h30	45h00	30h00	40%	60%
	Processus aléatoires et Files d'attente	3	2	1h30	1h30		67h30	30h00	40%	60%
	Théorie des langages	3	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 3 Coefficients : 1	Anglais technique 1	3	1	1h30			22h30	32h30		100%
Total semestre 1		**30**	**17**	**12h00**	**10h30**	**06h00**	**427h30**	**307h30**		

Semestre 2 : 1ère année de second cycle (semestre commun avec la spécialité Cybersécurité)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Architecture distribuées et Calcul intensif	4	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
	Réseaux 2	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	30h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2 Crédits : 10 Coefficients : 6	Intelligence Artificielle	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
	Sécurité informatique	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
UE Méthodologie Code UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 6	Recherche Opérationnelle 2	3	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
	Méthodes formelles	3	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
	Analyse numérique	3	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 3 Coefficients : 1	Entrepreneuriat et start up dans le Numérique	3	1	1h30			22h30	32h30		100%
Total semestre 2		**30**	**17**	**12h00**	**10h30**	**04h30**	**405h00**	**292h30**		

Semestre 3 : 2ème année de second cycle (semestre commun avec la spécialité Cybersécurité)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.3 Crédits : 9 Coefficients : 5	Fondements du Data Science	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h30	40%	60%
	Complexité des problèmes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.3 Crédits : 9 Coefficients : 5	Bases de donnée savancées	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
	Ingénierie des logiciels	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.3 Crédits : 9 Coefficients : 6	Cloud Computing	3	2	1h30		1h30	45h00	27h30	40%	60%
	Conduite de projets	3	2	1h30		1h30	45h00	30h00	40%	60%
	Analyse de données	3	2	1h30	1h30		45h00	32h30	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.3 Crédits : 3 Coefficients : 1	Anglais technique 2	3	1		1h30		22h30	32h30	40%	60%
Total semestre 3		**30**	**17**	**10h30**	**09h00**	**06h00**	**382h30**	**343h00**		

Semestre 4 : 2ème année de second cycle, Option : Cyber Sécurité

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.4 Crédits : 10 Coefficients : 6	Apprentissage machine	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
	Méthodes formelles pour la sécurité	5	3	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.4 Crédits : 8 Coefficients : 4	Administration système et réseaux	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Cryptographie avancée	4	2	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.4 Crédits : 9 Coefficients : 6	Sécurité des reseaux	3	2	1h30		1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Sécurité des systèmes d'exploitation	3	2	1h30		1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Audit de la sécurité des systèmes d'information	3	2	1h30	1h30		45h00	45h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.4 Crédits : 3 Coefficients : 2	Biométrie	3	2	1h30			22h30	45h 00		100%
Total semestre 4		**30**	**18**	**12h00**	**06h00**	**07h30**	**382h30**	**400h00**		

Semestre 5: 3ème année de second cycle, Option : Cyber Sécurité

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.5 Crédits : 10 Coefficients : 6	Sécurité des logiciels	5	3	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Sécurité liée aux infrastructures	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.5 Crédits : 9 Coefficients : 5	Gestion de la confiance	5	3	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Technique d'intrusion et défense	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.5 Crédits : 8 Coefficients : 4	Anonymisation des données	4	2	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
	Hacking éthique	4	2	1h30		3h00	67h30	55h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.5 Crédits : 3 Coefficients : 2	Politiques de sécurité et aspects juridiques	3	2	1h30			22h30	40 h00		100%
Total semestre 5		**30**	**17**	**10h30**	**04h 30**	**07h30**	**337h30**	**345h00**		

Semestre 6 : 2ème année de second cycle, Option : Cyber Sécurité

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VH	Crédit	Coeff
Travail Personnel	300	15	07
Stage en entreprise	220	10	05
Encadrement	80	05	03
Total Semestre 6	600	30	15

Evaluation du Projet de Fin de Cycle

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /5
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /5
- Appréciation de l'encadreur /4

III -Programme détaillé par matière

A. Programme détaillé du Semestre 1

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UEF1.1
Matière 2: Système d'exploitation
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 5

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

- Maîtriser les principaux mécanismes internes des systèmes d'exploitation et leur application.
- Approfondir les différents concepts utiles pour la conception d'un système d'exploitation ou la programmation système ainsi que les systèmes d'exploitation distribués.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

- Systèmes de numération et composants de base de l'ordinateur
- La base de l'architectures des ordinateurs
- Notions de base sur les systèmes d'exploitation.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Introduction
- Notion de système d'exploitation.
- Fonctions et rôles.
- Exemples de systèmes d'exploitation (Windows, Unix, Android,…etc.).

Chapitre 2 : Processus, Threads, concurrence et synchronisation
- Définitions
    - Notion de programme.
    - Notion de processus.
    - Notion de thread.
    - Notion de ressource.
    - Notion de travail (Job).
- Différents états d'un processus.
- Hiérarchies de processus.
- Relations entre processus (compétition et synchronisation).
- Techniques d'ordonnancement de processus :
    - Critères (Equité, efficacité, temps de réponse, temps d'exécution, rendement).
- Algorithmes d'ordonnancement (parmi les plus utilisés) :
    - Tourniquet (Round Robin RR).
    - Algorithme du premier entré, premier servi ou FCFS (First Come First-Served).
    - Algorithme du travail le plus court d'abord ou SJF (Shortest Job First).
    - Algorithme du temps restant le plus court ou SRT (Shortest Remaining Time).
    - Algorithme avec priorité.

Chapitre 3 : Gestion de la mémoire
- Objectifs d'un gestionnaire de la mémoire :
    - Rôle.

    - Exigence.
- Fonctions.
- Modes de partage de la mémoire :
    - Système monoprogrammé.
    - Système multiprogrammé :
        - Partitions fixes.
        - Partitions variables.
- Protection de la mémoire :
    - Système monoprogrammé.
    - Système multiprogrammé.
- Partage de code :
    - Code partagé.

Chapitre 4 : Systèmes de fichiers et Entrées/Sorties
- Systèmes de fichiers :
    - Définitions.
    - Le support physique :
        - Formatage physique.
        - La taille du disque.
        - Adresses sur le disque.
        - Les temps d'accès :
            - Temps de lecture d'un secteur.
            - Attendre un secteur.
            - Changer de piste.
        - Formatage logique.
    - Organisation de l'espace disque.
    - Gestion des blocs libres.
    - Les principaux systèmes de fichiers.
- Entrées/Sorties :
    - Définition d'une E/S.
    - Types d'E/S.
    - Organisation des transferts (instructions d'E/S, découpage fonctionnel matériel/logiciel d'une E/S).
    - Modes de pilotage d'une E/S : mode synchrone, asynchrone, canal.
    - Gestion des E/S simultanées.

Chapitre 5 : Interblocage
- Modèles.
- Prévention.
- Evitement.
- Détection/Guérison.

Chapitre 6: Virtualisation et le Cloud
- Virtualisation.
- Cloud computing.
- Cloud computing et la virtualisation.

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Silberschatz, A., and Gagne, G., and Galvin, P. B., "*Operating system concepts",* Tenth Edition, Edition Wiley, 2018.

2. Stallings, W., "*Operating Systems, Internals and Design Principles*", Edition Prentice-Hall, 2009.

3. Tanenbaum, A. S., "*Systèmes d'exploitation*", 3ème édition, Édition Pearson, 2008.

4. Silberschatz, A., and Galvin, P., Baer and Gagne, G., *"Principes appliqués des systèmes d'exploitation avec Java"*, Edition Vuibert, 2001.

5. ZERTAL Soumia, "*Le Cloud et la Virtualisation"*, Edition 2.0, 2020.

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UEF1.1
Matière 2: Réseaux 1
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux concepts des réseaux locaux : leurs technologies, leurs architectures, les protocoles y afférents. L'étudiant saura donc définir au final une architecture de réseau local avec un plan d'adressage IP.

Ce cours sera accompagné par un TD et un TP par semaine.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

- Notions de base de l'électricité et l'électronique
- Systèmes d'exploitation de base

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1. Généralités sur les réseaux (4h)

1. Pourquoi un réseau, qu'est ce qu'un réseau ?
2. Evolution des réseaux informatiques
3. Topologies des réseaux
4. Les techniques de commutation
5. Classification des réseaux suivant la taille (LAN, WAN,..)
6. Classification des réseaux suivant l'accès (Public et privé)
7. Vision des réseaux par les télécommunications ou l'informatique (RTPC, RTPC 64, commutation de paquets, satellite)
8. Les réseaux point de vue de l'utilisateur
9. Le besoin d'une normalisation
10. Abstraction logicielle (modèle OSI, TCP/IPet primitives de services)
11. Résumé et problèmes à étudier (architectures, protocoles)

TP (Connaître les éléments de base, équipements réseaux et outils pour avoir une connexion réseau)

Chapitre 2. Transmission des données (6h)

1. Définitions
2. Modes de liaison (simplex, half duplex, full duplex)
3. Rappel : transmission série/parallèle – synchrone/asynchrone.
4. Notion de bande passante et de débit de transmission
5. Mode de transmission (codage/Modulation)
6. Multiplexage (temporel, fréquentiel) et ADSL (comme cas d'étude)
7. Caractéristiques des supports de transmission
8. Caractéristiques des modems standardisés

TP (Jonction ETCD-ETTD (Null modem)et étude de cas)

Chapitre 3. Liaison des données (6h)

1. Définitions et rôle
2. Notion de trames
3. Protocoles d'allocation des canaux de communication
4. Protection contre les erreurs

5. Exemples de protocoles de la couche liaison de données
TP (Etude des phénomènes de collision)

Chapitre 4. Technologie des réseaux locaux (8h)

1. Technologie Ethernet
2. Technologie WIFI
3. Autres Technologies (les réseaux personnels : bluetooth, etc.)
TP (Fonctionnement des commutateurs, PacketTracer, fonctionnement des vlans, câblage, conception et configuration)

Chapitre 5. Adressage et Routage (6h)

1. Accès distants, extension des réseaux locaux vers les réseaux étendus
2. Présentation du rôle de la couche réseau (adressage et routage)
3. Adressage IP d'une machine
4. Adressage de sous-réseaux
5. Routeurs, passerelles et ponts.
6. Le routage statique
7. Les protocoles de configuration automatique des machines (ARP, ICMP)
8. Adressage IPV6
TP (Adresses IP, protocoles ARP et ICMP,Simulateur Packet tracer, routage)

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Mühlethaler, P., *"802.11 et les réseaux sans fil"*, Eyrolles, 2002.

2. Cisco system (Paris), Soubrier, C., *"Architecture de réseaux et études de cas"*, Campus Press, 1999.

3. Toutain, L., *"Réseaux locaux et intranet"*, Lavoisier, 2003.

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière 1 : Bases de données
VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)
Coefficient : 3
Crédits : 5

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Le cours de bases de données permet l'introduction du domaine de la conception et de la manipulation des données ainsi que l'utilisation des technologies relatives au domaine.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Algorithmique et structures de données, structures de fichiers, Logique Mathématique.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1. Concepts Modélisation des données

1. Rappel des concepts de base de la modélisation (Entité Association et UML)
2. Modélisation des Contraintes d'Intégrité

Chapitre 2. Le Modèle relationnel

1. Concepts de base du modèle
2. Passage de l'entité-association vers le modèle relationnel
3. Théorie de la normalisation
4. Algèbre relationnelle
5. Le langage algébrique

Chapitre 3. Manipulation des bases de données

1. Composantes du langage SQL
2. Data DefinitionLanguage (Langage de Définition des Données)
3. Data Manipulation Language (Langage de Manipulation des Données)

Chapitre 4. Administration des bases de données

1. Gestion et manipulation des index
2. Gestion et manipulation des transactions
3. Gestion de la sécurité des bases de données

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Churcher, C., *"Beginning Database Design, from novice to professional",* Apress, 2007.

2. Teorey, T., *"Database modeling and design"*, Morgan Kaufmann, 1998.

3. Giles Roys, N. B., *"Conception de bases de données avec UML"*, Presses Université Quebec, 2007.

4. Gardarin, G., *"Bases de données"*, Eyrolles, 1987.

5. Meires, A., *"Introduction pratique aux bases de données"*, Eyrolles, 2005.

6. Soutou, C., *“de UML à SQL, Conception des bases de données”*, Eyrolles, 2002.

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière 2 : Génie Logiciel
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD, 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

L'objectif de ce cours est de comprendre le processus de développement du logiciel, en particulier les phases d'analyse et de conception orientée objet.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Connaissances en systèmes d'information.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Introduction au Génie Logiciel

Chapitre 2 : Introduction aux méthodes de spécification de logiciel.

Chapitre 3 : Introduction à la conception objet.

Chapitre 4 : Présentation du langage de modélisation UML (Unified Modeling Language).

Chapitre 5 : Présentation détaillée des diagrammes d'UML

- Diagramme de classes
- Diagramme d'objets
- Diagramme de cas d'utilisation
- Diagramme de séquence et diagramme de communication
- Diagramme d'activité
- Diagramme d'état-transition

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Gustafson, D.,*"Génie Logiciel"*, Dunod, Paris, 2003

2. Lemoine, M.,*"Précis de génie logiciel"*, Masson, Paris, 1996

3. Roques, P.,*"UML 2 par la pratique - Etudes de cas et exercices corrigés"*, éditions eyrolles, 2006.

4. Gabay, J., Gabay, D., *"UML 2 Analyse et conception, Mise en œuvre guidée avec études de cas"*, Dunod, 2008.

5. Charroux, B., Osmani, A., Thierry-Mieg, Y., *"UML 2, pratique de la modélisation"*, collection synthex, 2009.

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 1: Recherche Opérationnelle 1
VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

L'objectif de cette matière est de d'initier l'étudiant à interpréter, structurer et modéliser des données et pouvoir résoudre les problèmes d'optimisation et d'ordonnancement.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Notions de base acquises des mathématiques de la première et deuxième année du parcours.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1. Notions fondamentales de la théorie des graphes

1.1 Introduction
1.2 Graphes orientés
  1.2.1 Définitions
  1.2.2 Prédécesseurs, successeurs et voisins d'un sommet
  1.2.3 Degré d'un sommet
  1.2.4 Sommet isolé et sommet pendant
  1.2.5 Graphe simple et graphe multiple
  1.2.6 Représentation matricielle
    1.2.6.1 Matrice d'adjacence
    1.2.6.2 Matrice d'incidence
1.3 Graphes non orientés
1.4 Quelques classes de graphe importantes
  1.4.1 Graphe simple
  1.4.2 Graphe nul
  1.4.3 Graphe complet
  1.4.4 Graphe complémentaire
  1.4.5 Graphe inverse
  1.4.6 Graphe biparti
  1.4.7 Graphe planaire
  1.4.8 Graphe réflexif
  1.4.9 Graphe symétrique
  1.4.10 Graphe antisymétrique
  1.4.11 Graphe transitif
1.5 Sous-graphes

Chapitre 2. Problèmes de chemins dans un graphe

2.1 Chaînes et Chemins
  2.1.1 Chaînes
  2.1.2 Chemins
  2.1.3 Quelques propriétés
2.2 Cycles et Circuits
  2.2.1 Cycles
  2.2.2 Circuits

2.2.3 Quelques propriétés
2.2.4 Conditions nécessaires d'acyclicité
2.3 Connexité et forte connexité
2.3.1 Connexité
2.3.1.1 Définitions
2.3.1.2 Condition nécessaire de connexité
2.3.1.3 Algorithme de recherche des composantes connexes
2.3.1.4 Isthmes et points d'articulation
2.3.1.5 Distance, diamètre
2.3.2 Forte connexité
2.3.1.1 Définitions
2.3.1.2 Les composantes fortement connexes et le graphe réduit
2.3.1.3 Algorithme de recherche des composantes fortement connexes
2.4 Les cheminements remarquables
2.4.1 Les cheminements eulériens
2.4.2 Les chemins hamiltoniens
2.3 Quelques algorithmes intéressants
2.3.1 Algorithme d'obtention de la fermeture transitive d'un graphe
2.3.2 Algorithme permettant de tester l'absence de circuit
2.3.3 Algorithme d'obtention d'un circuit
2.3.4 Algorithme d'obtention des niveaux d'un graphe sans circuit

Chapitre 3. Coloration et couplage
3.1. Coloration des sommets
3.1.1. Définitions
3.1.2. Algorithme de coloration de Welsh-Powell
3.1.3. Bornes pour le nombre chromatique
3.2. Couplage
3.2.1. Définitions
3.2.2 Problème de couplage maximum
3.2.3 Caractérisation d'un couplage maximum
3.2.4 Algorithme d'obtention d'un couplage maximum dans un graphe biparti
3.3. Coloration des arêtes
3.3.1. Définitions
3.3.2. Algorithme de coloration des arêtes

Chapitre 4. Arbres
4.1 Cycles et cocycles
4.1.1 Définitions et propriétés essentielles des cycles et cocycles
4.1.2 Nombre cyclomatique, nombre cocyclomatique
4.1.3 Base de cycles, base de cocycles
4.1.4 Sous espaces vectoriels des flots et tensions
4.2 Arbres et Arborescences
4.2.1 Propriétés des arbres
4.2.2 Problème de l'arbre de poids minimum
4.2.2.1 Algorithme de Kruskal
4.2.2.2 Algorithme de Prim
4.2.3 Propriétés des arborescences
4.2.4 Arborescence de poids minimum

Chapitre 5. Plus court chemin
5.1 Définitions et position du problème

5.2 Conditions d'existence des solutions
5.3 Algorithmes de résolution
5.3.1 Algorithme de Bellman
5.3.2 Algorithme de Dijkstra
5.3.3 Algorithme de Ford

Chapitre 6. Problème de Flots
6.1 Position du problème et généralités
6.2 Problème de coupe minimale
6.3 Algorithme de Ford-Fulkerson

Chapitre 7. Problème d'ordonnancement
7.1 Introduction
7.2 Définitions et généralités
7.3 Méthodes d'ordonnancement de projets
7.4 Diagramme de Gantt
7.5 Méthode PERT
7.5.1 Tâche fictive
7.5.2 Calcul des dates des étapes
7.5.3 Calcul des dates des tâches
7.5.4 Marges totales et libres d'une tâche
7.5.5 Tâches et chemin critiques
7.5.6 Les étapes de la méthode PERT
7.6 Méthode MPM
7.6.1 Construction d'un graphe MPM
7.6.2 Calculs des dates des tâches

Chapitre 8. Programmation dynamique
8.1 Principe d'optimalité
8.2 Equation de Bellman
8.3 Plus longue sous-séquence commune
8.4 Programmation dynamique dans les arbres
8.5 Problème du sac à dos
8.6 Problème de voyageur de commerce

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Roseaux, *"Exercices de Recherche opérationnelle: Tome 3, programmation linéaire et extensions des problèmes classiques"*. Masson. 1991

2. Bazaraa M., et Jarvis, J.J., *"Linear programming and network flows"*, J. Wiley and Sons, 1977.

BENGHEZAL A.F, "Programmation linéaire", OPU, 2ème Edition, Ben Aknoun,Alger, 2006

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 2 : Processus aléatoires et Files d'attente
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

Permettre à l'étudiant d'approfondir ses connaissances en processus aléatoires, chaînes de Markov, files d'attente et l'introduire à la formulation de problèmes par la modélisation en systèmes de réseaux.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Des connaissances en statistiques, et probabilités de base et du formalisme mathématique sont nécessaires pour suivre ce module.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

PARTIE 1 : Processus aléatoires et chaînes de Markov

Chapitre 1. Introduction aux processus aléatoires

1.1Notion de Processus Aléatoire
1.2Processus stationnaires (strictement stationnaire, faiblement stationnaire, à accroissements stationnaires)
1.3 Processus à accroissements indépendants
1.4 Processus récurrents
1.5 Notion d'ergodicité
1.6 Relation de dépendance

Chapitre 2. Chaînes de Markov à temps discret

2.1 Définitions
2.2 Propriétés fondamentales
2.2.1 Relation de Chapman-Kolmogorov
2.2.2 Mesure de probabilité d'une chaîne de Markov et régime transitoire.
2.3 Classification des états et paramètres de performances
2.3.1 États accessibles
2.3.2 États récurrents et transients
2.3.3 Périodicité
2.4 Régime permanent et distribution limite
2.5 Distributions stationnaires
2.6 Chaînes de Markov absorbantes et matrice fondamentale
2.6.1 Délais d'absorption
2.6.2 Probabilités d'absorption

Chapitre 3. Chaînes de Markov à temps continu

3.1. Analyse transitoire
3.2. Temps de premier passage
3.3. La méthode d'uniformisation
3.4. Processus de Poisson
3.4.2 Définitions et propriétés principales
3.4.3 Processus de Poisson et loi exponentielle
3.4.4 Décomposition, superposition

3.4.5 *Processus de Poisson* et loi uniforme
3.5 Processus de naissance et de mort
3.5.1 Définitions
3.5.2 Postulats du Processus de naissance et de mort
3.5.3 Equations différentielles dans les processus de naissance et de mort
3.5.4 Régime transitoire
3.5 5 Régime stationnaire

Partie 2: Files d'attente

Chapitre 4. Systèmes de files d'attente
4.1 Introduction
4.2 Discipline du service
4.3 Classification des systèmes d'attente
4.4 Systèmes d'attente Markoviens
4.4.1 Système d'attente M/ M/1
4.4.2 Système d'attente M/ M/1/K
4.4.3 Système d'attente M/ M/ s
4.4.4 Système d'attente M/ M/ s/s
4.4.5 Système d'attente M/ M/ ∞
4.4.6 Système d'attente M/M/1//M
4.5 Systèmes d'attente non Markoviens
4.5.1 Système d'attente M/ G/1
4.5.2 Système d'attente G/ M/1

Chapitre 5. Modélisation par réseaux de files d'attente
5.1 Les réseaux ouverts
5.2 Les réseaux fermés
5.3 Les réseaux multiclasses
5.4 Les réseaux de files d'attente à capacité limitée
5.5 Les réseaux de files d'attente ouverts à contraintes de population
5.6 Quelques exemples de modèles de type files d'attente
5.6.1 Domaine systèmes informatiques
5.6.2 Domaine réseaux de communication
5.6.3 Domaine systèmes de production

Chapitre 6. Génération de nombres aléatoires et simulation
6.1 Génération de nombres pseudo-aléatoires
6.1.1 Méthode du carré médian
6.1.2 La méthode de Fibonacci
6.1.3 Générateurs à congruence linéaire
6.2 Tests
6.2.1 Test du χ
6.2.2 Test de Kolmogorov-Smirnov
6.3 Génération de variables aléatoires
6.3.1 Méthode de la transformation inverse
6.3.2 Méthode de Rejet-Acceptation
6.3.3 Méthode de composition
6.3.4 Méthode de convolution
6.3.5 Génération de nombres aléatoires suivant une loi normale
6.3.5.1 Application du Théorème Central Limite
6.3.5.2 Méthode de Box-Müller

6.3.6 Génération à partir de distributions fréquemment utilisées
6.4 Simulation d'une chaîne de Markov à temps discret
6.5 Simulation à événements discrets (Simulation de files d'attente)

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Gaver D.P and Thompson G.L, *"Programming and Probability Models in Operations Research",* Brooks/Cole publishig company, 1973.

2. Moder J.J. and Elmaghrabi S. E., *"Handbook of Operations Research: Fondations and Fundamentals"*, Van Nostrand Reinhold Company, 1978.

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 3: Théorie des langages
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :
Ce cours présente les fondements des langages de programmation et développe les phases d'analyse lexicale et syntaxique d'un compilateur. Les élèves sauront, à l'issue du semestre, réaliser un analyseur lexical et un analyseur syntaxique.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Connaître les notions de base de l'algorithmique, de programmation et de mathématiques.

CONTENU DE LA MATIÈRE:
Chapitre 1: Introduction et objectifs

Chapitre 2 : Alphabets, Mots, Langages

Chapitre 3 : Grammaires

1. Définitions
2. Dérivation et langage engendré
3. Arbre de dérivation
4. Hiérarchie de Chomsky

Chapitre 4: Automates d'états finis

1. AEF déterministes
2. Représentations d'un automate
3. Automates équivalents et complets
4. AEF non déterministes
5. Automates et langages réguliers (transformations et propriétés))

Chapitre 5: Expressions Régulières

1. Définitions
2. Théorème de Kleene
3. Lemme de l'étoile
4. Propriétés d'une grammaire régulière
5. Transformations d'une grammaire
6. Grammaire réduite
7. Grammaire propre
8. Elimination des récursivités à gauche
9. Formes normales

Chapitre 6: Minimisation d'un automates d'états finis

Chapitre 7: Langages Algébriques

Chapitre 8: Automates à Piles

1. Définition

2. Configuration, transition et calcul
3. Critères d'acceptation
4. Automates à piles déterministes

Chapitre 9: Machine de Turing

1. Définition
2. Configuration, transition et calcul
3. Acceptation

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Floyd, R., Biegel, R., *"Le Langage des Machines : Introduction à la calculabilité et aux langages formels"*, Thomson Publishing, France, 1994.

2. Hopcroft, J.E., Ullman, J.D., *"Introduction to Automata Theory and Computation"*, Addison Wesley Publishing Company, 1979.

3. Wolper, P., *"Introduction à la calculabilité"*, InterEditions, Paris, 1991.

4. M. Autebert Théorie des langages et des automates. 1994, Masson. J. Hopcroft, J. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages and Compilation 1979, Addison- Wesley

Semestre : S1
Unité d'enseignement : UET 1.1
Matière 1 : Anglais technique 1
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient: 1

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :
L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant aux concepts de l'informatique en anglais.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Anglais de base.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Unit 1 : Hobby, Addiction, or Future Job?

Unit 2 : Computing

Unit 3 : The Development of Computers

Unit 4 : Personal Computers

Unit 5 : Computer and Crime

Unit 6 : Computer Security

Unit 7 : Virtual Reality

Unit 8 : IT Revolution

Unit 9 : Humor the Computer

MODE D'ÉVALUATION: Examen (100%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. *"English for Computer Science Students"*, Moscou, Maison d'édition "FLINT", 2017, ISBN 978-5-89349-203-3

2. *"English++ English for Computer Science Students"*, Complementary Course Book open book, Jagiellonian Language Center Jagiellonian University Cracow, 2008.

A. Programme détaillé du Semestre 2

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEF 1.2
Matière 1: Architecture distribuées et Calcul intensif
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux concepts mis en œuvre dans l'organisation et le fonctionnement des architectures modernes (technologie RISC, techniques de pipelining, hiérarchie de la mémoire, classification des architectures multiprocesseurs, …). Il s'agit également de maîtriser les mécanismes de base du calcul haute performance, d'évaluer les performances d'une architecture et d'appréhender la vision du parallélisme et des architectures multiprocesseurs.

A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable d'extraire d'un ordinateur moderne ses principales caractéristiques architecturales, d'évaluer les performances de son CPU et de comprendre le fonctionnement et l'interaction entre ses différentes unités fonctionnelles.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

- Architecture de base des ordinateurs
- Systèmes d'exploitation de base

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Fondements des architectures conventionnelles

Evolution technologique, Loi de Moore, performances intrinsèques et limites

Chapitre 2 : Introduction à l'architecture avancée et calcul parallèle

- Notions de base
- Architectures SIMD, MISD, MIMD
- Grille de calculs, clusters d'ordinateurs, Réseau de machines connectées

Chapitre 3 : Super-ordinateurs et microprocesseurs

- Principe, fonctionnement et performance, RISC vs CISC
- Jeu d'instructions et spécification fonctionnelle
- Techniques du pipeling et ILP (Instruction LevelParallelism)

Chapitre 4: Analyse des performances des architectures Multiprocesseurs

- Modèles de calcul
- IPC , CPI, latence, accélération, débit

Chapitre 5 : Architecture de mémoire partagée

- Organisation et hiérarchie de la mémoire et mémoire cache
- Architecture, fonctionnement, cohérences

Chapitre 6 : Architecture de passage de messages

- Introduction, Modèles
- Commutation et routage de l'architecture

Chapitre 7 : Fonctionnement des systèmes de calcul à haute performance (HPC)

- HPC et systèmes d'exploitation HPC
- Approches
- Historique
- Tendances actuelles

Chapitre 8 : Etudes de cas

- Systèmes à noyaux légers
- - Systèmes Unix/Linux
- - Systèmes Multi-cœurs

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Gerofi, B., Ishikawa, Y., Riesen, R., & Wisniewski, R. W, *"Operating Systems for Supercomputers and High Performance Computing"*, Vol.1, Springer, 2019.

2. Zimmer, A.,*"The Anatomy of a High-Performance Microprocessor: A Systems Perspective"*, Edition Har/Cdr , 1998.

3. Tanenbaum, A. S, and Bos, H., *"Modern operating systems"*, Edition Pearson, 2015.

4. El-Rewini, H., & Abd-El-Barr, M., *"Advanced computer architecture and parallel processsing"*, Edition Wiley, Vol. 42, 2005.

5. University of Wisconsin-Madison. WWW Computer Architecture Page. http://pages.cs.wisc.edu/~arch/www/books.html.

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEF 1.2
Matière 2: Réseaux 2
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux réseaux longues distances et les technologies associées. L'étudiant apprendra également le routage dynamique, la notion de qualité de service dans les réseaux et les réseaux mobiles. Le cours attache un intérêt particulier à la couche transport ; réseau et à certains protocoles de la couche application, le DNS notamment.

Ce cours sera accompagné par un TD et un TP par semaine.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

- Réseau 1
- Notions de base de l'électricité et l'électronique
- Systèmes d'exploitation de base

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1: Rappel sur les réseaux et l'internet

TP (Découverte de l'architecture internet ainsi que le NAT, adresspe privée/publique)

Chapitre 2: Protocoles de transport

1. Rôle et position dans le modèle OSI - TCP/IP
2. Notion de contrôle de flux et de récupération sur erreur
3. Notion de port
4. Protocole TCP (mode connecté) :
5. Protocole UDP (mode non connecté)
6. Interface de programmation réseaux : Les sockets

TP (Utilisation de Telnet, FTP, WireShark)

Chapitre 3: Adressage et routage dynamique

1. Rappels sur l'adressage IPV4
2. La communication multicast dans les réseaux IP
3. Le routage dynamique et le routage sur Internet (RIP , OSPF , BGP)
4. Etude avancée de l'adressage IPV6 : mécanismes d'auto configuration, gestion de la mobilité

TP (Configuration de routage dynamique (RIP , OSPF et BGP))

Chapitre 4: La qualité de service (QoS) dans les réseaux IP

1. Définitions et problématique.
2. Mécanismes pour gérer la Qualité de Service (QoS)
3. Architectures de la QoS: best effort, IntServ, DiffServ; Service à charge contrôlée.
4. Le protocole de signalisation RSVP
5. Contrôle de congestion et contrôle de flux.

6. IPv6 et la QoS;

TP (Mise ne ouvre d'un mécanisme de QoS sur les routeur)

Chapitre 5: Les réseaux étendus (haut débit)

1. Réseaux à haut débit: architecture, techniques, commutation et routage;
2. Les technologies grande distance (PDH.SDH)
3. Réseaux optiques (SONET/SDH): les techniques de multiplexage WDM , C-WDM, DWDM
4. Les accès opérateurs: Types d'interface, Niveau de disponibilité, Les contraintes , Frame relay , ATM.
5. Technologie MPLS et GMPLS: techniques de commutation et de signalisation.

Chapitre 6: Introduction aux réseaux mobiles

1. Réseaux mobiles radio de télécommunication: GSM, GPRS , UMTS.
2. Normes (3G et dérivées) : architecture et protocoles.
3. Déploiement et administration des technologies de téléphonie mobile.

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Mühlethaler, P., *"802.11 et les réseaux sans fil"*, Eyrolles, 2002.

2. Cisco system (Paris), Christian Soubrier, *"Architecture de réseaux et études de cas"*, Campus Press, 1999.

3. Tanenbaum, A., *"Réseaux: Architectures, protocoles, applications"*. Ed.: InterEditions, 3ème édition, 1997.

4. Kurose, J.F. and Ross, K.W., *"Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet",* Pearson, 3ème édition, 2004.

5. Ferguson, P., Huston, G., *"Quality of Service: Delivering QoS on the Internet and in Corporate Network"*, Wiley, 1st edition, 1998.

Jain, R., *"The art of computer systems performance analysis"*, John Wiley & Sons, 2008.

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEF 2.2
Matière 1: Intelligence artificielle
VHS :67h30 (Cours: 01h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Après avoir acquis cette matière, l'étudiant sera capable de :
- Résoudre des problèmes d'Intelligence artificielle.
- Concevoir des systèmes d'intelligence artificielle (systèmes experts, etc.).
- Pouvoir étudier des techniques avancées d'intelligence artificielle.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Des connaissances en mathématiques, en logique et une maîtrise de la programmation.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Introduction générale

Chapitre 2 : Calcul du 1er ordre

Chapitre 3 : Les systèmes de règles de production (SP)

Chapitre 4 : Système de réfutation par résolution

Chapitre 5 : Stratégies de recherche

Chapitre 6 : Les systèmes experts

Chapitre 7 : Planification en robotique

Chapitre 8 : Quelques langages d'IA

Chapitre 9 : Problèmes CSP

Chapitre 10 : Introduction à l'IA avancée.

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Nilsson, N. J., *"Principles of artificial intelligence"*, Morgan Kaufmann, 2014.

2. Ginsberg, M., *"Essentials of artificial intelligence"*, Newnes, 2012.

3. Nilsson N., and Nilsson, N. J., *"Artificial intelligence: a new synthesis"*, Morgan Kaufmann, 1998.

4. Russell S., and Norvig, P., *"Artificial intelligence: a modern approach"*, Aima.cs.berkeley.edu, 2002.

5. Haton, J. P., Bouzid N., and Charpillet, F., *"Le raisonnement en intelligence artificielle"*, Intereditions, 1991.

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEF 2.2
Matière 2 : Sécurité informatique
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:
Ce cours présente les aspects fondamentaux de la sécurité informatique, notamment, les aspects de la cryptographie et de la gestion des clés. L'élève doit donc savoir réaliser des analyses de risque, utiliser quelques outils cryptographiques pour les échanges de clé et la certification.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Connaître les notions de base de l'algorithmique, systèmes d'exploitation, réseaux et de mathématiques.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1: Concepts de base

1. Motivation
   - Sensibilisation des élèves aux problèmes de sécurité par les chiffres
   - Sensibilisation des élèves aux problèmes de sécurité par des exemples : virus, ver, cheval de Troie, spyware, spam, etc.
2. Généralités
   - Définition de la sécurité informatique
   - Objectifs de la sécurité informatique
   - Les menaces/ Les niveaux de vulnérabilités
3. Analyse de risque

Chapitre 2: Cryptographie classique

1. Objectifs de la cryptographie (confidentialité, intégrité, authentification, etc.)
2. Définition cryptographie/cryptanalyse
3. Chiffrement/Déchiffrement/Clé de chiffrement et notion d'entropie
4. Algorithme de Substitution : Chiffre de César, chiffre de VIGENERE.
5. Algorithme de Transposition : la technique assyrienne.

Chapitre 3: Cryptographie moderne

1. Chiffrement symétrique (DES,AES, RC4)
2. Chiffrement asymétrique (RSA, ElGamal, EC)

Chapitre 4: Signature et fonctions de hachage

- Hachage cryptographique et intégrité
- MAC/HMAC et authentification
- Signature électronique

Chapitre 5: Gestion des clés

- Présentation du problème
- Echange de clé par Diffie-Hallman
- Infrastructure à clés publics Modèle décentralisé Modèle hiérarchique et certificats

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Talligs, W., *"Sécurité des réseaux : Applications et Standards"*, Vuibert, 2002.

2. Schneier, B., *"Cryptographie appliquée : Algorithmes, protocoles et codes source en C"*, Vuibert, 2002.

3. Dubertret, G., *"Initiation à la cryptographie"*, Vuibert, 1998.

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 1: Recherche Opérationnelle 2
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

L'objectif de cette matière est d'initier l'étudiant à la théorie des problèmes d'optimisation, conception et mise en œuvre des algorithmes de résolution, résolution des problèmes d'optimisation combinatoire par plusieurs approches.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Notions de base acquises des mathématiques de la première et deuxième année du parcours.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Partie I : Programmation linéaire

Chapitre 1 : Formulation de problème

1.1 Introduction générale
1.2 Notions de Modèle mathématique
1.3 Formulation d'un modèle linéaire
1.4 Forme générale d'un programme linéaire

Chapitre 2 : Concepts fondamentaux de la programmation linéaire

2.1 Résolution Graphique
2.2 Rappels d'algèbre Linéaire
  2.2.1 Espace Vectoriel
  2.2.2 Matrices
  2.2.3 Système d'Equations
  2.2.4 Ensembles Convexes
2.3 Bases et solutions de base
2.3 Caractérisation des points extrêmes
2.4 Optimalité en un point extrême
2.5 Critères d'optimalité
  2.5.1 Formule d'accroissements de la fonction objectif
  2.5.2 Critère d'optimalité
  2.5.3 Condition suffisante d'existence d'une solution non bornée

Chapitre 3: Méthode du Simplex et ses variantes

3.1. Méthode de simplexe
  3.1.1 Concepts de base
  3.1.2 Forme standard d'un programme linéaire
  3.1.3 Caractérisation des solutions d'un programme linéaire
  3.1.4 Principe de l'algorithme du simplexe
  3.1.5 Enoncé de l'algorithme du simplexe

3.2 Compléments sur l'algorithme du simplexe
3.2.1 Le simplexe pour le cas de minimisation
3.2.2 Modèles à contraintes mixtes (Absence d'une solution de base réalisable de départ)
3.2.3 Méthode de deux phases
3.2.4 Méthode du Big-M (méthode de la base artificielle)
3.2.5 Cas particulier (Programme linéaire dégénéré, programme linéaire non borné, programme linéaire avec multiplicité de solutions, programme non réalisable)

Chapitre 4: Dualité et post optimalité

4.1 Dualité en programmation linéaire
4.1.1 Introduction
4.1.2 Formulation du dual
4.1.3 Aspects théoriques de la dualité
4.1.4 Comment obtenir les solutions optimales Primal-Dual
4.1.5 Interprétation économiques des variables duales
4.1.6 Détermination de tableau optimal du dual
4.2 Analyse post-optimale et interprétation économique
4.2.1 Changements ponctuels des paramètres a_{ij} , b_j et c_j
4.2.1.1 Variation des coefficients objectifs
4.2.1.2 Variation du deuxième membre
4.2.1.3 Modification dans la matrice des contraintes
4.2.2 Analyse de la Sensibilité
4.2.2.1 Variation continue d'un coefficient objectif
4.2.2.2 Variation continue du second membre
4.2.2.3 Ajout d'une nouvelle variable
4.2.2.4 Ajout d'une nouvelle contrainte

Chapitre 5 : Problème de transport et d'affectation

5.1 Problème de Transport
5.1.1 Position du problème
5.1.2 Modèle Mathématique
5.1.3 Condition d'existence d'une solution optimale de transport
5.1.4 Tableau et Graphe associé à un problème de transport
5.1.5 Recherche d'une solution réalisable basique initiale
5.1.6 Méthode des potentiels pour la recherche d'une solution optimale
5.2 Problème d'Affectation
5.2.1 Modèle mathématique
5.2.2 Approche primal-duale appliquée au problème d'affectation

Partie II : Optimisation combinatoire

Chapitre 1 : Classe des problèmes

1.1. Notion de complexité
1. 2. La classe P
1.3. La classe NP
1.4. Les problèmes NP-complets
1.5. Classification des problèmes

Chapitre 2 : Programmation en nombre entiers

2.1. Méthodes par séparation et évaluation «Branch and Bound »
    2.1.1. Schéma général des méthodes de séparation et évaluation
    2.1.2. Stratégies possibles pour la procédure choix
    2.1.3. Application au problème de voyageur de commerce
    2.1.4. Application au problème de sac à dos
2.2. Méthodes de coupes

Chapitre 3 : Programmation booléenne

3.1 Introduction
3.2 Problème de recouvrement et de partitionnement
3.3 Algorithme de BALAS

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Roseaux, *"Exercices de Recherche opérationnelle: Tome 3, programmation linéaire et extensions des problèmes classiques"*, Masson, 1991

2. Bazaraa, M., et Jarvis, J.J., *"Linear programming and network flows"*, J. Wiley and Sons, 1977.

3. Benghezal A.F., "Programmation linéaire", OPU, 2ème Édition, Ben Aknoun, Alger, 2006

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 2: Méthodes formelles
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce module constitue une introduction à la théorie et aux applications des méthodes formelles dans le domaine de l'informatique. Il couvre la spécification mathématique, la modélisation et la vérification des systèmes.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Mathématiques fondamentales, logique mathématique et algorithmique.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1. Méthodes formelles pour l'informatique

- Systèmes critiques
- Validation et vérification des systèmes
- Spécification rigoureuse des systèmes

Chapitre 2. Formalismes pour la Spécification des systèmes

- Système de transition d'états
- Langage Z
- Logique temporelle

Chapitre 3. Validation et vérification formelle

- Algorithmes de Model Checking
- Méthode formelle Event-B

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Clarke Jr, E. M., Grumberg, O., Kroening, D., Peled, D., & Veith, H, *"Model checking"*, MIT press, 2018.

2. Abrial, J. R., *"Modeling in Event-B: system and software engineering"*, Cambridge University Press, 2010.

3. Christel, B., and Katoen, J. P., *"Principles of model checking"*, MIT press, 2008.

4. Boulanger, J. L., *"Mise en œuvre de la méthode B"*, Hermès - Lavoisier, 2003.

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 3 : Analyse Numérique
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

• Acquérir la base des méthodes d'analyse numérique
• Acquérir des méthodes numériques standards programmables permettant de résoudre des problèmes complexes
• Résolution d'équations différentielles par différentes méthodes
• Calcul des valeurs propres

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Notions de base acquises des mathématiques de la première et deuxième année du parcours.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Résolution d'équation f(n)=0

Chapitre 2 : Interprétation polynomiale

C**hapitre 3** : Théorie des approximatives

Chapitre 4 : Résolution de systèmes linéaires par méthode directe

Chapitre 5 : Résolution de systèmes linéaire par méthodes altératives

Chapitre 6 : Dérivation numérique

Chapitre 7 : Intégration numérique

Chapitre 8 : Equations différentielles

Chapitre 9 : Calcul de valeurs propres

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Ciarlet, P.G., *"Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation- Cours et exercices corrigés"*, Dunod, 2006.

2. Schatzman, M., *"Analyse numérique - une approche mathématique - cours et exercices"*, Dunod, 2001.

3. Sibony, M., Mardon, J., *"Systèmes linéaires et non linéaires, Analyse numérique T1"*, Hermann, 1984.

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UED 1.2
Matière 1: Entrepreneuriat et start up dans le Numérique
VHS : 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 1

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce module vise à promouvoir l'esprit innovant/créatif chez les diplômés et à favoriser le développement d'une culture entrepreneuriale dans le Numérique en Algérie. Les objectifs de ce cours sont :

- Développer l'ensemble des compétences et des connaissances entrepreneuriales indispensables à la démarche de création d'une startup dans le Numérique;
- Élaborer un Business Plan (Plan d'Affaires) afin de valider et de concrétiser des projets technologiques innovants dans le Numérique;
- Acquérir le savoir-faire nécessaire pour conduire un projet d'innovation technologiques dans le Numérique grâce à l'application des méthodes de créativité ;
- Créer et animer une dynamique entrepreneuriale au sein d'une start-up ou entreprise (petite et moyenne entreprises ou grands groupes).

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Des connaissances sur les entreprises, l'économie et les mathématiques sont nécessaires pour suivre ce cours.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Introduction à la culture entrepreneuriale et start-up

- Autour de l'entrepreneuriat et de la start-up ;
- Les déclencheurs/inhibiteurs de l'entrepreneuriat ;
- Devenir entrepreneur et créer sa start-up ;
- Le potentiel entrepreneurial ;
- La culture entrepreneuriale.

Chapitre 2 : Les Propriétés intellectuelles

- Les brevets
- Le droit d'auteur
- Les marques
- Dessins et modèles

Chapitre 3 : Les situations entrepreneuriales et les formes de création de start-up

- Le processus de création d'une start-up ;
- Les enjeux/risques dans la création d'une start-up ;
- La créativité et l'innovation entrepreneuriales ;
- Qu'est-ce que le plan d'affaires ?
- Les formes d'accompagnement et les incubateurs.

Chapitre 4 : Élaborer un modèle d'affaire (Business model)

- L'entrepreneur et son projet ;
- Contexte d'affaires ;
- Analyse de l'environnement et de la concurrence ;
- Aspects juridiques ;

- Étude du marché et plan marketing ;
- Prévisions financières et plan financier.

Chapitre 5 : Cadre réglementaire et modalités de financement en Algérie

- Difficultés des entrepreneurs en démarrage ;
- Créativité et innovation ;
- Présentation d'un projet d'affaires
- Les connaissances nécessaires pour assurer la gestion et le développement du projet.
- Les auto-entrepreneurs et micro-entreprise en Algérie
- Les aspects légaux, fiscaux, statut des auto-entrepreneurs
- Financement et ressources ;

Chapitre 6 : Les Startup et le Numérique

- Les domaines clés
- Le marketing digital et le marché à l'international
- Particularités des startups du numérique

MODE D'ÉVALUATION : Examen (100%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Altintas G., and Kustosz, I., *"Capacités entrepreneuriales : des organisations aux territoires"*, 2018, EMS Editions.

2. Tsagliotis, A., *"S'inspirer des start-up à succès"*, 2e édition, août 2019 Collection, Dunod.

3. Schmitt, C., *"Aide-mémoire – Entrepreneuriat, Concepts, méthodes et actions"*, 2019, Dunod.

4. Nurdin, C., and Picamoles, T., *"Stratégie start-up, Du mythe américain au succès français"*, 2019, Dunod.

B. Programme détaillé du Semestre 3

Semestre : S2
Unité d'enseignement : UEF 1.3
Matière 1: Fondements du Data Science et du data mining
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Permettre aux élèves de comprendre les principes du Data Mining, Data Analytics et du Data Science.

Des TP avec le python/R/ accompagnent la formation théorique de ce module.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Des connaissances en statistique, et une maîtrise de la programmation et du formalisme mathématique sont nécessaires pour suivre ce module.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1. Introduction aux sciences de données

- Facettes et types de données
- Le processus de science des données
- L'écosystème du big data et la science des données

Chapitre 2. Le processus de science des données

- Présentation du processus de science des données
- Étape 1 : Définir les objectifs de recherche et créer une charte de projet
- Étape 2 : Récupération des données
- Étape 3 : Nettoyer, intégrer et transformer les données
- Étape 4 : Analyse exploratoire des données
- Étape 5 : Construire les modèles
- Étape 6 : Présentation des résultats et création d'applications au dessus d'eux

Chapitre 3 : Les outils de data science

- Les outils de stockage de données
- Les outils de préparation de données
- Les outils de visualisation de données
- Les outils IDE notebooks
- Les plateformes complètes de Data science

Chapitre 4 : Base du data mining

- Processus KDD
- Cycle de vie d'un projet de Data Mining
- Tâches et techniques du Data Mining,
- Evaluation de modèles et visualisation des résultats
- Recherche des modèles fréquents
- Cas d'étude

Chapitre 5 : Graphe Mining :

- Structure de graphes,
- Notions de centres de graphes,
- Clusters de graphes

- Plus courts chemins.

Chapitre 5 Web Mining :

- Fouille de structure : nœud, graphe (prestige, centralité, popularité),
- Détection de communauté,
- Extractions de sous-graphes sous contraintes,
- Fouille de contenu
- Fouille d'usage

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Dietrich, D., *"Data science & big data analytics: discovering, analyzing, visualizing and presenting data"*, Wiley, 2015.

2. Lutz, M., & Biernat, E., *"Data Science: fondamentaux et études de cas: Machine Learning avec Python et R"*, Editions Eyrolles, 2015.

Semestre : S3
Unité d'enseignement : UEF 1.3
Matière 2: Complexité des Problèmes
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce cours permet aux élèves d'acquérir les compétences nécessaires pour pouvoir analyser la complexité d'algorithmes et de problèmes, ce qui permettra de concevoir des algorithmes corrects et efficaces pour la résolution d'un problème donné.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Notions de bases sur l'algorithmique et structures de données.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Introduction

1. Notion de Complexité des problèmes
2. Complexité des algorithmes
3. Notation de Landau
4. Parcours de graphes
5. Théorie du point fixe

Chapitre 2 : Théorie de la complexité

1. Problèmes de décision et langages
2. Représentation de données et Modèles de calcul
3. Classes de complexité
4. Réductions polynomiales
5. NP-Complétude

Chapitre 3: Réduction de complexité

1. Méthode descendante (Diviser pour résoudre)
2. Méthode ascendante (Programmation dynamique)

Chapitre 4 : Résolution de problèmes

1. Backtracking
2. Hill-Climbing
3. Best First Search
4. Branch and Bound
5. Algorithme A*

Chapitre 5 : Programmation impérative

1. Schémas de programmes
2. Transformations de programmes
3. Preuves formelles

Chapitre 6 : Programmation applicative

1. Lambda-calcul
2. Lisp et fonctions d'ordre supérieur
3. Preuves par induction
4. Interprétation des langages fonctionnels

Chapitre 7 : Programmation déclarative

1. Démonstration automatique de théorèmes
2. Prolog et manipulations symboliques
3. Interprétation des langages logiques

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Goldreich, O., *"P, NP, and NP-Completeness: The Basics of Computational Complexity"*, Weizmann Institute of Science, New York, Cambridge University Press, 2010.

2. Hebrard, E., *"Calculabilité, Combinatoire et Complexité"*, LAAS-CNRS, Université de Toulouse Midi-Pyrénées, France.

3. Atallah, M. J., Blanton, M., *"Algorithms and Theory of Computation Handbook"*, Second Edition, CRC Press, 2010.

4. Goldreich, O., *"Computational Complexity A Conceptual Perspective"*, Cambridge University Press, 2008.

5. Durand, A., *"Le problème P = NP : La complexité des algorithmes"*, Université Paris 7, France, 2009.

Semestre : S3
Unité d'enseignement : UEF 2.3
Matière 1: Bases de données avancées
VHS : 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce cours vise trois objectifs majeurs :

- Maîtriser les bases de données relationnelles/objets et se familiariser avec SQL3 pour l'interrogation de données structurées complexes.
- Modéliser les données semi-structurées et sémantiques en utilisant le langage XML/RDF et interrogation à l'aide du langage XQuery/XPath.
- Aperçu sur les bases de données NoSQL.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Avoir de bonnes connaissances théoriques en bases de données relationnelles, modélisation orientée objet, algorithmique et programmation

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Le contenu de ce cours est articulé autour de 5 chapitres allant de la modélisation de données vers les bases de données NoSQL en passant par les modèles de données complexes et semi-structurées.

Chapitre 1 : Modélisation de données

1. Évolution des données et applications
2. Progrès des modèles de données et des applications

Chapitre 2 : Modèle relationnel/objet

1. Concept de types utilisateur
2. Héritage de type et références
3. Collections

Chapitre 3 : Performance dans les bases de données

1. Structures d'index monodimensionnels (séquentiels, B-arbres, hachage, clusters)
2. Optimisation des plans d'exécution (sous Oracle)

Chapitre 4 : Modèles de données et langages semi-structurés

1. Syntaxe et sémantique de XML
2. Langages de requêtes Xquery et XPath

Chapitre 5 : Bases de données NoSQL et Big Data

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Gardarin, G., *"Bases de Données – Objet & Relationnel"*, Eyrolles, 1999.

2. Garcia-Molina, H., Ullmann, J. D., and Widom, J., *"Database systems: the complete book"*, Pearson, 2009.

3. Soutou, C., *"Programmer objet avec Oracle–Techniques et pratiques"*, Vuibert, 2e Ed., 2008.

4. Miranda, S., *"Bases de données : Architectures, modèles relationnels et objets"*, SQL3, Dunod, 2002.

5. Bizoï, R., *"PL/SQL pour Oracle 12c"*, Eyrolles, Tsoft, 2014.

6. Gardarin, G., *"XML : des bases de données aux services Web"*, Dunod, 2002.

Semestre: S3
Unité d'enseignement : UEF 2.3
Matière 2: Ingénierie des logiciels
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :
À la fin de ce module, l'étudiant devrait être capable de :

- Maîtriser les concepts et outils nécessaires à une bonne conduite de projets de développement de logiciels.
- Initiation à la vérification et la validation de logiciels critiques en utilisant les méthodes formelles.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Algorithmique et programmation.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Ce cours comprend 5 chapitres.

Chapitre 1: Introduction à l'ingénierie de logiciels

Chapitre 2 : Organisation et planification de projets

Chapitre 3 : Estimation du coût dans le développement de logiciels

Chapitre 4 : Gestion de la qualité de logiciels

Chapitre 5 : Vérification et validation des logiciels critiques.

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Hiard, V., *"Gestion d'un projet web: planification, pilotage et bonnes pratiques"*, Éditions ENI; 2016.

2. Guyomard, M., *"Structures de données et méthodes formelles"*, Springer, 2011.

3. Sommerville, I., *"Software Engineering"*, Eight Edition, Addison-Wesley, 2007.

4. Printz, J., Deh, C., Mesdon, B., Trèves, N., *"Coûts et durée des projets informatiques. Pratique des modèles d'estimation"*, Hermès, 2003.

Semestre : S3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 1: Cloud Computing
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Permettre aux élèves de comprendre les principales fonctionnalités, services, normes du Cloud Computing. Des travaux pratiques sur les Dockers/Swarm/services accompagnent la formation théorique de ce module.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Des connaissances en statistique, machine Learning et une maîtrise de la programmation et du formalisme mathématique sont nécessaires pour suivre ce module.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Généralités sur le Cloud Computing

Chapitre 2 : Les plateformes du Cloud Computing

Chapitre 3 : Les technologies de virtualisation

Chapitre 4 : Infrastructure en tant que Service

Chapitre 5 : Plateforme en tant que Service

Chapitre 6 : Software en tant que Service

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Foster, I., Zhao, Y., Raicu, I., & Lu, S., *"Cloud computing and grid computing 360-degree compared"*, arXiv preprint arXiv:0901.0131, 2008.

2. Furht, B., & Escalante, A., *"Handbook of cloud computing"*, New York: Springer, Vol. 3, 2010.

Semestre : S3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 2 : Conduite de Projet
VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce cours présente les aspects fondamentaux de la gestion de projets.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Connaître les notions de base de l'algorithmique, systèmes d'exploitation, réseaux et de mathématiques.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Notion de Projet

1. Définitions et terminologie
2. Évoluer en mode projet
3. Typologie des projets
4. Exemples réels de projets
5. Ratages des projets et plus particulièrement les projets informatiques
6. Facteurs clé de succès
7. Démarche générale de conduite de projet

Chapitre 2 : Acteurs et organisation projet

1. Principaux acteurs : utilisateurs, maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre
2. Comités ? Pourquoi et comment ?

Chapitre 3 : Communication et dynamique de groupe : Animer une équipe projet

1. Importance de la communication
2. Animer une équipe projet : rôles joués par les membres
3. Études de cas :
   - Jeux de rôles (simulation) dans le cadre d'un projet ex : Lancement d'un Intranet
   - Techniques de négociation conflits

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Corbel, J.C., *"Management de projet : Fondamentaux, Méthodes et outils"*, Ed. d'Organisations, 2005.

2. Fernandez, A., *"Le chef de projet efficace*", Édition d'organisation, Paris, 2005.

Semestre : S3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 3 : Analyse de données
VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Permettre aux élèves de comprendre les principes généraux des méthodes d'analyse des données, en fonction des problématiques auxquelles elles permettent de répondre.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Des connaissances en statistique descriptive et une maîtrise du formalisme mathématique sont nécessaires pour suivre ce module.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Introduction à l'analyse de données

- Généralités
- Objectifs de l'analyse des données
- Panorama des méthodes

Chapitre 2 : Analyse en Composantes Principales

- Objectif
- Analyse des points individus i de$N_j(i)$ dans R^P
- Analyse des points individus j de$N_i(j)$ dans R^n
- Relation entre les points i de$N_j(i)$ et j de$N_i(j)$
- Analyse des points supplémentaires
- Interprétation de l'Analyse en Composantes Principales
-

Chapitre 3 : Analyse Factorielle des Correspondances simples

- Objectif
- Analyse des points individus i de$N_j(i)$ dans R^P
- Analyse des points individus j de$N_i(j)$ dans R^n
- Relation entre les points i de$N_j(i)$ et j de$N_i(j)$
- Analyse des points supplémentaires
- Interprétation de l'Analyse en Factorielle des Correspondances et représentations graphiques

Chapitre 4 : Analyse des Correspondances Multiples

- Tableau disjonctif complet
- Tableau de Burt
- Equivalence entre les deux analyses précédentes
- Calcul de contributions dans le tableau disjonctif complet
- Interprétation d'une analyse des correspondances multiples

Chapitre 5 : Méthodes de classification

- Classification hiérarchique

- Classification par partitionnement
- Méthodes morphologiques

Chapitre 6: Régression & Corrélation

- Techniques descriptives
- Corrélation et tests probabilistes
- Méthodes de lissage exponentiel

Chapitre 7: Analyse canonique

- Définitions
- Méthodologie
- Propriétés
- Interprétations

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Stork, D. G., Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D., *"Pattern classification"*, A Wiley-Interscience Publication, 2001.

2. Bourbonnais, R., et Terraza, M., *"Analyse des séries temporelles : Application à l'économie et à la gestion"*, édition Dunod, 2010.

3. Saporta, G., *"Probabilités Analyse des Données et Statistique"*, 3ème édition, Technip, 2011.

4. Hastie, T., & Friedman, J., *"The elements of statistical learning. Data mining, inference and prediction"*, Springer, 2001.

5. Lebart, L., Morineau, A., et Piron, M., *"Statistique exploratoire multidimensionnelle"*, 4ème édition, Sciences Sup, Dunod, 2006.

Semestre : S3
Unité d'enseignement : UET 1.3
Matière 1: Anglais technique 2
VHS : 22h30 (TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 1

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux concepts avancés de l'informatique et les techniques de rédaction d'articles en anglais.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Anglais de base et anglais technique 1.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Part I

UNIT 1. Programming

- Creating Computer Programs
- Structured and Object-Oriented Programming
- Programming Languages

UNIT 2. Databases

- Databases and Database Management Systems
- Database Structures

UNIT 3. Networks

- Network Structures
- Network Topologies
- Internet

UNIT 4. Information Systems

- IS in the Enterprise
- Development of Information Systems
- Modelization

Part II

UNIT 1.Reading English Scientific Paper

UNIT 2. Analyzing English Scientific Paper

UNIT 3. Writing English Scientific Paper

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. English for IT Students, English for Software Engineers / Environmentalists Part II: Textbook. manual for students of institutions. de EA Malashenko, 2014.

2. A Brief Guide to Writing the English Paper, Harvard College Writing Program Faculty of Arts and Sciences Harvard University

D. Programme détaillé du Semestre 4

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEF 1.4
Matière 1 : Apprentissage Machine
VHS : 90h00 (Cours : 03h00, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

Ce cours vise deux objectifs principaux :

- Comprendre les méthodes d'apprentissage supervisé/non-supervisé et les modèles génératifs aux réseaux de neurones.
- Maîtrise des techniques d'optimisation utilisées en apprentissage machine.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Avoir de bonnes compétences en mathématiques notamment en probabilités et statistiques.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Ce cours introduit les fondements de l'apprentissage machine à travers 5 chapitres.

Chapitre 1 : Introduction à l'apprentissage machine

1.1. Introduction à l'apprentissage machine
1.2. Domaines d'applications
1.3. Prétraitement de données

Chapitre 2 : Régression

2.1. Régression linéaire simple
2.2. Régression linéaire multiple
2.3. Régression polynomiale
2.4. Régression à vecteur de support
2.5. Régression à foret aléatoire

Chapitre 3 : Classification

3.1. Régression logistique
3.2. K-plus proches voisins
3.3. Machine à vecteur de support
3.4. Foret aléatoire
3.5. Modèle bayésien naïf

Chapitre 4 : Clustering

4.1. K-means
4.2. Clustering hiérarchique
4.3. Maximisation de l'espérance
4.4. Clustering à base de densité

Chapitre 5 : Réduction de la dimensionnalité

5.1. Analyse en composantes principales
5.2. Analyse en composantes indépendantes
5.3. Les régularisations
5.4. Analyse discriminante linéaire

Chapitre 6 : Introduction aux réseaux de neurones

6.1. Perceptron
6.2. Entrainer les perceptrons
6.3. Les phases d'un modèle de réseau de neurones

Chapitre 7 : Méthodes d'ensemble

7.1. Bagging
7.2. Boosting
7.3. Gradient Boosting
7.4. Feature sampling
7.5. Stacking

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. Murphy, K.M., *"Machine Learning"*, MIT Press, 2012.

2. Mohri, M., Rostamizadeh, A., and Talwalkar, A., *"Foundations of Machine Learning"*, MIT Press, 2012.

3. Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A., *"Deep Learning"*, MIT Press, 2016.

4. Borwein, J. M., and Lewis, A. S., *"Convex Analysis and Nonlinear Optimization: Theory and Examples"*, Springer, 2006.

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEF 1.4
Matière 2:Méthodes formelles pour la sécurité.
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédit : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Permettre aux étudiants de maîtriser les techniques formelles utilisées pour la sécurisation des systèmes et réseaux informatiques.
- Appréhender l'importance des protocoles cryptographiques, la subtilité de leur analyse et l'utilisation de méthodes formelles de spécification et de vérification comme solution incontournable pour assurer les objectifs de sécurité.

CONNAISSANCES PRÉALABLESRECOMMANDÉES :

Notions de base de cryptographie et de logique mathématique.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Rappel sur les méthodes formelles

Chapitre 2 : Formalisation des politiques de sécurité

Chapitre 3 : Renforcement de politiques de sécurité par réécriture

Chapitre 4 : Vérification et validation des protocoles cryptographiques

Chapitre 5 : Analyse de protocoles cryptographiques par systèmes d'inférence

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES (livres et polycopiés, sites internet, etc.) :

1. Milner, R.,"*Communication and Concurrency"*, Prentice Hall International Series in Computer Science, 1995.
2. Stirling, C.,*"Modal and Temporal Properties of Processes"*. 2001, Springer,
3. Sui, N., Mejri, M. and Ben Sta, H.,"*FASER (Formal and Automatic Security Enforcement by Rewriting): An algebraic approach"*.Computational Intelligence for Security and Defence Applications (CISDA), 2012.
4. Stallings, W.*"Cryptography and Network Security: Principles and Practice"*, Pearson 7 edition, 2016.
5. Ryan, P., Schneider, S. Goldsmith, M., Lowe,G. and Rosco, B.*"Modelling & Analysis of Security Protocols"*. Addison Wesley Professional, 2000.

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEF 2.4
Matière 1:Administration système et réseaux
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)
Crédit : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:
Apprendre à utiliser et à administrer un environnement réseau, à planifier l'installation et la mise à niveau d'un réseau et à effectuer la surveillance, l'optimisation et la maintenance de réseaux informatiques.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES: Les concepts de base de réseaux informatiques, les systèmes d'exploitation serveurs (Windows et Linux).

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Introduction à l'administration des réseaux informatiques

- Définition et finalités
- Typologie de l'administration des réseaux informatiques
- Attentes d'une administration des réseaux informatiques
- Les rôles d'un administrateur des réseaux informatiques
- Niveaux de décisions de l'administration des réseaux informatiques

Chapitre 2 : la supervision des réseaux informatiques

- Modèles de l'administration des réseaux informatiques selon OSI
- Modèles de l'administration des réseaux informatiques selon TCP/IP
- les logiciels de supervision réseaux informatiques
- les plates-formes d'administration des réseaux informatiques

Chapitre 3 : Administration des serveurs

- Windows Server 2012 en Contrôleur Principal de Domaine (CPD)
- Windows Server 2012 : Administration avancée : CSD, DFS et DFSR
- Installer et configurer un serveur de Mail Microsoft Exchange 2013
- Windows Server 2016 en Contrôleur Principal de Domaine (CPD)
- Administration d'un Windows Server avec PowerShell
- Installer des services réseaux
- Installer et configurer un serveur de Mail Microsoft Exchange 2016

Chapitre 4 : Adressage IP et configuration des équipements réseaux - commutateurs et routeurs

- Comment installer les services réseau sur Windows Server
- Installation des Service Réseau sous Linux
- Installation d'un serveur de Mails sous Linux Server
- Installer et Configurer des CMS

Chapitre 5 : Solutions de stockage en réseau et de gestionnaire d'images

- Adressage IP
- Prise en Main de Cisco Packet Tracer et de GNS3 - Notions de Routage
- Configuration de Routeurs Cisco - Routage Statique, RIP v2 et OSPF

Chapitre 6 : Gestion des services réseau

- Installation et Configuration d'un Serveur NAS Logiciel : OpenMediaVault
- Installation et Configuration d'un Logiciel de Déploiement d'Images : FOG

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES (Livres et polycopiés, sites internet, etc**):**

1. Dordoigne, J. *"Les réseaux Administrez un réseau sous Windows ou sous Linux".*Eni Editions,2020.
2. Bouchaudy J. F., *"Linux administration"*. Eyrolles, 2011.
3. Rohaut, S. *"Linux maîtrisez l'administration du système",* Eyrolles. 2017.

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEF 1.4
Matière 1: Cryptographie avancée
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédit : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce module a pour but d'introduire l'élève aux dernières tendances en cryptographie, et servir ainsi d'une base riche et solide pour poursuivre des recherches avancées dans cette discipline intéressante et importante.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Des notions élémentaires de cryptographie, assorties d'une maîtrise en algorithmique et en structures de données.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Rappels sur les bases de la cryptographie

- Primitives de base de cryptographie
- One-Way Functions
- Pseudo-Random Generators

Chapitre 2 : La cryptanalyse

- Introduction et definitions
- Cas d'étude: L'attaque Infineon

Chapitre 3 : Cryptographie à courbe elliptique

- Introduction
- 3-party key-exchange
- Signatures courtes.
- Identity-based encryption

Chapitre 4 : Preuve à divulgation nulle de connaissance (Zeroknowledge)

- Preuves interactives
- Zero-Knowledge
- Zero-Knowledge non-interactif

Chapitre 5 : calcul multipartite sécurisé

- Transfertinconscient
- Calcul bi-partie sécurisé (Two-party computation)
- Confidentialité différentielle

Chapitre 6 : Exponentiation modulaire en cryptographie

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Boneh, D. and Shoup, V., *"A Graduate Course in Applied Cryptography",*version 5: https://toc.cryptobook.us/book.pdf,2020.
2. Ananth, P. and Vaikuntanathan, V. *"Optimal bounded-collusion secure functional encryption". Theory of CryptographyConference*, Springer, 2019.
3. Ash A., and R. Gross. *"Elliptic tales: curves, counting, and number theory"*, Princeton University Press, 2012.

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEM 1.4
Matière 1:Sécurité des réseaux
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)
Crédit : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

Ce module permet à l'élève d'acquérir des notions fondamentales dans la sécurité des réseaux et réseaux mobiles.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Notions en réseaux, cryptographie et sécurité.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Mécanismes fondamentaux de la sécurité réseau

- Audit, diagnostiques et contres mesures
- Firewalls
- Proxys
- VPNs
- Systèmes de détection d'intrusion
- Quelques protocoles de sécurité du modèle TCP/IP
    i. Introduction à la pile protocolaire TCP/IP
    ii. WEP/WPA/WPA2/WPA3
    iii. IPsec : AH et ESP
    iv. IPsec : IKE
    v. SSL/TLS
    vi. SSH

Chapitre 2 : Authentification dans les réseaux

- Problèmes de l'authentification.
- Authentification par mot de passe (les protocoles PAP et CHAP).
- Authentification en utilisant un serveur réseaux.
- Utilisation des outils cryptographique pour l'authentification réseaux:
    i. Authentification par certificat numérique (notion de PKI).
    ii. Sécurité des connections WAN : VPN (IPsec).

Chapitre 3 : Sécurité de la messagerie électronique

- Listes de distribution
- Distribution de clés publiques et privées
- Privacy, Authentification de la source, Intégrité des messages, Non-répudiation, Preuves de soumission, Preuves de délivrance, Confidentialité des messages, Anonymat
- PrivacyEnhanced Mail (PEM)
- Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions (S/MIME)
- Pretty Good Privacy (PGP)

Chapitre 4 : Techniques de codage pour la sécurité couche physique

– Introduction: sécurité couche physique

- Canaux sans erreurs: système de cryptage de Shannon
- Canaux bruités: le canal Wiretap de Wyner
- Codage pour le canal Wiretap Gaussein

Chapitre 5 : Sécurité dans les réseaux mobiles

- Sécurité des réseaux mobiles de télécommunication
- Sécurité dans les réseaux mobiles de nouvelle génération
- Sécurité des réseaux mobiles IP
- Sécurité des réseaux ad hoc
- Gestion de clés dans les réseaux ad hoc
- Sécurité dans les réseaux de capteurs sans fils
- Gestion de clés dans les réseaux de capteurs
- Authentification dans les réseaux WIFI .

Chapitre 6 : Modélisation du trafic et sécurité du plan de trafic du réseau

- Modèles de menace pour les réseaux protocole Internet
- Plans de trafic du réseau protocole Internet : défense en profondeur et en largeur
- Concepts de sécurité en périphérie des réseaux protocole Internet
- Concepts de sécurité des cœurs de réseau

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (Livres et polycopiés, sites internet, etc.**):**

1. Chaouchi. H., Laurent-Maknavicius. M. , *"La sécurité dans les réseaux sans fil et mobile",* éditions Hermès / Lavoisier, 2007.
2. Stallings. W., *"Cryptography and Network Security"*, seventh edition. 2005
3. Luzzi L., "*Techniques de Codage pour la Sécurité Couche Physique"*, ETIS, 2014.
4. Stewart. J. M., Chapple. M., Gibson. D., "*CISSP(Certified Information Systems Security Professional)"*, Official Study Guide, 7th adition, 2015.
5. Sehudet. G., Smith. D. J., "*Router Security StrategiesSecuring IP Network Traffic Planes"*, Cisco Press, 2007.
6. Larrieu. N., Owezarski. P., "*De l'utilisation des mesures de trafic pour l'ingénierie des réseaux de l'internet"*, Technique et Science Informatique. 2002.

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEM 1.4
Matière 2:Sécurité des systèmes d'exploitation
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)
Crédit : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

L'objectif du module est de permettre à l'élève de maîtriser la sécurité des systèmes d'exploitation: les concepts de base, les méthodes d'analyse et d'évaluation de la sécurité des systèmes d'exploitation (desktop et mobile). L'élève prendra connaissance des problèmes liés à l'authentification, contrôle d'accès, et l'intégrité de flux de contrôle.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Notions sur les systèmes d'exploitation et la sécurité.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Introduction à la sécurité des systèmes d'exploitation

Chapitre 2 : Attaques sur les systèmes

Chapitre 3 : Mécanismes de protection des systèmes d'exploitation

Chapitre 4 : Méthodes d'analyse et d'évaluation de la sécurité d'un système d'exploitation.

Chapitre 5 : Méthodes de récupération et de reprise après panne.

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Silberschatz. A., Galvin. P., Gagne. G., *"Operating System Concepts"*, John Wiley & Sons, 2012.
2. Tanenbaum. A.,*"Systèmes d'Exploitation"*, Pearson, 2008.

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UEM 1.4
Matière 3: Audit de la sécurité des systèmes d'information
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédit : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

Ce module constitue une introduction à la théorie et aux applications des méthodes formelles dans le domaine de l'informatique, il couvre la spécification mathématique rigoureuse, la modélisation et la vérification des systèmes.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES :

Codage d'information, Sécurité informatique, Systèmes d'information, réseaux.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1. Introduction à l'audit des systèmes d'information

- Objectif de l'audit des SI
- Principe générale de l'audit des SI
- Types d'audit des SI

Chapitre 2. Sécurité des SI

- Politique de sécurité des SI
- Gestion de la sécurité des systèmes d'information
- Normes de la sécurité SI

Chapitre 3. Démarche de l'audit de la sécurité des systèmes d'information

- Etude des systèmes à auditer
- Identification des risques et des vulnérabilités
- Rapport de l'audit

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. MÉ, Ludovic et DESWARTE, Yves, 2006. Sécurité des systèmes d'information. Paris : Hermes Science Publications : Lavoisier. ISBN 978-2-7462-1259-6.
2. SALHI, Nejib, 2015. Audit et analyse des risques de la sécurité du système d'information: méthodologies : PSC/ISO 27002 et MEHARI. S.l. : s.n. ISBN 978-613-1-55439-1.
3. Yende, Raphael, 2018. SUPPORT DE COURS DE L'AUDIT DES SYSTEMES D'INFORMATION (INFORMATIQUE).

Semestre : S4
Unité d'enseignement : UED 1.4
Matière : Biométrie
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédit : 3
Coefficie1nt : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Comprendre le fonctionnement d'un système biométrique.
- Connaître les différents types de biométrie et leur précision.

CONNAISSANCES PRÉALABLESRECOMMANDÉES :

Notions de base de la sécurité informatique.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Fondements de la biométrie

- Pourquoi la biométrie ?
- Fonctionnement des technologies d'authentification
- Avantages de la biométrie par rapport aux systèmes d'authentification traditionnels
- Fonctionnement et avantages de la biométrie dans les systèmes d'identification
- Précision dans les systèmes biométriques

Chapitre 2 : Types de biométrie

- Empreintes digitales et géométrie de la main
  - Description technique, caractéristiques, technologies concurrentes, forces/faiblesses, déploiement
- Reconnaissance faciale et vocale
  - Description technique, caractéristiques, forces/faiblesses, déploiement
- Scan de l'iris et de la rétine
  - Description technique, caractéristiques, forces/faiblesses, modèle vasculaire de la rétine, déploiement
- Reconnaissance de signature et dynamique de frappe

Chapitre 3 : Technologies biométriques comportementales et ésotériques

- Motif veineux
- Thermographie faciale
- ADN
- Empreinte et dynamique du pied

Chapitre 4 : Problèmes liés à la biométrie

- Test de vivacité biométrique
- Biométrie dans les systèmes à grande échelle
- Standards biométriques
- Tests biométriques et évaluation

Chapitre 5 : Confidentialité, politique et préoccupations juridiques soulevées par la biométrie

- Biométrie et vie privée, considérations juridiques sur l'utilisation gouvernementale de la biométrie
- Biométrie et faisabilité d'une carte d'identité nationale
- Études de cas sur la biométrie physiologique, comportementale et multifactorielle dans les systèmes d'identification.

MODE D'ÉVALUATION : Examen (100%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Woodward. J. D. ,Orlans. Jr. N. M. and Higgins P. T., "*Biometrics"*, dreamtech, 2003.
2. Nanavathi. S. ,Thieme. M. and NanavathiR., "*Biometrics - Identity verification in a network"*, Wiley Eastern, 2002.
3. ChirilloJ. and BlaulS., "*Implementing Biometric Security"*, Wiley Eastern Publications, 2005.
4. Berger. J., "*Biometrics for Network Security"*, Prentice Hall, 2004.

E. Programme détaillé du Semestre 5

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UEF 1.5
Matière 1: Sécurité des logiciels
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)
Crédit : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce cours a pour objectif premier de former l'élève aux techniques fondamentales de l'analyse de programmes en termes de sécurité et de sûreté, ainsi qu'aux bonnes pratiques en programmation.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Des notions élémentaires de sécurité. De bonnes bases en programmation, en algorithmique, et en structures de données.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Introduction à la sécurité et à la sûreté de logiciels.

Chapitre 2 : Revue des attaques classiques

- Buffer overflow
- Integeroverflow
- String vulnerabilities
- Autres vulnérabilités

Chapitre 3 : Conception de logiciels sûrs

Chapitre 4 : Analyse de code

- Analyse statique
- Exécution symbolique
- Vérification des modèles
- Fuzzing

Chapitre 5 : Protection à l'exécution

- Dynamic taint tracking
- Fortification pendant l'exécution (Run-time enforcement)

Chapitre 6 : Architectures logicielles sécurisées.

- Introduction
- Séparation etVMs
- Protection de la mémoire
- Défenses web
- Informatique de confiance (trusted computing)

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. John Musa. D., *"Software Reliability Engineering"*, Tata McGraw-Hill, 2005.
2. Jürjens. J., *"Secure Systems Development with UML"*, Springer, 2004.
3. J. Viega and G. McGraw, "Building Secure Software: How to avoid security problems the right way", Addison-Wesley, 2001.
4. Blokdyk., G., *"Software Security Vulnerability A Complete Guide"*, 5STARCooks , 2020.

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UEF 1.5
Matière 2: Sécurité liée aux infrastructures
VHS: 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP: 1h30)
Crédit : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

Expliquer les principaux risques de sécurité et les différentes solutions existantes pour sécuriser le Cloud et l'Internet des Objets.

Étudier les techniques de la blockchain permettant l'apprentissage des techniques de stockage et de transmission des informations, regroupées en« chaînes de blocs »sans organe de contrôle, avec un degré élevé de sécurité. Étudier la sécurité de la blockchain grâce à des méthodes de décryptage et à des protocoles de transmission.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Les notions de base sur la sécurité informatique et sur le Cloud Computing.

La sécurité informatique, les techniques de cryptage, les protocoles d'authentification et les systèmes distribués.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Partie 1 la sécurité dans le Cloud

Chapitre 1 : Vulnérabilités dans le Cloud

Chapitre 2 : Sécurité dans le Cloud

Partie 2 la sécurité dans l'IoT

Chapitre 3 : Internet des objets (IoT)

Chapitre 4: Vulnérabilités dans l'Internet des objets

Chapitre 5: Sécurité dans l'Internet des objets

Partie 3 la sécurité et les blockchains

Chapitre 2 : Concepts fondamentaux de la blockchain
Chapitre 3 : Sécurité et fiabilité et de la blockchain

Chapitre 5 : Architecture d'applications basées sur la blockchain

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. El alloussi. H.,FetjahL., Sekkaki. A.,"*Etat de l'art de la sécurité dans le Cloud Computing Problèmes et solutions de la sécurité",* CloudComputing.Conference, 2012.

2. Winkler. V., *"La sécurité dans le Cloud Techniques pour une informatique en nuage sécurisée",*Eyrolles, 2011.
3. Pearson. S., Yee. G., *"Privacy and Security for Cloud Computing",* Springer, 2013.
4. Croman, K., Decker, C., et al., *"Scaling Decentralized Blockchains"*, FC International Workshops, 2016.
5. Xu, X., Weber, I., Staples, M., *"Architecture for Blockchain Applications"*, Springer 2019.
6. Gates, M., *"Blockchain ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, smart contacts and the future of money"*, Kindle Edition, 2017.
7. Laurence, T., *"Blockchain For Dummies"*, John Wiley & Sons, 2017.

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UEF 2.5
Matière 1: Gestion de la confiance
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédit : 5
Coefficient : 3

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Ce cours vise à expliquer l'importance de la confiance comme élément central de la problématique de la sécurité dans les systèmes informatiques et d'information.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES:

Des notions élémentaires de sécurité. Réseaux.

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Notions de bases sur la confiance

- Définitions.
- Aspect sociologique et technique.
- La confiance au cœur de la sécurité.
- Propriété de la confiance.

Chapitre 2 : Gestion de la confiance

- Mécanismes d'authentification et d'identification.
- Aperçu des Public Key Infrastructure (PKI), Entités.
- Standards et challenges conceptuels.
- Implémentation et déploiement.
- Défis relatifs à la gestion de la confiance.

Chapitre 3 : Confiance et réseaux sociaux

- Aperçu des réseaux sociaux.
- Importance de la confiance.
- Capital social et confiance.
- Collecte d'informations.
- Evaluation et prédiction de la confiance.

Chapitre 4: Attaques sur la confiance

- Critères de classification des attaques.
- Exemples et effets sur l'évaluation de la confiance.

Chapitre 5: La confiance dans l'Internet des objets

- L'importance de la confiance dans l'IoT.
- Modèles et frameworks de confiance dans l'IoT.

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Bertino. E., Matei S. A., *"Roles, Trust, and Reputation in Social Media Knowledge Markets: Theory and Methods"*, Springer, 2015
2. Boswarthick. D., Hersent. O., and Elloumi. O., *"The Internet of Things: Key Applications and Protocols"*, John Wiley &Sons, 2011.

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UEF 2.5
Matière 2: Technique d'intrusion et défense
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TP : 1h30)
Crédit : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT:

Ce module a pour but d'introduire l'étudiant aux techniques de prévention des attaques informatiques par le renforcement des coopérations techniques, organiques et opérationnelles ; L'étudiant doit être en capacité de gérer une crise liée à une attaque cyber.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES

Connaître les notions de base de la sécurité

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1 : Introduction à la détection d'intrusion.

Chapitre 2 : Méthodes de détection d'intrusion

- Détection d'une attaque exploitant une vulnérabilité inconnue : approche comportementale
- Détection d'une attaque exploitant une vulnérabilité connue : approche par scénarios

Chapitre 3 : Défense périmétrique

- Filtrage réseau
- Filtrage des courriels
- Filtrage des accès web

Chapitre 4 : Défense en profondeur

- Cloisonnement interne
- Antivirus
- HIPS (Host Intrusion Prévention System)
- VPM (Vulnerability and Patch Management)
- Durcissement (Hardenning)
- NAC (Network Access Control)
- Chiffrement de données (stockées)
- VPN (Virtual Private Network)
- Sécurisation de flux : TLS, IPSEC

Chapitre 5 : Outils de détection d'intrusion

Chapitre 6 : Attaques physiques et solutions d'anti-falsification

Chapitre 7 : Cheval de Troie physique : Détection et design de Circuits Intégrés de confiance

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Mé. L., Alonou. V., "*Détection d'intrusion dans un système informatique : méthodes et outils"*, Supelec BP 1996.

2. Sabahi. F., et Movaghar. A., "*Intrusion detection: A survey".* Third International Conference on Systems and Networks Communications, 2008.
3. Pathan, A. K., *"The state of the art in intrusion prevention and detection"*, CRC press, 2014.
4. Tehranipoor, M., and Wang, C., *"Introduction to hardware security and trust"*, Springer Science & Business Media, 2011.
5. Bhunia. S., Hsiao. M., Banga. M., Narasimhan. S., *"Hardware Trojan attacks: threat analysis and countermeasures"*. Proc. IEEE , 2014.
6. Sklavos, N., Chaves, R., Di Natale, G., et al. *"Hardware security and trust"*, Springer, 2017.

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UEM 1.5
Matière 1: Anonymisation des données
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédit : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Étude des risques liés à la sécurité des données sur Internet, afin de minimiser et de contrôler les traces numériques et les données personnelles. Apprendre les technologies de protection de la vie privée.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES : Les concepts de base de la sécurité informatique, la gestion des données sur le Web, les technologies du Web.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1: Problématique de la protection de la vie privée

Chapitre 2 : La vie privée sur internet

Chapitre 3 : Modèle d'attaque des données

Chapitre 4 : Modèles de protection de la vie privée

Chapitre 5: Techniques d'anonymisation des données

Chapitre 6 : Les lois juridiques sur la vie privée

MODE D'ÉVALUATION: Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Collard. F., et al., "*Informatique et vie privée"*, Éditions Labor, 1980.
2. Untersinger. M., "*Anonymat sur l'internet - Comprendre pour protéger sa vie privée"*, Eyrolles, 2013.
3. Roy. Y., *"Technologie d'Internet et vie privée"*, Dunod, 2014.
4. Jean David. D., *"Tout ce qu'il faut savoir pour protéger votre vie privée sur Internet"*, Editions Eyrolles, 2014.
5. Gambs. S., *"Protection de la vie privée dans les réseaux sociaux"*, Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires, 2015.

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UEM 1.5
Matière 2: Hacking éthique
VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TP : 3h)
Crédit : 4
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Comprendre les bases du hacking éthique.
- Apprendre l'attaque pour mieux se défendre.
- Apprendre les bases de la sécurité réseau et des tests d'intrusion.
- Se préparer aux métiers ou études dans le domaine de la cybersécurité.

Des TPs pour créer un laboratoire de tests et pratiquer *légalement* dans le respect des lois et de l'éthique du hacking accompagnent la formation théorique de ce module.

CONNAISSANCES PRÉALABLESRECOMMANDÉES :

Notions de base des différents domaines de l'informatique ; la sécurité, l'administration des réseaux, les technologies du Web, les systèmes d'exploitation et la programmation système.

CONTENU DE LA MATIÈRE :

Chapitre 1 : Introduction au Hacking Éthique

- Concept de piratage éthique et portée
- Mise en place d'une politique de sécurité
- Gestion d'incidents et évaluation de vulnérabilités
- Lois, normes et réglementations de la sécurité de l'information
    - Sanctions contre le piratage
    - Sécurité des données personnelle

Chapitre 2 : Reconnaissance

- Collecte d'information et repérage de failles
- Diverses techniques : Footprinting, Scanning & Enumeration

Chapitre 3 : Hacking de systèmes

- Intrusion et élévation de privilèges
- Outils et applications pour assurer l'accès
- Exploitation et recouvrement des traces
- Contre-mesures et moyens de prévention

Chapitre 4 : Etude des logiciels malveillants

- Fonctionnement et détection de malwares

- Interactions avec le système d'exploitation
- Introduction à l'analyse forensique

Chapitre 5 : Ingénierie sociale

- Concept de la faille humaine
- Typologie des attaques (human, computer & mobile-based)
- Contre-mesures et moyen de protection

Chapitre 6 : Vulnérabilités des accès physiques

- Différentes failles physiques (accès direct à la machine)

Chapitre 7 : Failles réseaux

- Déni de service
- Vol de session
- Sniffing
- Man In The Middle (MITM)
- Failles Wi-Fi (notions de WEP, WPA et WPS)

MODE D'ÉVALUATION : Examen (60%), contrôle continu (40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Ebel. F., Baudru. S. B., Crocfer. Ro., "*Sécurité Informatique Ethical Hacking, Apprendre l'attaque pour mieux se défendre"*, Editions ENI, 2017.
2. Rascagneres. P., "*Sécurité Informatique et Malwares, Analyse des menaces et mise en œuvre des contre-mesures"*, Editions ENI, 2019.
3. Thémée. J., "*Sécurité informatique sur le Web, Apprenez à sécuriser vos applications"*, Editions ENI, 2017.

Semestre : S5
Unité d'enseignement : UED 1.5
Matière 1:Politiques de sécurité et aspects juridiques
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédit : 3
Coefficient : 2

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

L'objectif de cette matière est de faire connaître à l'étudiant les droits de la politique de sécurité des systèmes d'information et la pédagogie qui doit s'appliquée à la sécurité des systèmes d'information.

CONNAISSANCES PRÉALABLES RECOMMANDÉES

Connaître les notions de base de la sécurité

CONTENU DE LA MATIÈRE:

Chapitre 1: Politique de sécurité

I.1. Définition d'une politique de sécurité

I.2. Mise en œuvre d'une politique de sécurité

I.3. Validation d'une politique de sécurité

I.4. Gestion de la continuité d'activité

I.5. Formalisation de politiques de sécurité

Chapitre 2: Aspects juridiques de la cybersécurité

II.1. Protection des données personnelles

- Présentation du cadre juridique
- La loi Informatique et Libertés
- Principes de conception et de gestion

II.2 Aspects pénaux

- Le « piratage informatique »
- Recherche et divulgation de vulnérabilités
- L'informatique comme outil pour commettre d'autres délits
- Les acteurs des procédures judiciaires

Chapitre 3: Standard ISO/IEC 27032 pour la cybersécurité

III.1 Introduction à la standardisation en cyber-sécurité

III.2 Acteurs et ressources en cyberspace

III.3 Menaces sur la sécurité du cyberspace

III.4 Administration de la cyber-sécurité

MODE D'ÉVALUATION: Examen (100%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Thomas R. P., Justin P., John B.,*" Information Security Fundamentals"*, CRC Press, LLC, 2005.
2. Richard. W., Stephane. F., "*Aspects juridiques de la cybersécurité"*, Action Canada-France, 2016.
3. Papini. O., "*Sécurité des Systèmes d'Information(Politique de sécurité)"*, ESIL Université de la méditerranée, 2013.
4. Piolle. G., *"Aspects juridiques de l'informatique"*, ENS Académie de Rennes, 2013.

F. Programme détaillé du Semestre 6

Période : S6
Unité d'enseignement : Formation Dirigée
Matière : Projet de Fin de Cycle (Travail Personnel)
VH : 600h
Crédits : 30
Coefficient : 15

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

Après le stage industriel, les étudiants connaissent mieux l'entreprise, prennent confiance en leurs compétences et ont une idée plus exacte de leurs objectifs professionnels.

Les enseignements doivent permettre de confier aux étudiants des travaux personnels, individuels ou collectifs sous forme de projets tutorés pouvant concerner l'ensemble des disciplines abordées

Ces projets feront l'objet de sujets complets à réaliser si possible en liaison avec le milieu industriel.

PROGRAMME :

Choix du sujet ;

Recherche de documentation ;

Analyse des solutions techniques existantes ;

Mise en œuvre de composants matériels et logiciels ;

Dimensionnement et Simulation ;

Validation de solutions techniques ;

Rédaction de mémoire associés au sujet.

TRAVAIL EN AUTONOMIE :

Travail individuel et rédaction d'un mémoire.

MODE D'EVALUATION :

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /5
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /5
- Appréciation de l'encadreur /4

IV– Accords / Conventions

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DES TRANSPORTS
GROUPE SERVICES PORTUAIRES
SERPORT SPA
ENTREPRISE PORTUAIRE DE BEJAIA

وزارة النقل
مجمع الخدمات المينائية
SERPORT SPA
مؤسسة ميناء بجاية

Béjaïa, le 11 février 2021

Direction Ressources Humaines
EPB/DRH/271 /2021

المدرسة الوطنية العليا للعلوم و تكنولوجيات الإعلام الآلي - أميزور
البريد الوارد
رقم 2021/112
يوم 2021/02/15

Monsieur le Directeur de l'Ecole Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique - Amizour

Objet : Accompagnement des offres de formation
Réf. Votre envoi du 28/01/2021

Monsieur,

Faisant suite à votre correspondance, nous avons l'honneur de vous informer de notre volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement et nous vous confirmons notre adhésion à l'accueil de vos étudiants dans le cadre de leurs stages, en fonction de nos capacités d'accueil et d'orientation.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de nos salutations distinguées.

GSP-SERPORT E.P.B D.R.H Entreprise Portuaire de Bejaia

Amina BERKATI
Directrice
des Ressources Humaines P/I

LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN)

Par la présente, l'entreprise...Cevital Agro-Industrie.....déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement en qualité de partenaire intéressé par les filières de formation proposées.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

- Accueillir des étudiants dans le cadre de leurs stages.
- Faciliter l'insertion professionnelle des diplômés de l'ESTIN.
- Participer à d'autres activités de l'école quand c'est possible

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Signature de la personne légalement autorisée :

Fonction : Yakoub HAMI Responsable Ressources Humaines

Date :

Cachet officiel ou sceau de l'entreprise

S.p.a Cevital Béjaia Direction des Ressources Humaines Raffinerie d'Huile, Sucre et Margarinerie

Reçu le 31 JAN. 2021 Service Formation

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Béjaia

جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

LETTRE D'INTENTION

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN).

Par la présente, l'**Université Abderrahmane MIRA de Béjaia** déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement en qualité de partenaire intéressé par les filières de formation proposées.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

- Accueillir des étudiants dans le cadre de leurs stages d'études.
- Faciliter l'insertion professionnelle des diplômés de l'ESTIN.
- Participer à d'autres activités de l'école quand c'est possible

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Signature de la personne légalement autorisée :

Fonction : Recteur de l'université Bejaia

Date : 01 FEV. 2021

Cachet officiel ou sceau de l'entreprise مدير جامعة بجاية بالنيابة
الأستاذ [illegible]

LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

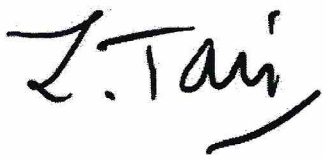
Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr……Zahir Tari……déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature :



Fonction : Research Director, Centre of Cyber Security Innovation Research and Innovation (CCSRI), RMIT University, Melbourne, Australia

Date : 31.1.2021

Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation

iemn
Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie
UMR CNRS 8520

Département Opto-Acousto-Electronique (UPHF)

Valenciennes le 1 février 2021

Abdelmalik TALEB-AHMED
Professeur des Universités
Laboratoire IEMN DOAE UMR CNRS 8520 - UPHF
Le Mont Houy, Valenciennes
Tel : + 33 (0)3 27 51 13 64 ou + 33 (0)3 27 51 12 66

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

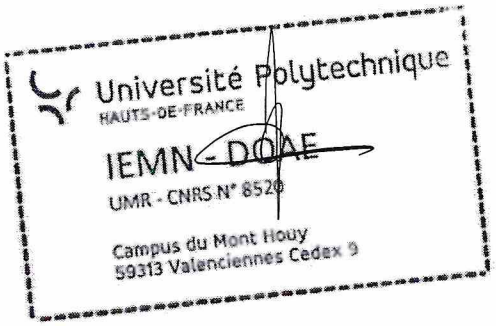
Par la présente, Professeur Abdelmalik TALEB-AHMED déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

- Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
- Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
- Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Ce document est fait pour servir ce que de droit.

Abdelmalik TALEB-AHMED
Professeur des Universités



Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr El-Ghazali TALBI déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature :

Fonction : Professeur des Université

Date : 01/02/2021

Université de Lille (France)

LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

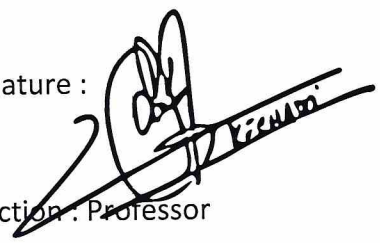
Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr. Mohand Tahar Kechadi déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature :



Fonction : Professor

Date : 04 / 02 / 2021

Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation

LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

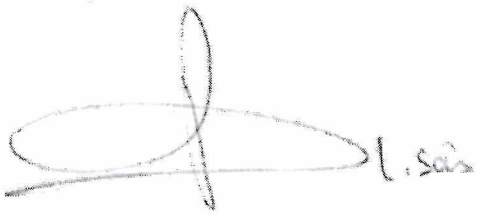
Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr. Lakhdar SAÏS déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature :



Fonction : Professeur des Universités

Date : 30 janvier 2021

Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation

CRIL - CNRS UMR - 8188
Université d'Artois - Faculté Jean Perrin
Rue Jean Souvraz - SP 18
F - 62307 LENS CEDEX - FRANCE

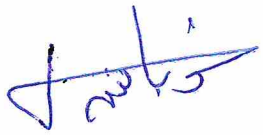
LETTRE D'INTENTION

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Je soussigné, Monsieur KHERBACHI HAMID, Professeur Retraité, déclare ma volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, je confirme mon adhésion à ce projet et mon rôle consistera à :

Prendre en charge les matières de statistiques, de probabilités avancées et de Recherche opérationnelles de troisième et quatrième année
Participer aux activités de formation et scientifiques de l'école,
Apporter mon expérience et mon assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature : 

Fonction : Professeur Retraité

Date : 2 Février 2021

LETTRE D'INTENTION

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, **Pr Hamamache KHEDDOUCI** déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.
A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :
Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques, etc).

Fonction : Professeur et directeur de l'école doctorale InfoMaths de l'Université de Lyon
Date : 01/02/2021
Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation

Université Claude Bernard Lyon 1 LIRIS

LIRIS UMR 5205 CNRS/INSA de Lyon/Université Claude Bernard Lyon 1/Université Lumière Lyon 2/École Centrale de Lyon
INSA de LYON, Bâtiment Blaise Pascal
20 Avenue Albert Einstein - F-69621 Villeurbanne cedex
Tél. : (+33) 472 43 63 71 - Fax : (+33) 472 43 71 17 - http:/liris.univ-lyon1.fr

University of Mohamed Khider Biskra
Faculty of Exact Sciences and Nature and Life Sciences
Computer Science department
Intelligent Computer Science Laboratory (**LINFI**)

Professor Okba KAZAR

Director of Smart Computer Sciences Laboratory
Laboratoire d'INFormatique Intelligente (LINFI)
http://lab.univ-biskra.dz/linfi/index.php
Computer sciences department
University of Biskra
BP 145 RP,
07000, Biskra, Algeria
Mobile: 00 (213) 673689285
Email : o.kazar@unvbiskra.dz/ kazarokba@gmail.com
Laboratory phone and Fax: 00 (213) 33543324

LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr. **Okba KAZAR** enseignant chercheur au département d'informatique à l'université de Biskra et directeur de laboratoire de recherche déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature :

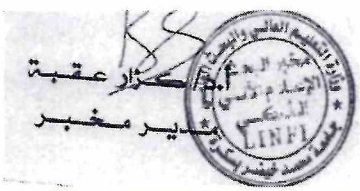
Fonction : Directeur de laboratoire de recherche en informatique

(Laboratoire d'INFormatique Intelligente : LINFI),

Université de Biskra

Date : 01/02/2021

Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation



utc
Recherche

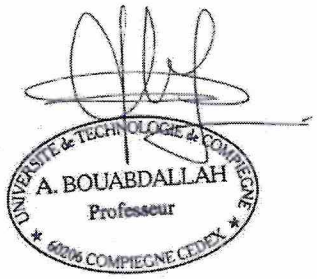
LETTRE D'INTENTION

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences
et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Je soussigné, Prof Abdelmadjid BOUABDALLAH, déclare par la présente ma volonté d'accompagner l'école ESTIN dans son projet de développement en qualité de partenaire scientifique. A cet effet, je confirme mon adhésion à ce projet auquel je pourrai contribuer :

- par l'accueil des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité sous réserve de l'obtention préalable de l'autorisation ZRR et de l'accord du président de l'UTC,
- par ma participation aux activités de formation par la recherche et aux activités scientifiques de l'école quand cela est possible,
- avec mon expérience pour une meilleure visibilité de l'école comme la participation au Conseil scientifique, l'organisation de rencontres scientifiques, etc.

Fait à Compiègne le : 03/02/2021
Nom/Prénom : Abdelmadjid BOUABDALLAH
Grade : Professeur des universités, Classe Exceptionnelle 2.
Signature :



Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation

cnrs

heudiasyc

Université de Technologie
de Compiègne

Centre de Recherches
de Royallieu
BP 20529
Rue Personne de Roberval
60205 Compiègne cedex - France

Tél. 03 44 23 44 23
www.utc.fr

UPEC
Connaissance - Action

UNIVERSITÉ
PARIS-EST CRÉTEIL
VAL DE MARNE

LiSSi
Laboratoire Images, Signaux et Systèmes Intelligents

LETTRE D'INTENTION

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr Yacine Amirat déclare sa volonté d'accompagner l'école l'ESTIN dans son projet de développement, en qualité de partenaire scientifique.
A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :
-Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité étudiante.
-Participer aux autres activités de formation et scientifiques de l'école quand c'est possible.
-Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques, etc.)

Signature :

Fonctions :
-Directeur du laboratoire LISSI-EA 3956 www.lissi.fr
-Responsable du Master 2 IA2S (Intelligence Artificielle, Science des données et Systèmes cyberphysiques)
-Assesseur au Vice-président de la Commission de la Recherche en charge des Sciences et de l'internationalisation de la recherche à l'Université Paris Est Créteil (UPEC

Date : 12 février 2021

Cachet officiel ou sceau de l'Université/Laboratoire d'Affiliation

LISSI
Laboratoire Images Signaux et Systèmes Intelligents
-E.A. 3956-
UNIVERSITE PARIS EST CRETEIL
122 rue Paul Armangot 94400 VITRY S/SEINE

UPEC- UNIVERSITE PARIS EST CRETEIL - VAL DE MARNE
LISSI 120-122, rue Paul Armangot 94400 Vitry Sur Seine
amirat@u-pec.fr
tél. : +33 (0)1 41 80 73 18
fax : +33 (0)9 56 05 14 22
tél. Mobile : +33 (0)6 68 60 82 47

LETTRE D'INTENTION TYPE

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Par la présente, Pr Mohamed Ahmed Nacer déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques etc.)

Signature :

Fonction : Professeur

Date : 30 Janvier 2021

UNIVERSITÉ
DU QUÉBEC
EN OUTAOUAIS

Gatineau, le 13 février 2021.

LETTRE D'INTENTION

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN) de Béjaia, Algérie.

À qui de droit,

Par la présente, je déclare ma volonté d'accompagner l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique de Béjaia dans son projet de développement en ma qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, je confirme mon adhésion à ce projet et mon rôle consiste principalement à :

- Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
- Participer au besoin à d'autres activités de formation et activités scientifiques de l'École.
- Apporter au besoin mon expérience et mon assistance pour favoriser le développement de l'École : participation au conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques, etc.

Kamel ADI, Ph.D., Full professor.
Member of the UQO's Bord of Governors
Director of the PH.D. program of science and technology of information.
Director of undergraduate studies in computer science, Saint-Jérôme Campus.
Director of Computer Security Research Laboratory.
Université du Québec en Outaouais (UQO)
Office : B-2034, Pavillon Lucien-Brault
J8Y 3G5, Gatineau, Qc, Canada.

Phone : (819) 595-3900 ext. 1813
Fax : (819) 773-1638
E-mail : kamel.adi@uqo.ca

Dr. BOUNCEUR Ahcène
Maître de Conférences HDR en Informatique

Brest, le 1er Février 2021

Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance

Lab-STICC, UMR CNRS 6285
Département d'informatique
UFR Sciences – UBO
20, avenue Victor Le Gorgeu
29238, Brest Cedex 3
Téléphone : 02 98 01 62 17
Fax : 02 98 01 80 11
Portable : 06 51 12 24 08
Mail : Ahcene.Bounceur@univ-brest.fr
Web : labsticc.univ-brest.fr/~bounceur

Lettre d'Intention Type

Pour M. Tari Abdelkamel

A qui de droit,

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN), Béjaia

Monsieur le Professeur, Tari,

Par la présente, Dr Bounceur Ahcène, déclare ma volonté ainsi que celle de mes collègues du Laboratoire Lab-STICC et de l'Université de Brest d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement de l'école ESTIN en qualité de partenaire scientifique.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

- Accueillir des élèves ingénieurs et/ou doctorants dans le cadre de la mobilité.
- Participer à des autres activités de formation et scientifique de l'école quand c'est possible.
- Apporter notre expérience et notre assistance pour une meilleure visibilité de l'école (Conseil scientifique, organisation de rencontres scientifiques, etc.)

Dr. Bounceur Ahcène

UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE
UFR DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT & IUP D'INFORMATIQUE
20 Avenue Victor Le Gorgeu - CS 93837
29238 BREST CEDEX 3 - France
Tél. 02 98 01 62 06 ou 02 98 01 80 10 / 02 98 01 62 58
Fax 02 98 01 80 11 - web : http://dept-info.univ-brest.fr

LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

Objet : Accompagnement de l'École Supérieure en sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN)

Par la présente, l'entreprise CONTROLE FINANCIER DE BEJAIA.....déclare sa volonté d'accompagner l'ESTIN dans son projet de développement en qualité de partenaire intéressé par les filières de formation proposées.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consiste à :

- Accueillir des étudiants dans le cadre de leurs stages.
- Faciliter l'insertion professionnelle des diplômés de l'ESTIN.
- Participer à d'autres activités de l'école quand c'est possible

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Signature de la personne légalement autorisée :

Fonction : CONTRÔLEUR FINANCIER

Date : le 09-02-2021

Cachet officiel ou sceau de l'entreprise

وزارة المالية
المراقبة المالية
ولاية بجاية

miller
GRAPHICS GROUP
Miller Graphics Algérie SARL
Capital : 65.700.000 DA
Pont Mahyou Bir Slem 06000 Béjaia, Algérie
T +213 (0) 34 16 70 56
F +213 (0) 34 16 70 55

PASSIONATELY BRINGING COLOURFUL BRANDS TO LIFE

Bejaia, le 17 février 2021

A

Monsieur le Directeur de

L'École supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique

Ref : RG/MGA/SEC/...16../2021.

Objet : Accompagnement de l'École supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN)

Monsieur le Directeur,

Par la présente, la Société S.A.R.L Miller Graphics Algérie, déclare sa volonté d'accompagner l'École supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique dans son projet de développement en qualité de partenaire intéressé par les filières de formation proposées.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet dont notre rôle qui consiste à :

- Accueillir des étudiants dans le cadre de leurs stages ;
- Faciliter l'insertion professionnelle des diplômés de l'ESTIN autant que faire se peut, selon les postes et capacités financières disponibles.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs, seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Vous sachant attentif, recevez, Monsieur le Directeur, l'expression de nos sincères salutations.

miller GRAPHICS GROUP
RYAD ZAIDI
GÉRANT

SARL MILLER GRAPHICS ALGERIE
01
miller GRAPHICS GROUP
Pont Mahyou
Bir-Selam, Béjaia, Algerie
R.C.N :
06/00-0187731 B13
PHOTOGRAVURE

V - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Avis et visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du parcours : Informatique
Intitulé de la spécialité : Cybersécurité

Directeur Adjoint des Études
Date et visa :
Président du conseil scientifique
Date et visa :
Chef d'établissement
Date et visa :