

### S.A.009 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

#### 1. Données sur la discipline/module

Faculté	Ordinateurs, Informatique et Microélectronique				
Département	Génie Logiciel et Automatique				
Cycle d'étude	Cycle I, Baccalauréat				
Programme d'étude	613.1 technologies de l'information				
Anée d'étude	Semestre	Type d'évaluation	Catégorie formative	Catégorie d'option	Crédits ECTS
III -ème année (Enseignement en présentiel)	5	E	S – unité de cours spécialisée	A - Unité de cours obligatoire	5

#### 2. Durée totale estimée

Nombre total d'heures dans le programme	Y compris :				
	Heures en présentiel			Travail individuel	
	Cours	Leçons pratiques	Travaux pratiques	L'étude du matériel théorique	Project d'année
Enseignement en présentiel	30	15	30	75	-

#### 2. Prérequis pour accéder à la discipline/module

Selon le programme	Les étudiants doivent avoir passé les épreuves d'évaluation en PC, POO et PD.
Selon les compétences	Pour atteindre les objectifs du cours, les étudiants doivent posséder des connaissances en programmation de base en langage Python et connaître les bibliothèques destinées au traitement et à la représentation graphique des ensembles de données.

#### 3. Conditions de réalisation du processus éducatif pour

COurs	La salle est équipée d'un projecteur. Les présentations sont disponibles sur <a href="http://else.fcim.utm.md">else.fcim.utm.md</a> , et les étudiants y ont accès.
Tavaux pratiques/seminaires	La salle est équipée d'ordinateurs. Les étudiants devront soumettre des rapports conformément aux exigences méthodologiques. La date limite de soumission du rapport de laboratoire est de deux semaines après son achèvement. En cas de soumission en retard, la note sera réduite de 1 point.

#### 4. Compétences spécifiques acquises

<b>Compétences professionnelles</b>	<p>Compétences dans le processus de classification :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compréhension des concepts et principes du processus de classification.</li> <li>- Compréhension du rôle de la classification dans le processus de prédiction.</li> <li>- Développement des compétences en classification en utilisant des arbres de décision.</li> <li>- Connaissance du type de classification Bayésienne.</li> </ul> <p>Compétences dans le processus de clustering :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance des types de données dans l'analyse des clusters. Classification des méthodes de clustering.</li> </ul> <p>Connaissance des méthodes de clustering : partitionnement, hiérarchiques, basées sur la densité, basées sur des modèles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacité à utiliser le processus de clustering pour détecter les exceptions (outliers).</li> </ul> <p>Compétences dans le développement de solutions utilisant des réseaux neuronaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance du concept de réseaux neuronaux (RN).</li> <li>- Connaissance de l'architecture des RN.</li> <li>- Connaissance des méthodes d'apprentissage des réseaux neuronaux.</li> </ul> <p>Compétences dans le développement de solutions utilisant des réseaux neuronaux (suite) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance des types de réseaux neuronaux (RN).</li> <li>- Développement des compétences en implémentation et utilisation des réseaux neuronaux.</li> </ul> <p>Compétences dans le processus de prise de décision :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compréhension du processus de prise de décision basé sur l'apprentissage supervisé et non supervisé.</li> <li>- Connaissance des algorithmes heuristiques pour la prise de décision.</li> <li>- Capacité à utiliser des tableaux de décision et des arbres de décision.</li> </ul>
<b>Compétences transversales</b>	<p>Réalisation des travaux pratiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilisation correcte des sources et méthodes spécifiques dans le cadre des travaux de laboratoire.</li> <li>2. Soutien des travaux par la démonstration de la capacité à évaluer qualitativement des solutions techniques dans le domaine.</li> </ol> <p>Capacité à gérer et à utiliser les modèles de machine learning :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Gestion et utilisation efficace des modèles étudiés dans les bibliothèques de machine learning en Python.</li> </ol>

### 5. Objectifs de l'unité de cours/du module

<b>Objectif général</b>	L'objectif du cours est de présenter aux étudiants le domaine de l'intelligence artificielle et de développer leurs compétences dans ce domaine.
<b>Objectifs spécifiques</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compréhension des concepts de base de l'intelligence artificielle, tels que la classification, la clustering, les réseaux neuronaux, les systèmes experts, etc.</li> <li>2. Développement des compétences en traitement de jeux de données, leur nettoyage et leur analyse.</li> <li>3. Visualisation des résultats obtenus à partir de l'analyse des données.</li> <li>4. Utilisation des modules avancés du langage Python, y compris les bibliothèques de machine learning pour le nettoyage et l'analyse des données.</li> <li>5. Utilisation des réseaux neuronaux pour les processus de classification et de prise de décision.</li> </ol>

### 6. Contenu de l'unité de cours/du module

Le thème des activités didactiques	Nombre d'heures Éducation à temps plein
	T1. Introduction à l'IA. Concepts et notions de base de l'IA. Exemples de résolution de problèmes à l'aide de l'IA.
T2. Techniques de nettoyage et de prétraitement des données d'entrée pour les algorithmes d'apprentissage automatique.	2

T3. Corrélation et régression linéaire.	2
T4. Apprentissage supervisé. Techniques de classification automatique des informations. Méthodes d'évaluation des résultats de la classification.	2
T5. Apprentissage non supervisé. Clusterisation. Algorithmes de regroupement : K-means, Expectation-Maximization, regroupement hiérarchique.	2
T6. Réseaux neuronaux artificiels (RNA). Architecture des RNA. Méthodes d'apprentissage des réseaux neuronaux. Types de RNA. Application des RNA pour la classification binaire.	4
T7. Applications des RNA dans les jeux, le traitement du langage naturel (NLP), la classification binaire ou multiple et la reconnaissance d'images.	2
T8. Applications des RNA dans le traitement du langage naturel. Architecture des réseaux neuronaux récurrents (RNN).	4
T9. Applications des RNA dans la classification multiple et la reconnaissance de formes. Architecture des réseaux neuronaux convolutifs (CNN).	4
T10. Applications des technologies de traitement d'images vidéo. Implémentation de YOLO ou R-CNN.	
T11. Systèmes vidéo intelligents de surveillance et de contrôle basés sur la reconnaissance automatique des formes et des images. Méthodes générales de reconnaissance et de classification des images.	2
T12. Méthodes d'optimisation. Problèmes d'optimisation dans le domaine de l'IA. Algorithmes évolutionnaires.	2
<b>Total cours:</b>	<b>30</b>
P1. Projet de régression linéaire.	5
P2. Apprentissage supervisé. Techniques de classification. Méthodes d'évaluation des résultats de classification.	5
P3. Apprentissage non supervisé. Techniques de clusterisation.	5
P4. Création d'un réseau neuronal pour la classification binaire. Entraînement et validation des résultats.	5
P5. Mise en œuvre d'un réseau neuronal récurrent pour le traitement du langage naturel.	5
P6. Mise en œuvre d'un réseau neuronal convolutif pour la reconnaissance de formes.	5
P7. Applications des technologies de traitement d'images vidéo. Implémentation de YOLO ou R-CNN.	5
<b>Total des pratiques:</b>	<b>45</b>

## 7. Références bibliographiques

Principales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leszek Rutkowski. <i>Computational Intelligence - Methods and Tehniques</i>, Editura Springer, 2005</li> <li>2. Stuart J. Russell and Peter Norving, <i>Artificial Intelligence. A Modern Approach</i>, 3rd Edition, Prentice Hall, 2010</li> <li>3. Dumitrescu D., <i>Principiile Inteligentei Artificiale</i>, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2002</li> <li>4. Ruxandra Stoean, Catalin Stoean, <i>Evoluție și inteligență artificială. Paradigme moderne și aplicații</i>, Editura Albastra - Grupul MicroInformatica, 166 pagini, 2010</li> </ol>
Suplimentaire	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruxanda Gheorghe. <i>Analiza Datelor</i>. – București: Ed. Economică, 2000.</li> <li>2. McKinney Wes. <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly Media, 2017</li> <li>3. David L. Poole and Alan K. Mackworth, <i>Artificial Intelligence Foundations of Computational Agents</i>, Cambridge University Press, 2010, disponibilă și online: <a href="http://www.cs.ubc.ca/~poole/aibook/html/ArtInt.html">http://www.cs.ubc.ca/~poole/aibook/html/ArtInt.html</a></li> <li>4. Curs online <i>Learn Artificial Intelligence with Python</i>, disponibil pe <a href="https://www.udemy.com/course/artificial-intelligence-in-python-/">https://www.udemy.com/course/artificial-intelligence-in-python-/</a></li> </ol>

## 1. Utilisation de l'IA générative

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

## 8. ÉVALUATION

Évaluation continue		Actuelle	Projet de l'année	examen final
Attestation 1	Attestation 2			
10%	10%	10%	30%	40%
<b>Enseignement en présentiel</b>				
Norme de performance minimale				
Présence et activité aux cours et aux travaux de laboratoire ;				
Obtenir la note minimale de « 5 » pour chacun des certificats et travaux de laboratoire ;				
Démonstration dans l'épreuve d'examen final de la connaissance de la matière théorique et pratique.				

## 9. Critères d'évaluation

Activité	Composants de l'évaluation	Méthode d'évaluation, Critères d'évaluation	Poids dans la note finale de l'activité	Poids dans l'évaluation de la discipline
<b>Enseignement en présentiel</b>				
Attestation 1	Contenu théorique, sujets 1-5	Test sur MOODLE	100%	<b>10%</b>
Attestation 2	Contenu théorique, sujets 6-10	Test sur MOODLE	100%	<b>10%</b>
Évaluation continue	Activité pratique	Rapport pour chaque travail pratique téléchargé sur MOODLE	50%	<b>10%</b>
		Mémoire/Présentation/Discours public. Rapport téléchargé sur MOODLE	50%	
Travail individuel/Projet de l'année	Recherche sur le sujet	Mémoire/Présentation/Discours public. Rapport téléchargé sur MOODLE	100%	<b>30%</b>
Évaluation finale	Contenu théorique et pratique	Test sur MOODLE	100%	<b>40%</b>