

**PROGRAMMATION LOGIQUE**

**1. Informations sur l'unité de cours / module**

<b>Faculté</b>	Ordinateurs, Informatique et Microélectronique				
<b>Chaire/département</b>	Filière Francophone Informatique, dép. Génie Logiciel et Automatique				
<b>Cycle d'études</b>	Études supérieures, Licence - cycle I				
<b>Programme d'études</b>	526.2 Technologies de l'information				
<b>Année d'étude</b>	<b>Semestre</b>	<b>Type d'évaluation</b>	<b>Catégorie formative</b>	<b>Catégorie d'option</b>	<b>Crédites ECTS</b>
IV (enseignement à plein temps);	7	E	S – Unité de cours de spécialité	O - Unité de cours obligatoire	5

**2. Estimation du temps total**

Nombre total d'heures dans le programme	Dont				
	Heures dans la salle de cours		Travail individuel		
	Cours	Travaux pratique/dirigés	Projet d'année	Étude du matériel théorique	Préparation de l'application
150	45	15 /-		45	15

**3. Prérequis pour l'accès à l'unité de cours/module**

Selon le programme d'études	Structures de données et algorithmes. La théorie de la probabilité et de l'information. Systèmes de gestion de base de données. Méthodes numériques. Modélisation du système.
Selon les compétences	Compétences et capacité à résoudre des problèmes en utilisant un langage de programmation.

**4. Conditions de déploiement le processus éducatif pour**

Cours	Pour présenter le matériel théorique en classe, il faut un tableau noir, un projecteur et un ordinateur.
Travaux pratique/dirigés	Les étudiants rédigeront des rapports selon les conditions formulées dans les indications méthodiques. La durée du soutien d'un travail pratique est une semaine après l'achèvement. La soumission tardive du document est pénalisée : -1 point pour une semaine de retard.

**5. Compétences spécifiques accumulées**

Compétences professionnelles	<p><b>CP1.</b> Appliquer les fondements des sciences et d'ingénierie dans le domaine des ordinateurs, des technologies de l'information et des communications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identification des concepts, des principes, des paradigmes, des méthodes et des techniques de description, de modélisation, de vérification et de mise en œuvre des systèmes informatiques, des applications logicielles et des réseaux informatiques.</li> <li>✓ Utilisation des théories et des outils spécifiques au domaine (algorithmes, méthodes, techniques, protocoles, modèles, schémas, diagrammes, etc.) pour expliquer la structure et le fonctionnement des systèmes informatiques, des applications logicielles et des réseaux informatiques.</li> </ul>
------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Application de paradigmes théoriques afin de développer des modèles comportementaux et des algorithmes pour différents composants de systèmes informatiques, applications logicielles et réseaux informatiques.</li> <li>✓ Évaluation formelle des caractéristiques comportementales et structurelles des systèmes informatiques, des applications logicielles et des réseaux informatiques.</li> <li>✓ Base théorique des caractéristiques des systèmes informatiques, des applications logicielles et des réseaux informatiques.</li> </ul>
	<p><b>CP3.</b> Identifier, formuler et résoudre des problèmes en utilisant des outils informatiques et d'ingénierie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconnaissance et description des techniques et méthodes de résolution des tâches de synthèse, de modélisation, de simulation, de vérification et de mise en œuvre d'équipements, systèmes informatiques, applications logicielles et réseaux informatiques.</li> <li>✓ Utilisation correcte de connaissances interdisciplinaires, méthodes de résolution et environnements de développement, réalisation d'expériences et interprétation des résultats.</li> <li>✓ Appliquer des méthodes et des techniques pour résoudre des problèmes du domaine en utilisant des outils modernes assistés par ordinateur.</li> <li>✓ Évaluation comparative de la performance des systèmes informatiques, des applications logicielles et des réseaux informatiques, en utilisant des outils d'analyse alternatifs pour optimiser les performances.</li> <li>✓ Développement et mise en œuvre de solutions informatiques pour des problèmes concrets utilisant des techniques de CAD et CAE.</li> </ul>
	<p><b>CP6.</b> Utilisation, configuration et développement des systèmes et des applications logiciels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Description des procédures, techniques et méthodes de base nécessaires à l'exploitation et au développement des systèmes et des applications logicielles. Explication du fonctionnement et de l'interaction avec l'environnement des systèmes et des applications logicielles.</li> <li>✓ Utilisation de méthodes spécialisées pour configurer et développer des systèmes et des applications logicielles.</li> <li>✓ Évaluation qualitative et quantitative des systèmes et des applications logicielles.</li> <li>✓ Élaboration de produits logiciels utilisant des méthodes et des outils pour concevoir, intégrer et tester des composants de systèmes et d'applications logiciels.</li> </ul>
Compétences transversales	CT1. Appliquer les principes, les normes et les valeurs de l'éthique professionnelle.
	CT2. Identifier, décrire et gérer les activités organisées en équipe ; développement des capacités de communication et de collaboration, ainsi que d'assumer les différents rôles (exécution et leadership)
	CT3. Faire preuve de l'esprit d'initiative et d'action pour mettre à jour les connaissances professionnelles, économique et de la culture organisationnelle

## 6. Objectifs de l'unité de cours / module

<b>Objectif général</b>	Les étudiants obtiendront des connaissances sur les principes et les méthodes de programmation des problèmes d'intelligence artificielle dans le langage de programmation PROLOG.
-------------------------	---

<b>Objectifs spécifiques</b>	Les étudiants connaîtront des méthodes de représentation du savoir et des techniques pour décrire les bases de connaissances; ils sauront appliquer correctement des algorithmes, méthodes et techniques de recherche au développement d'agents intelligents et des systèmes experts.
------------------------------	---

### 7. Contenu de l'unité de cours / module

Thématique des activités didactiques	Nombre d'heures	
	enseignement à temps plein	enseignement à temps partiel
<b>Thème des cours</b>		
T1. Introduction à l'intelligence artificielle et à la programmation logique. Définitions de l'intelligence artificielle. Applications de l'intelligence artificielle. Enjeux de l'intelligence artificielle. La programmation logique.	6	
T2. Techniques de recherche. L'intelligence artificielle : représentation et recherche. Techniques de recherche exhaustive. Recherche dirigée par les données. Recherche dirigée par les buts. Recherche en profondeur d'abord. Recherche en largeur d'abord. Recherche heuristique. Recherche Hill-Climbing. Recherche du meilleur d'abord. Méthodes heuristiques pour les jeux. Assertions, opérateurs listes et prédicats ensemblistes en Prolog	6	
T3. Représentation des connaissances. Logique des propositions, logique des prédicats et logique clausale. Réseaux sémantiques, graphes conceptuels, systèmes de schémas, scripts. Listes, récursivité et prédicats particuliers en Prolog	6	
T4. Systèmes à base de connaissances. Systèmes de production. Systèmes experts. Ingénierie des connaissances. Raisonnement à partir de règles. Raisonnement à partir de modèles. Raisonnement à partir de cas. Systèmes hybrides. Méta-programmation et conception de SBC en Prolog.	7	
T5. Traitement automatique du langage naturel. Niveaux d'analyse du langage. Traitement informatique du langage. Autres approches pour le TALN. Prolog pour le TALN.	7	
T6. Planification et agents. La planification. Le problème des schémas. STRIPS. Introduction aux agents et systèmes multiagents. Conception de planificateurs en Prolog.	7	
T7. Apprentissage automatique. Apprentissage automatique : approche symbolique. Algorithme d'induction d'arbres de décision: ID3. Apprentissage automatique : approche connexionniste. Réseaux de neurones artificiels (RNA). L'apprentissage perceptron. Apprentissage automatique : approche sociale et émergente.	6	
<b>Total des cours:</b>	<b>45</b>	
Thématique des activités didactiques	Nombre d'heures	
	enseignement à temps plein	enseignement à temps partiel
<b>Thèmes des travaux pratiques</b>		
TP1 Familiarisation avec les particularités et les principes de l'Intelligence Artificiel; Rafraîchissement dans la mémoire les bases de la	4	

programmation en Prolog.		
TP2 Implantation des solutions en utilisant une approche déclarative; Application d'une technique de recherche; Utilisation des notions ensemblistes en Prolog	5	
TP3 Utilisation des modes de représentation des connaissances; Implantation des modes de représentation des connaissances en Prolog; Implanter des solutions en utilisant une approche déclarative.	4	
TP4 Implantation des modes de TALN en Prolog; Implanter des solutions d'apprentissage automatique en utilisant une approche déclarative.	4	
Total des travaux pratiques:	15	

### 8. Références bibliographiques

Principales	<ol style="list-style-type: none"> <li>George F Luger. Artificial intelligence. Fifth Edition. 2005</li> <li>V. Cotelea, Programarea in logică, Ed. Nestor, 2000, 394 p., Biblioteca UTM FCIM 20 ex..</li> <li>H.N. Teodorescu, M. Zbancioc, Oana Voroneanu, „Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații ». Editura Performantica, 2004, Iasi, ISBN-973-730-014-9, <a href="http://cadredidactice.ub.ro/rotardan/files/2012/04/inteligenta-artificiala.pdf">http://cadredidactice.ub.ro/rotardan/files/2012/04/inteligenta-artificiala.pdf</a></li> <li>V. Cotelea, Programarea logică, Biblioteca electronică a studentului, seria Informatica, <a href="http://www.math.md/studlib/informatica/prolog.html">http://www.math.md/studlib/informatica/prolog.html</a></li> <li>Luchianov L., Lazu V., Programarea logică și inteligența artificială, Indrumar de laborator, Chișinău 2014, Editura Tehnica-UTM, 110 p., Biblioteca UTM FCIM 50 ex..</li> <li>Leon, Florin, Inteligența artificială – principii, tehnici, aplicații, Iași. Tehnopress, 2006, 702 p., Biblioteca UTM FCIM, resurs electronic, ( Cuprins- <a href="http://www.library.utm.md/cuprins.php?1100640&amp;4&amp;2013">http://www.library.utm.md/cuprins.php?1100640&amp;4&amp;2013</a>)</li> <li>Hristea, Florentina, Introducerea în procesarea limbajului natural cu aplicații în Prolog. Ed. Universității din București, 2000, 319 p., 18 ex..</li> </ol>
Supplémentaires	<ol style="list-style-type: none"> <li>L.Sterling, E.Shapiro The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques, 1986, <a href="https://ru.scribd.com/doc/22855856/The-Art-of-Prolog-2nd-Ed-Leon-Sterling-Ehud-Shapiro">https://ru.scribd.com/doc/22855856/The-Art-of-Prolog-2nd-Ed-Leon-Sterling-Ehud-Shapiro</a></li> <li>SWI Prolog, free download, <a href="http://www.swi-prolog.org/">http://www.swi-prolog.org/</a></li> </ol>

### 8. Evaluation

Actuelle		Projet d'année	Examen final
Attestation 1	Attestation 1		
30%	30%		40%
Normes de rendement minimum			
<p>Présence et activité aux cours et travaux pratiques;          Obtenez le score minimal de "5" pour chacune des attestations et des travaux pratiques;          Démonstration a l'examen final des connaissances des bases de la programmation logique, des structures et des mécanismes du langage Prolog, des techniques pour résoudre des problèmes spécifiques a l'IA.</p>			