

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 701 Probabilités, statistiques et algorithmes pour l'IA

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Maxime Amblard-Virollaud
maxime.amblard@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Probabilités et statistiques	2700	15	15		37,5
EC2 Algorithmes	2700	15		15	37,5

Descriptif

L'UE 701 traite des outils mathématiques élémentaires, en particulier statistiques et algorithmiques, nécessaires à la définition et à la résolution d'un problème en IA. Une approche par étude de cas sera privilégiée pour assurer la maîtrise effective des aspects théoriques et pratiques mobilisés.

EC1 Probabilités et statistiques

Cet EC est l'occasion de revenir sur les propriétés mathématiques de base des probabilités et des statistiques. À partir de ces introductions, les méthodes classiques de l'analyse de données (tests de corrélation, analyse en composante principale, analyse factorielle des correspondances, analyse discriminante) et les méthodes d'évaluation de données qualitatives (modèles log-linéaires, régression simple, linéaire et logistique) seront abordées. Ces méthodes sont largement appliquées en fouille de données et en apprentissage. La fin du cours ouvre sur des techniques plus complexes comme les SVM ou l'analyse discriminante. Cet enseignement est composé de présentations théoriques et d'approfondissements à partir de données réelles (analyses avec le logiciel R).

EC2 Algorithmes

Cet EC présente les méthodes de modélisation et de résolution des problèmes d'IA. Pour cela, nous revenons sur les principaux algorithmes de résolution en étudiant :

- les notions d'états de résolution et de recherche
- la représentation des états de recherche par des graphes

À partir de ces modélisations, on étudie les méthodes de recherche dans des graphes sans information (parcours en profondeur, en largeur,...), puis les méthodes de résolutions par heuristiques (A* et ses extensions). À partir de ces exemples, la modélisation et la résolution de jeux à deux joueurs est abordée, ainsi que la résolution de problèmes par expression de contraintes (CSP).

Pré-requis

Les UE du premier semestre de M1 n'ont pas de pré-requis autres que ceux définis pour la mention.

Acquis d'apprentissage

EC1-1 identifier les méthodes d'analyse statistique adaptées à l'étude d'un jeu de données

EC1-2 réaliser effectivement les calculs statistiques permettant l'analyse mathématique d'un jeu de données

EC1-3 réaliser des évaluations de données qualitatives

EC2-1 modéliser un problème sous forme d'un graphe

EC2-2 déterminer les algorithmes adéquats pour la résolution effective d'un problème d'intelligence artificielle

EC2-3 implémenter et appliquer les algorithmes classiques de la résolution de problèmes en IA et des CSP

Compétences visées

3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires au sein de solutions innovantes

4. Savoir mettre en œuvre des techniques algorithmiques, d'analyse linguistique, de statistique et de traitement des connaissances.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 702 Comportement & Interaction

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nicolas Gregori nicolas.gregori@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Analyse comportementale	6900	15	15		37,5
EC2 Psychologie cognitive	1600	7,5	7,5		18,75
EC3 Communication multimédia	7100	7,5	7,5		18,75

Descriptif

Cette UE fournit des connaissances de bases en termes de théories, modèles et méthodologies pour l'analyse du comportement humain comme animal dans des environnements complexes et la construction de significations. Des situations comportementales particulières sont abordées, que les étudiants sont amenés à décrire et quantifier. Des applications, telles que la lecture chez l'enfant, les affordances ou encore la communication visuelle, sont abordées afin de mettre en lumière les processus cognitifs en jeu.

Pré-requis

Aucun

Acquis d'apprentissage

Savoir observer, quantifier et analyser un comportement.

Connaissances fondamentales sur la perception et la reconnaissance visuelles.

Connaissances fondamentales en sémiologie pour une application dans le domaine de la communication.

Rédaction de rapports

Compétences visées

2. Modéliser un phénomène ou un problème notamment avec des outils informatiques associés aux outils mathématiques ou des sciences cognitives.

3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires pour proposer des solutions innovantes, en combinant informatique, psychologie, biologie et technologies cognitives.
7. Développer une argumentation motivée avec esprit critique.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 703 Génie logiciel

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Armelle Brun armelle.brun@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Conception & Développement (UML)	2700	10		10	25
EC2 Analyse fonctionnelle & Cahier des charges	2700	10		10	25
EC3 Gestion de projets	2700	10		10	25

Descriptif

Cette UE est orientée vers le développement de logiciels, avec une part importante consacrée à la conception : recueil, analyse et formalisation des besoins client, et conception des fonctionnalités.

Pré-requis

Programmation Java, conception UML

Acquis d'apprentissage

Conception et développement d'un système de gestion automatique de données à partir d'un cas concret. Techniques de recueil des besoins des clients et modélisation des fonctionnalités correspondantes. Techniques de gestion du projet dans sa globalité, incluant l'étude de la partie financière (coûts et temps) ainsi que l'animation de groupe et de gestion des conflits.

Compétences visées

1. Analyser un problème pouvant être traité par des moyens numériques et savoir recueillir les données afférentes, en s'adaptant au contexte.
2. Modéliser un phénomène ou un problème notamment avec des outils informatiques associés aux outils mathématiques ou des sciences cognitives.
5. Conduire un projet de manière autonome ou en équipe.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 704 Analyses & Applications des Sciences Cognitives

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Manuel Rebuschi
manuel.rebuschi@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 65h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 115h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Philosophie cognitive	1700	15	15		37,5
EC2 Méthodes d'enquête	1600	7,5	7,5		18,75
EC3-A Systèmes autonomes & programmation embarquée	2700	10	10		25
EC3-B Vision informatique	2700	10	10		25

Descriptif

L'objectif de l'UE est d'initier les étudiants à des méthodes d'analyse et de les ouvrir à certaines applications des sciences cognitives. Les méthodes d'analyse sont issues de la philosophie (analyse critique de concepts et de textes) et de la psychologie (méthodes d'enquête). Les applications concernent les systèmes autonomes (robots) et la vision informatique.

Pré-requis

- philosophie cognitive : notions de base en philosophie du langage et en philosophie de l'esprit ; logique du premier ordre
- systèmes autonomes et programmation embarquée : Programmation Orientée Objet (Java, Threads), Gestion de projet (Ant), Intelligence Artificielle (théorie des graphes, heuristiques, algorithmes d'élagage)

Acquis d'apprentissage

Lecture critique de textes philosophiques et scientifiques, pratique de l'analyse philosophique.

Pratique de l'entretien exploratoire (psychologie).

Programmation embarquée en temps réel, manipulation d'effecteurs et de capteurs, implémentation d'algorithmes d'IA.

Notions fondamentales de vision informatique : filtrage (linéaire et non linéaire), transformées géométriques, extraction de caractéristiques visuelles, segmentation d'objets et reconnaissance de formes.

Compétences visées

1. Analyser un problème pouvant être traité par des moyens numériques et savoir recueillir les données afférentes, en s'adaptant au contexte.
4. Concevoir et implémenter des solutions numériques et automatisées centrées sur l'humain.
6. Synthétiser et restituer sa production en langue française ou étrangère.
7. Développer une argumentation motivée avec esprit critique.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 705 Projet & Langue

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christine Bourjot
christine.bourjot@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 30h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 150h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Projet transverse	2700	3	3		7,5
EC2 Anglais	1100			24	24

Descriptif

Cette unité d'enseignement est composée d'une part de la première partie d'un projet tutoré qui sera finalisé au S8, et d'autre part de l'enseignement de langue. Concernant le projet, il s'agit d'un travail en groupe, supervisé par des chercheurs, dont les étudiants réaliseront la partie bibliographique. L'enseignement de langue permettra aux étudiants de découvrir l'anglais scientifique.

Pré-requis

Aucun

Acquis d'apprentissage

Pratique de la conduite d'un projet interdisciplinaire en groupe ; travail de recherche bibliographique. Découverte de l'anglais scientifique.

Compétences visées

1. Analyser un problème pouvant être traité par des moyens numériques et savoir recueillir les données afférentes, en s'adaptant au contexte.
4. Concevoir et implémenter des solutions numériques et automatisées centrées sur l'humain.
5. Conduire un projet de manière autonome ou en équipe.
6. Synthétiser et restituer sa production en langue française ou étrangère.
7. Développer une argumentation motivée avec esprit critique.

Commentaire:

Cette UE permet de mobiliser les premières compétences acquises pendant le semestre en incarnant les différentes problématiques dans un sujet ouvert. Elle est utilisée pour

l'évaluation de l'acquisition des compétences identifiées pour la formation chez les étudiants.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 801 Apprentissage automatique et web sémantique

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe Cerisara cerisara@loria.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Apprentissage automatique	2500	15	15		37,5
EC2 Web sémantique	2700	15		15	37,5

Descriptif

L'UE 801 aborde les notions de base de l'apprentissage automatique, de la fouille des données et de l'extraction de connaissances. Toutes ces notions sont illustrées sur des cas d'applications concrets.

EC1 Apprentissage automatique

Cet EC s'appuie sur les modèles bayésiens pour présenter les principes fondamentaux de l'apprentissage automatique. Les notions de supervision, classification et optimisation sont ainsi abordées, ainsi que les approches standards permettant de traiter chacun des cas auxquels les étudiants seront confrontés dans l'industrie (supervision directe, partielle, nulle, optimisation exacte, approchée...). Une part importante du cours est consacrée aux aspects concrets et aux bonnes pratiques indispensables pour exploiter avec succès des méthodes d'apprentissage automatique : analyse, pré-traitement et visualisation des données, mesures de qualité, traitement de grands corpus et de corpus "infinis" (en flux).

EC2 Web sémantique

Cet EC présente les notions et outils fondamentaux du web des données et du web sémantique. L'étudiant acquerra des moyens pour représenter des connaissances dans un cadre logique (conception d'ontologies) et les rendre opérationnelles pour des machines (raisonnement automatique). Il apprendra aussi à interroger le web des données et à naviguer parmi des ensembles de ressources disponibles. Dans une deuxième partie, l'étudiant acquerra des notions fondamentales en fouille de données et découverte de connaissances, et il étudiera l'implémentation d'algorithmes de recherche de motifs et de règles d'association appliqués à des cas réels. Il se familiarisera aussi avec des techniques d'analyse formelle de concepts à partir de tableaux binaires et de données plus complexes (données numériques). Ces algorithmes seront aussi mis en œuvre dans le cadre du web des données et illustrés dans la conception d'ontologies à partir des données mises à la disposition des étudiants (projet).

Pré-requis

UE 701

Acquis d'apprentissage

EC1-1 appliquer des théories mathématiques statistiques à des données réelles produites par les humains.

EC1-2 analyser le comportement des modèles automatiques pour déterminer leur qualité.

EC2-1 appliquer des théories mathématiques logiques aux données issues d'internet.

EC2-2 extraire des informations à partir de ces données et les structurer sous la forme de connaissances réutilisables.

Compétences visées

3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires au sein de solution innovante

7. Développer une argumentation avec esprit critique.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 802 Comportement & Interaction

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Valérie Saint Dizier valerie.saint-dizier@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 65h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 115h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
info	2700	7,5	7,5		18,75
bio	6700	7,5	7,5		18,75
EC2 Modélisation en psychologie	1600	17,5	17,5		43,75

Descriptif

Présentation, modélisation et simulation de phénomènes collectifs en biologie. L'extraction d'expertise et la formalisation des connaissances en ergonomie cognitive. Les modèles d'analyse structurale, modèles de formalisation de l'activité et des connaissances en ergonomie cognitive.

Pré-requis

Notions de base en statistiques (corrélation, régression, analyse factorielle).

Acquis d'apprentissage

Principes de la modélisation et études de cas dans l'étude du comportement social des animaux.

Emploi d'une démarche de conception ascendante dans le champ de l'ergonomie de conception et de correction.

Logique générale des modèles d'équations structurales dans leur cadre épistémologique (approche exploratoire des données vs. approche confirmatoire). Technique de modélisation appuyée sur le package laavan du logiciel R.

Compétences visées

2. Modéliser un phénomène ou un problème notamment avec des outils informatiques associés aux outils mathématiques ou des sciences cognitives.

3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires pour proposer des solutions innovantes, en combinant informatique, psychologie, biologie et technologies cognitives.

5. Conduire un projet de manière autonome ou en équipe.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 803 Analyses et Applications des Sciences Cognitives

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Vincent Thomas
vincent.thomas@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Agents intelligents & collectifs	2700	15	15		37,5
EC2 Game design	7100	15	15		37,5

Descriptif

Cette UE a pour objectif de solliciter les différentes connaissances que les étudiants auront pu acquérir au cours de leur cursus dans le but de faire des liens entre ces connaissances. Cela s'instancie dans l'EC « game design » par la production d'un jeu qui prend en compte diverses facettes de l'activité du joueur et dans l'EC « Agent intelligent et collectif » par la modélisation d'un agent en interaction avec un environnement extérieur et la manière de construire ses prises de décision (inspiration psychologie, biologie...)

Pré-requis

UE 701/801 Intelligence artificielle (algorithmes pour l'IA, robotique)
UE 704 enquête psychologie.

Acquis d'apprentissage

- Mener une argumentation sur des thèmes autour de l'intelligence artificielle (origines, objectifs, intelligence collective, relation avec les autres disciplines) ;
- Savoir représenter un problème orienté agent (boucle perception-action, formalismes mathématiques, notion de rationalité) et proposer des pistes de résolution (typologies d'agents) ;
- Savoir concevoir et présenter un concept de jeu (contexte ludique, décisions importantes pour le joueur) ;
- Développer un dispositif ludique jusqu'à la réalisation d'un prototype papier (règles claires et non ambiguës, modalités d'interaction, engagement du joueur) et le faire expérimenter par des utilisateurs.

Compétences visées

2. Modéliser un phénomène ou un problème notamment avec des outils informatiques associés aux outils mathématiques ou des sciences cognitives.
3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires pour proposer des solutions innovantes, en combinant informatique, psychologie, biologie et technologies cognitives.
5. Conduire un projet de manière autonome ou en équipe.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE 804 Technologies innovantes

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvain Castagnos
sylvain.castagnos@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 120h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Technologies informatiques innovantes	2700	10	10		25
EC2 Technologies pour l'analyse du comportement	2700	10	10		25
EC3 Interfaces cerveau-ordinateur	2700	10	10		25

Descriptif

Le développement de nouvelles technologies (haptique, kinesthésique, acoustique ou visuelle) permet de révolutionner l'interaction homme-machine pour réduire la complexité des systèmes et s'affranchir des frontières entre monde réel et monde virtuel. L'objectif de cet UE est de former les étudiants au développement et à l'emploi de ces nouvelles technologies. Ils seront ainsi à même de concevoir des plateformes mobiles, de modéliser et analyser le comportement oculaire ou gestuel des utilisateurs, ou d'utiliser des interfaces cerveau-ordinateur.

Pré-requis

Développement Web, ergonomie logicielle, anatomie, neurophysiologie, statistiques

Acquis d'apprentissage

- Développement pour plateformes mobiles
- Modélisation du comportement
- Étude utilisateur
- Interaction Homme-Machine (oculométrie, kinesthésie, électroencéphalographie)
- Apprentissage Automatique

Compétences visées

2. Modéliser un phénomène ou un problème notamment avec des outils informatiques

associés aux outils mathématiques ou des sciences cognitives. (EC2)

3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires pour proposer des solutions innovantes, en combinant informatique, psychologie, biologie et technologies cognitives. (EC1, EC2 et EC3)

4. Concevoir et implémenter des solutions numériques et automatisées centrées sur l'humain. (EC1, EC3)

5. Conduire un projet de manière autonome ou en équipe. (EC1, EC2, EC3)

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : DEG_Master Sciences Cognitives

Numéro de l'UE :

Nom complet de l'UE : UE805 Projet & Langue

Composante de rattachement : BH0

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Manuel Rebuschi
manuel.rebuschi@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 150h

Langue d'enseignement de l'UE : Anglais

Enseignements composants l'UE	CNU	CM	TD	TPL	EqT D
EC1 Communication scientifique	7100	3	3		7,5
EC2 Anglais	1100			24	24
PRJ Projet tutoré					

Descriptif

Cette unité d'enseignement est composée d'une part de la seconde partie du projet tutoré qui est ici finalisé et de l'enseignement de langue. Concernant le projet, il s'agit de poursuivre la démarche introduite au premier semestre en groupe, jusqu'à la présentation de la réalisation qui mobilise l'ensemble des compétences abordées en M1 en fin d'année. L'enseignement de langue permettra aux étudiants de conforter leurs connaissances en anglais scientifique.

Pré-requis

UE 705.

Acquis d'apprentissage

Pratique de la conduite d'un projet interdisciplinaire en groupe ; présentation écrite des résultats (initiation à la rédaction d'article) ; présentation orale des résultats (de type conférence). Maîtrise de l'anglais scientifique.

Compétences visées

1. Analyser un problème pouvant être traité par des moyens numériques et savoir recueillir les données afférentes, en s'adaptant au contexte.
2. Modéliser un phénomène ou un problème notamment avec des outils informatiques associés aux outils mathématiques ou des sciences cognitives.
3. Mettre en synergie des connaissances pluridisciplinaires pour proposer des solutions innovantes, en combinant informatique, psychologie, biologie et technologies cognitives.
4. Concevoir et implémenter des solutions numériques et automatisées centrées sur

l'humain.

5. Conduire un projet de manière autonome ou en équipe.

6. Synthétiser et restituer sa production en langue française ou étrangère.

7. Développer une argumentation motivée avec esprit critique.

Commentaire

Cette UE permet de mobiliser les premières compétences acquises pendant ce semestre en incarnant les différentes problématiques dans un sujet ouvert. Elle est utilisée pour l'évaluation de l'acquisition des compétences identifiées pour la formation chez les étudiants.