FICHIER MAÎTRE

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
ELE6911 **ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE I** (3-0-6) 3cr Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Ce cours est donné en collaboration avec les entreprises de la région à l'une des universités montréalaises participant au programme de génie aérospatial. *Gourdeau, Richard* **MEC6612** **ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE I** (3-0-6) 3cr Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Révision des normes industrielles. Analyse du risque. Outils analytiques et numériques utilisés pour modéliser le système. *Lakis, Aouni*	**AER6611** **ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE I** (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Révision des normes industrielles. Analyse du risque. Outils analytiques et numériques utilisés pour modéliser le système. *Lakis, Aouni*	Il s'agit de fusionner les cours MEC6612 Études de cas en aérospatiale I et ELE6911 Études de cas en aérospatiale I en un seul sigle AER6611 Études de cas en aérospatiale I. Il faut donc abolir les cours MEC6612 Études de cas en aérospatiale I et ELE6911 Études de cas en aérospatiale I. Actuellement, les étudiants inscrits à ces sigles sont regroupés dans le même cours.
ELE6912 **ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE II** (3-0-6) 3cr Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Ce cours est donné en collaboration avec les entreprises de la région à l'une des universités montréalaises participant au programme de génie aérospatial. *Gourdeau, Richard* **MEC6613** **ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE II** (3-0-6) 3cr Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Révision des normes industrielles. Analyse du risque. Outils analytiques et numériques utilisés pour modéliser le système. *Lakis, Aouni*	**AER6612** **ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE II** (3-0-6) 3cr Préalables :AER6611 et 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Révision des normes industrielles. Analyse du risque. Outils analytiques et numériques utilisés pour modéliser le système. *Lakis, Aouni*	Il s'agit de fusionner les cours MEC6613 Études de cas en aérospatiale II et ELE6912 Études de cas en aérospatiale II en un seul sigle AER6612 Études de cas en aérospatiale. Il faut donc abolir les cours MEC6613 Études de cas en aérospatiale II et ELE6912 Études de cas en aérospatiale II. Actuellement, les étudiants inscrits à ces sigles sont regroupés dans le même cours.
AER8500 **INFORMATIQUE EMBARQUÉE DE L'AVIONIQUE** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : AER4400, (INF2610 ou ELE4205) ou l'équivalent	**AER8500** **INFORMATIQUE EMBARQUÉE DE L'AVIONIQUE** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : INF2610 ou ELE4205 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat	Mise à jour des préalables

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
CAP7001 RÉUSSIR AU DOCTORAT (1-0-2) 1cr Préalables :être inscrit au doctorat Caractéristiques d'un doctorat de qualité. Habiletés à développer. Jalons clés du parcours doctoral : examen de synthèse, première publication, soutenance (thèse classique ou thèse par articles), vers l'emploi. Écueils à éviter. Livrables anticipés. Formulation des critères de réussite au doctorat et moyens pour y parvenir. Aspects scientifiques : contribution originale avec impact. Distinction entre recherche et innovation technologique. Aspects personnels : motivation, gestion du temps et des priorités. Aspects professionnels : compétences à développer, ressources à mobiliser, réseautage, préparation de la carrière après le doctorat. Partage d'expériences de jeunes chercheurs et chercheurs expérimentés. *Perrier, Michel*	**CAP7003 STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCTORALE EN GÉNIE** (1-0-2) 1cr Préalables :être inscrit au doctorat Objectifs de la recherche doctorale et d'un projet de recherche en génie. Critères de qualité et caractéristiques de la recherche doctorale. Contributions originale et significative, impacts. Processus associés à la recherche fondamentale, au développement technologique et à l'innovation. Conduite et gestion d'un projet de recherche en génie : définition, planification, exécution et achèvement. Découpage d'un projet. Organisation du temps, échéancier. Jalons clés. Livrables. Stratégies de mitigation des risques technologiques et autres. Ressources et coûts. Gestion du temps. Propriété intellectuelle. Éthique de la recherche. Aspects professionnels liés au métier de chercheur en génie. Application : élaboration d'une première version de votre proposition de recherche en génie et méthodologie de mise en oeuvre. Analyses critiques et évaluations de propositions de projets de recherche en génie de collègues doctorants. *Perrier, Michel*	La modification du titre et de l'analyse de cours de l'atelier CAP7001 (devenu CAP7003) était rendue nécessaire pour que ceux-ci soient plus représentatifs du contenu donné lors des différentes séances, en particulier concernant les aspects méthodologiques, techniques et de génie qui y sont présentés, ainsi que pour l'application de ces notions à l'élaboration d'une première version de la proposition de recherche en génie des étudiants.
CAP7001E ENSURING A SUCCESSFUL DOCTORATE (1-0-2) 1cr Préalables :être inscrit au doctorat Characteristics of a quality doctorate. Skills to develop. Milestones of the doctoral pathway: Comprehensive exam, first publication, defense (classic thesis or dissertation by articles), towards the first job. Pitfalls to avoid. Expected deliverables. Formulation of doctorate quality criteria and means to achieve them. Scientific aspects: original contribution and impact, difference between research and technological innovation. Personal aspects: motivation, time and priority management. Professional aspects: skills to develop, resources to mobilize, networking, preparing for the career after doctorate. Experience sharing with young and established researchers.. *Perrier, Michel*	**CAP7003E DOCTORAL RESEARCH STRATEGIES IN ENGINEERING** (1-0-2) 1cr Préalables : To be registered in a doctoral program Objectives of doctoral research and of an engineering research project. Quality criteria and characteristics of doctoral research. Original and significant contributions. Impacts. Processes associated with basic research, technological development and innovation. Management of an engineering research project: definition, planning, execution and completion. Work breakdown structure of a research project. Organization of time, schedule. Key milestones. Deliverables. Strategies for mitigating technological and other risks. Resources and costs. Time management. Intellectual property. Ethics in research. Professional aspects related to a researcher career in engineering. Application: development of a first version of your research proposal in engineering and methodology of implementation. Critical analyzes and evaluations of research proposals in engineering of doctoral colleagues. *Perrier, Michel*	La modification du titre et de l'analyse de cours de l'atelier CAP7001 (devenu CAP7003) était rendue nécessaire pour que ceux-ci soient plus représentatifs du contenu donné lors des différentes séances, en particulier concernant les aspects méthodologiques, techniques et de génie qui y sont présentés, ainsi que pour l'application de ces notions à l'élaboration d'une première version de la proposition de recherche en génie des étudiants.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
CAP7010 LA CRÉATIVITÉ À VOTRE PORTÉE (1-0-2) 1cr Préalables :être inscrit au doctorat Définition de la créativité. Étapes de créativité : préparation, incubation, illumination et validation. Exemples de découvertes. Les 4 dimensions de l'intelligence : déduction, intuition, intelligence collective et créativité. Obstacles à la créativité : éducation, habitudes, expertise, jugement et recevabilité. Approches pour stimuler la créativité scientifique : exploration, reformulation, production d'idées, sélection, expérimentations-tests et organisation. Confrontation des idées. Application au contexte de recherche. Structuration (organisation) de la pensée. Jugement critique. De l'idée à l'expression écrite. Approches de formulation d'une question de recherche ou objectif spécifique ou hypothèse scientifique originale. Évaluation du degré d'incertitude, de l'originalité, du risque, de la faisabilité. Organisation des idées en vue de l'écriture. Structure de l'argumentation. *Chaouki, Jamal*	**CAP7011 APPROCHES CRÉATIVES EN RECHERCHE** (1-0-2) 1cr Préalables : être inscrit au doctorat Définition de la créativité. Étapes de créativité : préparation, incubation, illumination et validation. Exemples de découvertes. Les 4 dimensions de l'intelligence : déduction, intuition, intelligence collective et créativité. Obstacles à la créativité : éducation, habitudes, expertise, jugement et recevabilité. Approches pour stimuler la créativité scientifique : exploration, reformulation, production d'idées, sélection, expérimentations-tests et organisation. Confrontation des idées. Application au contexte de recherche. Structuration (organisation) de la pensée : de l'idée à l'expression. Jugement critique. Conception d'un projet innovant hors du cadre du projet de recherche. Évaluation de l'originalité, du risque, de la faisabilité d'un projet d'innovation. Importance de s'entourer de personnes d'autres disciplines pour innover. *Chaouki, Jamal*	L'atelier CAP7010 La créativité à votre portée fait partie des quatre ateliers de formation complémentaire obligatoires pour tous les doctorants. L'atelier, créé en 2012, est offert en français et en anglais. Les modifications proposées et examinées par la SCÉS, le 6 février 2018 touchent surtout le traitement de la proposition de recherche. Comme les trois autres ateliers obligatoires (CAP7001, CAP7005 et CAP7015) traitent déjà de divers aspects de la proposition de recherche des doctorants, il apparaît plus formateur de retirer la proposition de recherche (un travail individuel) de cet atelier, au profit d'une pondération accrue pour les travaux d'innovation à préparer, travailler et présenter par des équipes multidisciplinaires. La SCÉS a accepté ces modifications, mais recommandait alors de modifier le titre du cours, pour mieux refléter l'application des objectifs à la recherche doctorale. Ceci s'est accompagné du changement de sigle pour CAP7011.
CAP7010E CREATIVITY : YES YOU CAN (1-0-2) 1cr Préalables :être inscrit au doctorat Definition of creativity. Steps for creativity: preparation, incubation, illumination and validation. Examples of discoveries. The four dimensions of intelligence: deduction, intuition, collective intelligence and creativity. Barriers to creativity: education, habits, expertise, judgment and admissibility. Approaches to stimulate scientific creativity: exploration, reformulation, generation of ideas, selection, testing-experimentation and organization. Confrontation of ideas. Application to the research context. Thoughts organization. Critical judgment. From idea to written expression. Approaches to formulate research questions, specific objectives or scientific hypotheses. Assessment of originality, uncertainty, risk, feasibility. Organizing ideas toward writing. Structure of argumentation. *Chaouki, Jamal*	**CAP7011E CREATIVE APPROACHES TO RESEARCH** (1-0-2) 1cr Préalables : To be registered in a doctoral program Objectives of doctoral research and of an engineering research project. QDefinition of creativity. Steps for creativity: preparation, incubation, illumination and validation. Examples of discoveries. The four dimensions of intelligence: deduction, intuition, collective intelligence and creativity. Barriers to creativity: education, habits, expertise, judgment and admissibility. Approaches to stimulate scientific creativity: exploration, reformulation, generation of ideas, selection, testing-experimentation and organization. Confrontation of ideas. Application to the research context. Thought organization: from idea to expression. Critical judgment. Design of an innovative project outside the scope of the research project. Assessment of originality, risk and feasibility of an innovation project. Importance to work along with people from other disciplines in order to innovate. *Chaouki, Jamal*	L'atelier CAP7010 La créativité à votre portée fait partie des quatre ateliers de formation complémentaire obligatoires pour tous les doctorants. L'atelier, créé en 2012, est offert en français et en anglais. Les modifications proposées et examinées par la SCÉS, le 6 février 2018 touchent surtout le traitement de la proposition de recherche. Comme les trois autres ateliers obligatoires (CAP7001, CAP7005 et CAP7015) traitent déjà de divers aspects de la proposition de recherche des doctorants, il apparaît plus formateur de retirer la proposition de recherche (un travail individuel) de cet atelier, au profit d'une pondération accrue pour les travaux d'innovation à préparer, travailler et présenter par des équipes multidisciplinaires. La SCÉS a accepté ces modifications, mais recommandait alors de modifier le titre du cours, pour mieux refléter l'application des objectifs à la recherche doctorale. Ceci s'est accompagné du changement de sigle pour CAP7011.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
CAP7220 ENSEIGNER EN GÉNIE (1-0-2) 1cr Préalables :CAP7001 et CAP7005 Notions d'apprentissage et d'enseignement. Philosophie de l'enseignement. Notion de compétence. Qualités BCAPG. Approche-programme. Relations pédagogique, d'apprentissage et didactique. Principes de base en motivation scolaire. Taxonomie de Bloom. Structure d'une leçon. Alignement pédagogique. Critères d'évaluation de l'enseignement. Connaissances antérieures. Évaluation diagnostique. Zone proximale de développement. Cible d'apprentissage. Découpage d'un cours en étapes. Principes de base en évaluation des apprentissages. Exemples de transposition des concepts pour l'enseignement du génie. Sensibilisation aux pédagogies actives : classes inversées, cours en ligne, cours-projets, approche par problèmes et par projets. *Perrier, Michel*	**CAP7220 ENSEIGNER EN GÉNIE** (1-0-2) 1cr Notions d'apprentissage et d'enseignement. Philosophie de l'enseignement. Notion de compétence. Qualités du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG). Approche-programme. Relations pédagogique, d'apprentissage et didactique. Principes de base en motivation scolaire. Taxonomie de Bloom. Structure d'une leçon. Alignement pédagogique. Critères d'évaluation de l'enseignement. Connaissances antérieures. Évaluation diagnostique. Zone proximale de développement. Cible d'apprentissage. Découpage d'un cours en étapes. Principes de base en évaluation des apprentissages. Exemples de transposition des concepts pour l'enseignement du génie. Sensibilisation aux pédagogies actives : classes inversées, cours en ligne, cours-projets, approche par problèmes et par projets. *Perrier, Michel*	Des corrections mineures sont apportées à l'analyse d'atelier : 1) Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG) est écrit au long dans la description; 2) Les préalables CAP7001 et CAP7005 ont été retirés; l'atelier sera disponibles aux étudiants des programmes de maîtrise; 3) Le plan triennal prévoit enseignement au trimestre d'automne seulement.
	CAP7220E TEACHING ENGINEERING (1-0-2) 1cr Notions of learning and teaching. Philosophy of teaching. Notion of competence. Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB) attributes. Program approach. Pedagogical, learning, and didactic relations. Basic principles of scholastic motivation. Bloom's taxonomy. Lesson structure. Pedagogical alignment. Criteria for evaluation of teaching. Prior knowledge. Diagnostic evaluation. Zone of proximal development. Learning target. Dividing a course into stages. Basic principles of learning assessment. Examples of concept transposition for teaching engineering. Building awareness of active teaching: flipped classrooms, on-line courses, project courses, problem- and project-based approach. *Perrier, Michel*	L'atelier est offert en français depuis le trimestre d'automne 2016. Il sera offert en anglais au trimestre d'hiver 2018. Une fréquentation de 15 à 20 étudiants est attendue; l'atelier sera offert une fois par année (le groupe sera limité à 20 étudiants).
	CAP7230 DEVENIR UN ENTRREPRENEUR TECHNOLOGIQUE (1-0-2) 1cr Phénomène entrepreneurial. Le profil des entrepreneurs technologiques : motivations, caractéristiques, valeurs, carrière, rôle. Processus de création d'une entreprise technologique : sources d'idées, cheminements possibles et aspects organisationnels. Modèles d'affaires : définition, éléments, classification, création, analyse et proposition de valeur. Approfondissement de la compréhension d'affaires : le modèle de création de valeur, le modèle de profit et la logique d'affaires. Communication de l'idée : le sommaire exécutif et le discours de vente (« pitch »). *Perrier, Michel*	Création d'un nouvel atelier.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
CIV6209A **CONCEPTION DE STATION D'ÉPURATION** (3-1-8) 4 cr **DES EAUX USÉES** . Préalables : CIV6206, CIV6218A	**CIV6209A** **CONCEPTION DE STATION D'ÉPURATION** (3-1-8) 4 cr **DES EAUX USÉES** . Préalables : CIV8210, CIV8220 et 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat	Mise à jour des préalables
ELE6503 **DISPOSITIFS ET CIRCUITS ACTIFS MICRO-ONDES** (3-1-5) 3 cr.	**ELE6503** **DISPOSITIFS ET CIRCUITS ACTIFS MICRO-ONDES** (3-1-5) 3 cr. Préalables : ELE3500 et 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat	Mise à jour des préalables
ELE6966S **STAGE EN MILEIU DE TRAVAIL À TEMPS PARTIEL** (0-0-36) 12 cr.	**ELE6966S** **STAGE EN MILEIU DE TRAVAIL À TEMPS PARTIEL** (0-0-36) 12 cr. Préalables : 9 cr. Aux cycles supérieurs	Mise à jour des préalables
ELE6972S **STAGE EN MILEIU DE TRAVAIL** (0-0-36) 12 cr.	**ELE6972S** **STAGE EN MILEIU DE TRAVAIL** (0-0-36) 12 cr. Préalables : 9 cr. Aux cycles supérieurs	Mise à jour des préalables
ELE8704 **TRANSMISSION DE DONNÉES ET RÉSEAUX INTERNET** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : MTH2302A ou l'équivalent Corequis : ELE3705 ou l'équivalent	**ELE8704** **TRANSMISSION DE DONNÉES ET RÉSEAUX INTERNET** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : MTH2302A et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Corequis : ELE2705	Mise à jour des préalables et des corequis
GBM8214 **TECHNIQUES DE MODÉLISATION EN BIOMÉCANIQUE** (2-1-6) 3cr Préalables : MEC3510 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Reconstruction 3D et modélisation géométrique appliquées à des structures anatomiques à partir de plusieurs techniques d'imagerie médicale : imagerie par résonance magnétique, tomodensitométrie, radiographie biplanaire, topographie de surface. Techniques de caractérisation des propriétés mécaniques des tissus cartilagineux et osseux. Modélisation biomécanique du système musculo-squelettique : os, ligaments, cartilages, muscles, articulations, segments, corps. Modélisation statique, cinématique et dynamique. Modélisation du contrôle moteur. Modélisation des processus d'adaptation des tissus osseux : croissance osseuse, remodelage osseux. Modélisation du système cardio-vasculaire. Techniques de validation. *Périer-Curnier, Delphine*	**GBM8214A** **MODÉLISATION ÉLÉMENTS FINIS EN BIOMÉCANIQUE** (3-0-6) 3cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Modélisation par éléments finis en biomécanique, convergence des modèles. Modélisation géométrique par rétro-ingénierie, segmentation d'images et reconstruction de surfaces. Lois de comportement des matériaux biologiques, hyper-élasticité, anisotropie. Cas de chargement et conditions aux limites. Modélisation des processus d'adaptation des tissus. Optimisation topologique de pièces. Identification des propriétés mécaniques par approche inverse. Modélisation par éléments finis des écoulements fluides. Validation des modèles éléments finis. Exemples de modèles proposés pour simuler la chirurgie de la colonne vertébrale ou étudier les pathologies cardiovasculaires. *Périer-Curnier, Delphine*	Mise à jour du cours pour éviter la redondance avec le nouveau cours en Ingénierie de la réadaptation (GBM6145A). Besoin de notions de modélisation éléments finis solide et fluide pour les étudiants de GBM qui veulent faire de la conception ou de l'analyse biomécanique. Besoin d'éléments finis appliqués en Biomédical pour les étudiants de MECA orientation Biomécanique.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
GBM6214 BIOMÉCANIQUE AVANCÉE (3-0-6) 3cr Préalables : GBM4214 ou l'équivalent Biomécanique du vivant de l'échelle macro à nano. Concepts de nanomécanique et lois d'échelle. Thermodynamique hors d'équilibre. Biothermodynamique appliquée aux processus biologiques et au transport de masse dans les capillaires et les vaisseaux lymphatiques. Microhydrodynamique et microfluidique en biologie et en biomécanique. Introduction à la mécanobiologie du système musculosquelettique et du système circulatoire. Applications à la régénération tissulaire. Biomécanique de l'évolution biologique et optimisation des structures vivantes. Applications au design bio-inspiré et constructal. *Périé-Curnier, Delphine*	**GBM8215 MÉCANOBIOLOGIE, MÉCANO-IMAGERIE ET THERMODYNAMIQUE DU VIVANT** (3-0-6) 3cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Biomécanique du vivant de l'échelle macrométrique à l'échelle nanométrique. Viscoélasticité des tissus biologiques et caractérisation par tests mécaniques. Méthodes d'analyse du comportement mécanique des tissus biologiques par imagerie médicale. Champs de déformation par imagerie optique et échographie. Tomodensitométrie. Imagerie par résonance magnétique multiparamétrique et propriétés mécaniques. Élastographie par imagerie ultrasonore et par résonance magnétique. Mécanobiologie des tissus cartilagineux et osseux. Applications à la régénération tissulaire. Biomécanique de l'évolution biologique et optimisation des structures vivantes. Applications au design bio-inspiré et constructal. Thermodynamique hors d'équilibre. Biothermodynamique appliquée aux processus biologiques et au transport de masse dans les capillaires et les vaisseaux lymphatiques. *Périé-Curnier, Delphine*	Huitmillisation du cours GBM6214 Mise à jour du contenu réellement enseigné dans le cours. Accessibilité aux étudiants du baccalauréat.
GCH6912A COMPLÉMENTS DE PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES (3-2-7) 4cr Définition et analogie des lois fondamentales de transfert de quantité de mouvement, de transfert de chaleur et de masse. Bilans différentiels et solutions de problèmes simples en régime laminaire. Turbulence et contraintes de Reynolds. Fluides non-newtoniens et modèles rhéologiques. Développement et applications des équations d'échanges dans les trois domaines de transfert. Nombres adimensionnels caractérisant chaque type de transfert. Transferts diffusif et convectif. Équations d'échanges pour systèmes à multi-composants. Analyse de problèmes plus complexes à l'aide de logiciels de simulation. *Dubois, Charles*	**GCH6912A COMPLÉMENTS DE PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES** (3-2-7) 4cr Définition et analogie des lois fondamentales de transfert de quantité de mouvement, de transfert de chaleur et de masse. Bilans différentiels et solutions de problèmes simples en régime laminaire. Turbulence et contraintes de Reynolds. Fluides non-newtoniens et modèles rhéologiques. Développement et applications des équations d'échanges dans les trois domaines de transfert. Nombres adimensionnels caractérisant chaque type de transfert. Transferts diffusif et convectif. Équations d'échanges pour systèmes à multi-composants. Analyse de problèmes plus complexes à l'aide de logiciels de simulation. **Note :** Ce cours est réservé aux étudiants inscrits dans un programme de maîtrise recherche ou de doctorat. *Dubois, Charles*	Ajout d'une note

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	GCH6912AE SELECTED TOPICS IN TRANSPORT PHENOMENA (3-2-7) 4cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Fundamental laws governing momentum, heat and mass transfer. Application of shell balances to solve simple laminar flow problems. Turbulence and Reynolds shear stress. Non-newtonian fluids and rheological models. Development and application of the equations of change for momentun, heat and mass transfer problems. Relevant dimensionless numbers in transport phenomena. Analogies between momentum, heat and mass transfer. Diffusive and convective transport. Equations of change for multi-component systems. Analysis of complex transport problems using a simulation software. **Note :** Only research master's and doctoral students are permitted to take this course. *Dubois, Charles*	Le cours GCH6912A (Compléments de phénomènes d'échanges) est obligatoire pour tous les étudiants inscrits dans un programme recherche en génie chimique. Sa réussite (avec une note d'au moins B) est une condition de réussite pour l'examen de synthèse en génie chimique. La création du cours GCH6912AE permet d'offrir le cours deux fois par année, en français au trimestre d'hiver et en anglais au trimestre d'automne.
	GCH8108 MÉTHODES NUMÉRIQUES SPÉCIALISÉES POUR PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGE (3-1-5) 3cr Préalables : GCH2540 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Rappel de phénomènes d'échanges. Classification des méthodes numériques de résolution. Rappel sur la modélisation et les méthodes numériques classiques (différences/volumes/éléments finis). Méthode de Boltzmann sur réseau (LBM). Méthode SPH (smoothed particle hydrodynamics). Méthode des éléments discrets (DEM) pour la simulation des écoulements granulaires. Développement, principe et implantation des méthodes spécialisées, considérations algorithmiques et applications. Avantages et inconvénients des diverses méthodes. Couplage CFD-DEM pour les applications solide-fluide. Introduction au calcul scientifique haute performance. Principes de vérification et validation. Projet appliqué à des problèmes de transfert de chaleur, de matière et de quantité de mouvement. *Farand, Patrice*	Dans le cadre du programme FONCER Génie Par la Simulation (GPS), une orientation Génie Par la Simulation de 12 crédits commune aux baccalauréats en génies mécanique, chimique et aérospatial est mise en place. Le nouveau cours proposé sera un des cours au choix de cette orientation visant à parfaire les connaissances des étudiants quant aux diverses méthodes numériques existantes Le cours devrait atteindre sa pleine fréquentation lorsque la première cohorte d'étudiants de l'orientation y sera inscrite.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	GCH8109 OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE DES PROCÉDÉS I(3-1-5) 3cr **NDUSTRIELS : CONCEPTS ET OUTILS** Préalables : GCH3100A et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Principes fondamentaux de l'intégration des procédés pour une utilisation efficace de l'énergie dans l'industrie. Prétraitement et analyse multivariée de données. Échangeurs de chaleur et fluides caloporteurs. Systèmes industriels de production de vapeur, de réfrigération et de compression : principaux équipements et possibilités de récupération d'énergie. Conception optimale de réseaux d'échangeurs de chaleur par analyse de pincement. Optimisation des systèmes industriels de cogénération. Analyse critique de travaux sur l'efficacité énergétique. Utilisation de logiciels de pointe pour l'analyse énergétique des procédés industriels et leur optimisation. Études de cas pratiques tirées de diverses industries. *Stuart, Paul*	Ce cours vient combler un besoin de formation des ingénieurs chimistes relativement à leurs compétences à concevoir des systèmes énergétiques industriels et à utiliser des techniques d'intégration des procédés pour optimiser l'efficacité énergétique.
GML6112 ENVIRONNEMENT MINIER ET RESTAURATION DE SITES (3-0-6) 3cr Préalables : MIN3313 ou l'équivalent Problématique de gestion des rejets miniers. Processus de formation du drainage minier acide (DMA). Techniques de prédictions du DMA. Modélisation géochimique du DMA. Mouvements de l'eau et des gaz. Méthodes de contrôle du DMA. Couvertures en eau, couvertures multicouches. Traitement biologique passif du DMA. Étude de cas. *Pabst, Thomas*	**GML6112 ENVIRONNEMENT MINIER ET RESTAURATION DE SITES** (3-1,5-4,5) 3cr Préalables : MIN3313 et 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Problématique de gestion des rejets miniers. Processus de formation du drainage minier acide (DMA). Techniques de prédictions du DMA. Modélisation géochimique du DMA. Mouvements de l'eau et des gaz. Méthodes de contrôle du DMA. Couvertures en eau, couvertures multicouches. Traitement biologique passif du DMA. Étude de cas. *Pabst, Thomas*	Modification du triplet Le cours GML6112 (triplet 3-0-6) est actuellement constitué de 3 heures de cours magistraux en classe par semaine et de 6 heures de travail individuel (lectures d'articles, devoirs). Depuis quelques années, l'ouverture du cours aux étudiants du bac (orientation « environnement » en génie des mines) ainsi que l'attrait d'étudiants d'autres domaines (notamment génie civil) a entraîné la nécessité de repenser en partie le cours. Des ajustements ont déjà été réalisés mais il semble important de pouvoir fournir aux étudiants de meilleurs outils, pour mieux répondre aux besoins de formation. L'objectif est d'ajouter au cours 6 séances de 3 heures de travaux dirigés (TD) en laboratoire informatique. Ces travaux permettront d'intégrer l'ensemble des connaissances théoriques apprises en classe et dans les lectures des articles fournis dans le cours, et de mettre en pratique des concepts cruciaux pour la restauration des sites miniers. Les TD donneront aux étudiants une meilleure compréhension des défis auxquels font face les professionnels du domaine. Ils leur permettront également de mieux appréhender les problématiques liées à la restauration des sites en les faisant travailler sur des cas réels, et constitueront un substitut aux visites de site (malheureusement impossibles depuis Montréal). L'utilisation de modèles numériques permet en général une meilleure représentation des dimensions et des ordres de grandeurs (opérationnalité). Les étudiants auront également l'opportunité d'apprendre à utiliser un modèle numérique très employé dans l'industrie et par les bureaux de consultants. Ce projet fait aussi écho à un besoin exprimé par plusieurs de nos étudiants qui demandent plus d'exemples concrets d'application des notions du cours. Fréquentation : 15-20 étudiants (Poly) (+15 étudiants UQAT)

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	GML8301 MÉTHODES DE MINAGE EN SOUTERRAIN AVEC REMBLAI (3-3-3) 3cr Préalables : MIN3311, MIN8176 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Méthodes de minage en souterrain pouvant utiliser des remblais. Types et caractéristiques des remblais. Rôles et techniques de mise en place des remblais. Drainage et consolidation des remblais. Calculs des contraintes dans un chantier remblayé à l'aide des solutions analytiques et numériques. Estimation des pressions sur les barricades à l'aide des solutions analytiques et numériques. Conception des barricades. Calculs des résistances requises des remblais cimentés exposés latéralement ou horizontalement à la base à l'aide des solutions analytiques et numériques. Recettes et transport de remblais. Évaluation de la quantité nécessaire et du coût associé à la fabrication et au transport des remblais. *Li, Li*	Ce cours sera complémentaire au cours GML6603 Remblais miniers donné par l'UQAT. Ce dernier met l'accent sur la caractérisation et la fabrication des remblais, porte peu sur les comportements hydro-géotechniques des remblais en interaction avec les structures encaissantes (épontes rocheuses et barricades). Ces lacunes seront comblées par ce nouveau cours et permettra aux étudiants de remplir les tâches de conception des chantiers remblayés.
	GML8312 GESTION INTÉGRÉE DES REJETS MINIERS (3-0-6) 3cr Préalables : MIN3311, MIN3313 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Gestion intégrée des rejets miniers. Conception pour la fermeture. Transport et déposition des rejets de concentrateur et des roches stériles. Rejets densifiés. Couche de contrôle des écoulements pour les haldes à stériles. Co-disposition. Inclusions de roches stériles (IRS). Désulfuration environnementale. Remblayage des chantiers souterrains et conception des barricades en roches stériles. Remblayage des fosses à ciel ouvert et concept de l'enveloppe perméable. Valorisation des rejets miniers dans les routes, digues, bermes, inclusions drainantes et systèmes de recouvrement. Valorisation des rejets miniers hors site. Prise en compte des changements climatiques dans la gestion des rejets. Études de cas. *Li, Li*	La multiplication des mines en roche dure avec des teneurs en métaux relativement faibles a entrainé ces dernières années l'augmentation significative de la production de rejets solides. La gestion des résidus (rejets de concentrateur) et des roches stériles soulève d'importants défis opérationnels et techniques, incluant ceux reliés à leur stabilité physique ainsi qu'aux risques de génération de drainage minier acide (DMA) ou de drainage neutre contaminé (DNC). L'expérience a montré que la restauration des sites miniers s'avérait généralement bien plus efficace (environnementalement et économiquement) lorsqu'elle était planifiée dès le début de la vie d'une mine et intégrée à la gestion des rejets (production et déposition). Cette conception pour la fermeture (ou "Designing for closure" en Anglais) implique d'intégrer les aspects environnementaux dans la planification des opérations minières et de la gestion des rejets. L'objectif général de ce nouveau cours est de présenter les différentes approches de gestion intégrée développées ces dernières années et qui permettent de gérer de manière plus responsable les rejets produits pendant les opérations. Les aspects techniques et opérationnels seront décrits en détails, en se basant sur des études de cas réels. On présentera aussi les bénéfices inhérents à l'utilisation d'une approche de gestion intégrée. L'emphase sera mise sur la planification des travaux de restauration progressive qui favorisent une répartition des dépenses et permettent le suivi des travaux et des résultats. En plus des connaissances techniques concernant les différentes approches de gestion, des outils seront également fournis aux étudiants afin qu'ils soient en mesure de sélectionner la ou les meilleures approches de déposition et de concevoir et planifier la gestion et la restauration des sites d'entreposage.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
IND8200 **ORGANISATION INDUSTRIELLE** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : 70 crédits pour les étudiants de baccalauréat Corequis : MTH2302 (A, B, C ou D)	**IND8200** **ORGANISATION INDUSTRIELLE** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : 70 crédits pour les étudiants de baccalauréat Corequis : MTH2303	Le cours MTH2302 (A,B,C ou D) a été aboli et a été remplacé par le MTH2303
IND6217A **DIAGNOSTICS ET PRONOSTICS EN MAINTENANCE DES SYSTÈMES** (3-0-6) 3cr Préalables : MTH2302 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Gestion des états d'un système industriel. Maintenance préventive et théorie de renouvellement. Analyse de Weibull. Maintenance conditionnelle. Analytique des données pour le diagnostic de défauts du système et le pronostic des défauts et estimation de la vie résiduelle. Prise de décision en se basant sur les données concernant les actions de maintien, de remplacement de réparation d'un système et la période optimale d'inspection. Traitement des données massives de l'état du système. Détermination de l'état du système à l'aide des techniques de l'apprentissage automatique. Détermination du coût d'un système sur son cycle de vie. Indices de performance d'un système. *Yacout, Soumaya*	**IND8217** **ANALYTIQUE DE DÉFAUTS ET MAINTENANCE** (3-0-6) 3cr Préalables : MTH2303 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Gestion des états d'un système industriel. Maintenance préventive et théorie de renouvellement. Analyse de Weibull. Maintenance conditionnelle. Analytique des données pour le diagnostic de défauts du système et le pronostic des défauts et estimation de la vie résiduelle. Prise de décision en se basant sur les données concernant les actions de maintien, de remplacement de réparation d'un système et la période optimale d'inspection. Traitement des données massives de l'état du système. Détermination de l'état du système à l'aide des techniques de l'apprentissage automatique. Détermination du coût d'un système sur son cycle de vie. Indices de performance d'un système. *Yacout, Soumaya*	Moins de 10% des notions d'introduction à la maintenance et la fiabilité dans les cours IND4111 et IND6216 sont présentées dans le cours IND8217. Ce dernier, en particulier, couvre d'une manière approfondie les concepts et outils de maintenance, de détection et de prédiction des défauts, tandis que le cours IND4111 introduit uniquement les concepts de base en maintenance et en fiabilité. Le cours IND6216 approfondit les concepts et outils statistiques de fiabilité.
INF6803 **TRAITEMENT VIDÉO ET APPLICATIONS** (3-1,5-4,5) 3cr Définition et objectifs du traitement vidéo. Caractéristiques des capteurs vidéo visibles. Filtre de Bayer. Extraction des régions d'intérêt : par soustraction d'arrière-plan, par segmentation. Description des régions d'intérêt : couleur, forme, texture, descripteurs globaux, descripteurs locaux. Suivi des régions d'intérêt : modèle génératif et modèle discriminatif, suivi par détection, suivi par estimation de la densité de probabilité. Modélisation d'humains. Reconnaissance d'activités/actions : par suivi, par historique de mouvements, par approche sac de mots visuels. Capteurs infrarouges : technologies et caractéristiques. *Bilodeau, Guillaume-Alexandre*	**INF6804** **VISION PAR ORDINATEUR** (3-1,5-4,5) 3cr Préalables :80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Introduction à la vision par ordinateur. Caractéristiques des capteurs vidéo pour le spectre visible. Filtre de Bayer. Extraction des régions d'intérêt : par soustraction d'arrière-plan, par segmentation, par flux optique, par classification. Description des régions d'intérêt : couleur, forme, texture, descripteurs globaux, descripteurs locaux, descripteurs appris. Suivi des régions d'intérêt : modèle génératif et modèle discriminatif, suivi par détection, suivi par estimation de la densité de probabilité, suivi par classification. Modélisation d'humains. Reconnaissance d'activités/actions: par suivi, par historique de mouvements, par apprentissage. Capteurs infrarouges : technologies et caractéristiques. *Bilodeau, Guillaume-Alexandre*	Changement du titre du cours pour refléter son contenu. Mise à jour pour intégrer les progrès récents dans le domaine de la vision par ordinateur. Principalement, intégrer les nouvelles méthodes basées sur la classification à toutes les étapes de la chaîne de traitement typique d'un système de vision par ordinateur.
	INF8111 **FOUILLE DE DONNÉES** (3-1,5-4,5) 3cr Préalables :70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Fouille de données: concepts et contextualisation. Préparation, réduction et transformation de données. Tâches principales de la fouille de données et ses algorithmes. Détection de données aberrantes. Fouille de données sur des graphes et le web. Analyse de réseaux sociaux. Fouille de mégadonnées (Big Data): concepts, champs d'application, outils et paradigmes de programmation. Fouille de flots de données: structures de synopsis, fouille de patrons d'association, algorithmes de regroupement et classification. *Aloise, Daniel*	Il y a une forte demande actuelle pour des cours dans le domaine de la science de données, surtout dans le contexte de recherche au campus de l'université avec IVADO et les investissements faits par les agences gouvernementales et provinciales. De l'autre côté, les étudiants sont aussi très intéressés en ce moment par les cours liés à l'intelligence artificielle et l'analyse de données. Les fréquentations de tels cours ont été généralement élevées aux dernières sessions.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
INF6410 **ONTOLOGIE ET WEB SÉMANTIQUE** (3-1,5-4,5) 3cr Notions de base en logique propositionnelle et logique des prédicats. Logiques descriptives. Mécanismes d'inférence. Langages et modèles de données pour le web sémantique : langages de balisage et de transformation de documents électroniques, langage de description de ressources, langage de représentation d'ontologies. Ontologies standards. Méthodologie pour la construction d'une ontologie. Validation d'une ontologie. Applications du web sémantique : annotation et indexation sémantique de documents, outils de recherche, *Gagnon, Michel*	**INF8410** **ONTOLOGIE ET WEB SÉMANTIQUE** (3-1,5-4,5) 3cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Logiques descriptives. Mécanismes d'inférence. Langages et modèles de données pour le Web sémantique. Langage de requête pour le Web sémantique. Bases de connaissances standards du Web sémantique. Méthodologie pour la construction d'une ontologie. Exploration des principaux enjeux et défis pour la réalisation du Web sémantique. *Gagnon, Michel*	Huitmillisation du cours INF6410. Lorsque ce cours a été créé, le Web sémantique était encore un domaine en émergence. Actuellement, les principales technologies qui ont été créées pour le Web sémantiques sont déjà intégrée dans un grand nombre d'application, ou en voie de l'être. De plus en plus, les développeurs du Web et les organisations composant avec des données volumineuses se tournent vers le Web sémantique. Il est donc approprié de l'offrir au étudiants du baccalauréat.
	INF8460 **TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE LA** (3-1,5-4,5) 3cr **LANGUE NATURELLE** Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Modélisation par n-grammes. Analyse syntaxique probabiliste. Analyse syntaxique basée sur les dépendances. Sémantique vectorielle et mesures de similarité. Extraction d'information et de connaissances à partir de textes. Systèmes automatiques de réponse à des questions. Systèmes de dialogue et agents conversationnels. Réseaux de neurones pour le traitement de la langue. *Gagnon, Michel*	Le traitement de la langue occupe une place grandissante en intelligence artificielle.
LOG6302 **RÉ-INGÉNIERIE DU LOGICIEL** (3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : INF2300	**LOG6302** **RÉ-INGÉNIERIE DU LOGICIEL** (3-1,5-4,5) 3 cr.	Les cours INF2300 n'existe plus.
	LOG8235 **AGENTS INTELLIGENTS POUR JEUX VIDÉO** (3-1,5-4,5) 3cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Réalisme des personnages en intelligence artificielle. Conception de règles de jeu. Sensibilisation à l'utilisation de la physique dans un jeu pour mieux percevoir et agir sur son environnement: intégration de bibliothèque de physique du jeu vidéo, lancer de rayon, cinématique inverse, voxelisation. Sensibilisation à l'animation : vallée dérangeante, animation faciale. Sensibilisation à la génération de contenu procédural: algorithmes génératifs pour la voix, les animations, les niveaux, les personnages, les situations rencontrées, ainsi que le contrôle dynamique et personnalisé de la difficulté du jeu. Navigation. Boucles de perception, de décision et d'action. Systèmes complexes et efficacité.. *Gendreau, Olivier*	Ce cours fera partie des cours obligatoires de la nouvelle maîtrise (ou DESS) modulaire en génie informatique, option Intelligence artificielle en divertissement numérique interactif. Ce cours sera ajouté comme cours à option dans la nouvelle concentration Intelligence artificielle et science des données du baccalauréat en génie informatique et du baccalauréat en génie logiciel. Ce cours sera ajouté comme cours à option de l'orientation multimédia du baccalauréat en génie informatique et de la concentration multimédia du baccalauréat en génie logiciel.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	LOG8715 ARCHITECTURE DE JEUX VIDÉO (3-1,5-4,5) 3cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Moteur de rendu: concepts de base de la rastérisation, pipeline graphique, éclairage et illumination, effets visuels. Système de détection de collisions. Dynamique des corps rigides. Intégration d'un moteur physique. Système de "gameplay": architectures de modèle d'objets de jeu, chargement de niveaux, mise à jour des objets de jeu en temps réel, gestion d'événements, scripts, "gameplay" systémique. Architecture de moteur audio. Profilage et débogage: journalisation et traçage, calque de débogage, profilage dans le jeu. Programmation de jeux multijoueurs: topologies réseaux des jeux, réplication d'objets, gestion de la latence, architecture réseau et types de jeu, mise à l'échelle, sécurité des jeux, jeu à la demande. *Gendreau, Olivier*	Ce cours fera partie des cours obligatoires de la nouvelle maîtrise (ou DESS) modulaire en génie informatique, option Intelligence artificielle en divertissement numérique interactif. Ce cours sera ajouté comme cours à option de l'orientation multimédia du baccalauréat en génie informatique et de la concentration multimédia du baccalauréat en génie logiciel.
	MEC8211 VÉRIFICATION ET VALIDATION EN MODÉLISATION NUMÉRIQUE (3-1.5-4.5) 3 cr Préalables : GCH2540 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Cycle de la modélisation. Erreurs de modélisation. Vérification et validation en modélisation. Analyse de convergence. Extrapolation de Richardson. Méthode des solutions manufacturées. Adaptation de solution. Capacité prédictive. Ordre de précision d'une méthode numérique. Analyses de sensibilité et d'incertitude. Bonnes pratiques de programmation. Choix d'un langage de programmation approprié. Profilage de codes et optimisation. Contrôle de version (Git). *Pelletier,Dominique*	Dans le cadre du programme FONCER Génie Par la Simulation (GPS), une orientation Génie Par la Simulation de 12 crédits commune aux baccalauréats en génies mécanique, chimique et aérospatial est mise en place.
MEC8450 MÉCANISMES ET DYNAMQIUE DES MACHINES (3-1.5-4.5) 3 cr Préalables : MEC2420 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat .	**MEC8450 MÉCANISMES ET DYNAMQIUE DES MACHINES** (3-1.5-4.5) 3 cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat .	Mise à jour des préalables

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
MTH6304 ANALYSE STATISTIQUE MULTIDIMENSIONNELLE (3-0-6) 3cr Revue de l'algèbre linéaire et de l'essentiel des probabilité et statistique; mesures de liaisons entre paires de variables quantitatives, qualitatives et ordinales; introduction aux logiciels Statistica et Spad; modèles d'analyse de la variance avancés : réponses multidimensionnelles, mesures répétées; modèles factoriels généraux : analyses en composantes principales, analyses des correspondances simples et multiples; modèles structurels linéaires; classifications supervisées : analyses discriminantes; classifications non supervisées : hiérarchiques et partitionnements; modèles de segmentation. *Adjengue, Luc*	**MTH8304 APPRENTISSAGE NON SUPERVISÉ ET SÉRIES CHRONOLOGIQUES** (3-0-6) 3cr Préalables : MTH2302A/B/C/D ou MTH2303 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Modélisation statistique : classification des variables, codages des variables catégoriques, classement des modèles et des méthodes statistiques, apprentissage supervisé et non supervisé, logiciels d'analyses statistiques. Analyse de séries chronologiques : lissage exponentiel, moyennes mobiles, modèles ARIMA, ARCH et GARCH. Analyse multidimensionnelle : la loi multinormale et ses propriétés, analyse discriminante, machines à vecteur de support (SVM), analyse canonique, analyse des correspondances simples et multiples. Apprentissage non supervisé : composantes principales, classement hirarchique et partitionnement, k-moyennes, dendogrammes, critères de partitionnement, arbres additifs et méthodes d'ensemble en classification. *Adjengue, Luc*	Le cours MTH8304 remplace le cours MTH6304. Ce remplacement a pour but d'adapter le cours pour la maîtrise en ingénierie et analytique des données. Le cours a été modifié pour l'orienter vers le traitement de données plutôt que le développement de méthodes pour traiter des données.
	MTR6010 STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Liaisons interatomiques. Structure cristalline: concept de la microstructure, postulats de la cristallographie, réseaux directs, réseaux réciproques, imperfections, microstructure. Symétrie et propriétés physiques des cristaux, groupes ponctuels, groupes d'espace, tables internationales de cristallographie. Matériaux non cristallins : verres, amorphes, polymères, solides macromoléculaires. Propriétés mécaniques : comportement mécanique, élasticité, déformation plastique. Dégradation des matériaux : corrosion, fatigue, fluage. Propriétés électromagnétiques: métaux, semi-conducteurs, isolants, matériaux photoniques, matériaux magnétiques. *Moutanabbir, Oussama*	Nouveau cours dans le programme d'études supérieures en génie des matériaux. Ce cours fait partie du bloc de cours obligatoire pour les étudiants au DESS, à la maîtrise et au doctorat.
	MTR6020 THERMODYNAMIQUE DES MATÉRIAUX (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Application des lois de la thermodynamique à l'équilibre chimique. Diagramme volume-température-pression. Modélisation et calcul des diagrammes de phase. Interprétation des diagrammes de phases. Équilibre dans les systèmes multi-phases. Thermodynamique des surfaces et interfaces. Thermodynamique statistique : relation entre les propriétés micro- et macroscopiques. Applications : structures cristallines, transformations de phase, magnétisme, thermoélectricité, réactions physico-chimiques. *Turenne, Sylvain*	Nouveau cours dans le programme d'études supérieures en génie des matériaux. Ce cours fait partie du bloc de cours obligatoire pour les étudiants au DESS, à la maîtrise et au doctorat.

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	MTR6030 CINÉTIQUE DES MATÉRIAUX (3-1-5) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Construction des théories cinétiques. Solution de l'équation de diffusion; homogénéisation. Mécanismes de diffusion atomique. Diffusion interstitielle : activation thermique, diffusion à l'état stationnaire et non stationnaire. Diffusion substitutionnelle : « auto » diffusion, diffusion par les lacunes, mobilité atomique. Diffusion à travers les joints de grains, les dislocations et les surfaces. Précipitation aux joints de grains. Durcissement structural. Diffusion dans les systèmes binaires multi-phases. Frontières dans les solides monophasés : effet de l'activation thermique sur la migration des joints de grains, cinétique de la croissance du grain. Solidification : germination et croissance d'un solide pur; pièces moulées et soudures par fusion. Études de cas. Transformations par diffusion dans les solides : germinations homogène et hétérogène. Croissance du précipité. Caractéristiques de la transformation sans diffusion. Cinétique de transformation de phases sous éclairement ou sous tension électrique. Réactions de surface et d'interface : adsorption, désorption, diffusion, germination, croissance, rôle des propriétés de surface, exemples de cinétiques de réactions aux surfaces et aux interfaces. *Savadogo, Oumarou*	Nouveau cours dans le programme d'études supérieures en génie des matériaux. Ce cours fait partie du bloc de cours obligatoire pour les étudiants au DESS, à la maîtrise et au doctorat.
	MTR6040 CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Analyse de la microstructure et de la composition : microscopies optiques, diffraction des électrons, microscopie à sonde balayée (effet tunnel, force atomique), microscopie électronique (à balayage, en transmission). Méthodes spectroscopiques non destructives explorant les interactions des électrons, des ions et des photons avec les solides et les surfaces. Méthodes destructives d'analyses quantitatives de la composition : méthodes par plasmas, par mise en solution et alternatives. Méthodes d'analyses couplées (composition, structure). Effet de l'environnement sur la stabilité et la performance des matériaux. *Rochefort, Alain*	Nouveau cours dans le programme d'études supérieures en génie des matériaux. Ce cours fait partie du bloc de cours obligatoire pour les étudiants au DESS, à la maîtrise et au doctorat.