FICHIER MAÎTRE

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
ING6900 MÉTHODES DE RECHERCHE (1-1-1) 1cr Caractérisation de la recherche scientifique. Définition et illustration des différents types de recherche. Politique scientifique nationale et institutionnelle. Problématique et définition d'un projet de recherche. Recherche et gestion d'information scientifique et technique. Inventaire des approches méthodologiques. Gestion, organisation et réalisation d'un projet de recherche. Propriété intellectuelle. Diffusion orale et écrite des résultats.	CAP7002 STRATÉGIES DE RECHERCHE À LA MAÎTRISE EN GÉNIE (1-0-2) 1cr Types de recherche en génie : incrémentale, rupture, innovation technologique; fondamentale vs appliquée. Attentes du projet de maîtrise. Définition du projet de recherche : hypothèses, questions et objectifs de recherche. Contexte du projet et pertinence de la contribution. Revue de littérature. Approches méthodologiques. Planification du projet : jalons, ressources, livrables. Propriété intellectuelle. Aspects éthiques. Achèvement du projet. Évaluation par les pairs. Rédaction du résumé du projet. Présentation d'une demande d'aide financière. Publication. Présentation des résultats. Ressources entrepreneuriales.	Remplacement du ING6900 par la formule « Atelier ». Création.
ING6900E RESEARCH METHODS (1-1-1) 1cr Scientific research characteristics. Definition and illustration of different types of research. National and institutional scientific policies. Research problem formulation and definition of a research project. Scientific and technical information management and research. Inventory of different methodological approaches. Management, organization, and realization of a research project. Intellectual property. Written and oral dissemination of results.	CAP7002E MASTER'S IN ENGINEERING RESEARCH STRATÉGIES (1-0-2) 1cr Types de recherche en génie : incrémentale, rupture, innovation technologique; fondamentale vs appliquée. Attentes du projet de maîtrise. Définition du projet de recherche : hypothèses, questions et objectifs de recherche. Contexte du projet et pertinence de la contribution. Revue de littérature. Approches méthodologiques. Planification du projet : jalons, ressources, livrables. Propriété intellectuelle. Aspects éthiques. Achèvement du projet. Évaluation par les pairs. Rédaction du résumé du projet. Présentation d'une demande d'aide financière. Publication. Présentation des résultats. Ressources entrepreneuriales.	Version anglaise de CAP7002.
CAP7005E HANDLING OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION (1-0-2) 1cr Identifying different sources of scientific and technical information. Defining a need for information. Search, retrieval and filtering techniques of information. Strategies, approaches and tools to perform a literature review and to determine the technological state of the art. Techniques to optimize information search. Management methods (organize-find-monitor) for gathered and created information. Ethical and legal use and handling of information. Dissemination and valorisation of relevant information. Implementation of monitoring activities. Principles of critical analysis of a scientific article. Application to a research project. NOTE : This workshop is for doctoral students only and should be followed during their 3rd trimester of their doctoral studies. The workshop will be given in English.	CAP7005E HANDLING OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION (1-0-2) 1cr Identifying different sources of scientific and technical information. Ethical and legal use and handling of information. Defining an information need. Searching, retrieval and filtering techniques of information. Strategies, approaches, and tools to perform a literature review. Techniques to optimize information search. Management methods (organize-find-monitor) for gathered and created information. Dissemination and valorisation of relevant information. Implementation of monitoring activities. Principles of critical analysis of a scientific article. Application to the student's own project. NOTE : The workshop will be given in English and it comprises 4 sessions of 3 hrs 15 min.	Mise à jour

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
CAP7005 TRAITEMENT DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE (1-0-2) 1cr Identification des différentes sources d'information scientifique et technique. Définition d'un besoin d'information. Techniques de recherche, de repérage et de filtrage de l'information. Stratégies, démarches et outils pour la réalisation d'une revue de la littérature et pour établir l'état de l'art technologique. Techniques permettant d'optimiser la recherche d'information. Méthodes de gestion (organiser-retrouver-surveiller) de l'information obtenue et créée. Traitement et utilisation éthique et légale de l'information. Diffusion et valorisation de l'information pertinente. Mise en place d'activités de veille. Grands principes de l'analyse critique d'un article scientifique. Application à un projet de recherche. NOTE : Cet atelier s'adresse uniquement aux étudiants inscrits au doctorat et devrait être suivi au plus tard au 3e trimestre suivant leur première inscription. Cet atelier se donne sous la forme de 4 séances de 3 h 30.	CAP7005 TRAITEMENT DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE (1-0-2) 1cr Identification des différentes sources d'information scientifique et technique. Traitement et utilisation éthique et légale de l'information. Définition d'un besoin d'information. Techniques de recherche, de repérage et de filtrage de l'information. Stratégies, démarches et outils pour la réalisation d'une revue de la littérature. Techniques permettant d'optimiser la recherche d'information. Méthodes de gestion (organiser-retrouver-surveiller) de l'information obtenue et créée. Diffusion et valorisation de l'information pertinente. Mise en place d'activités de veille. Grands principes de l'analyse critique d'un article scientifique. Application au projet de l'étudiante ou de l'étudiant. NOTE : Cet atelier se donne sous la forme de 4 séances de 3 h 15 min.	Mise à jour
	CAP7120 CONCEVOIR SON PROJET PROFESSIONNEL (1,5-0-1,5) 1cr Composantes et étapes du projet professionnel, facteurs qui contribuent à sa réussite. Connaissance de soi: compétences, traits de personnalité, forces, valeurs, intérêts. Choix professionnels et personnels. Facteurs de réalité: mobilité, situation familiale, temps de la vie, parcours migratoire. Objectifs et types de carrière: universitaire, industrielle, entrepreneuriale. Gestion du stress, bien-être au travail. Stratégies de recherche d'emploi: processus d'embauche, démarches de recherche d'emploi, outils de recherche d'emploi. Autoanalyse, mise en valeur de sa candidature, préparation, attitude, questions et réponses d'entrevue, réseautage. Plan d'action et plan de développement professionnel.	Création
	CIV6318 HYDROSYSTÈMES NUMÉRIQUES AVANCÉS (3-1-5) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Rappel des équations de l'écoulement des fluides et des phénomènes de transport dans les hydrosystèmes. Rappel des concepts fondamentaux de l'analyse numérique et des méthodes numériques classiques. Sujets avancés sur la méthode des volumes finis pour les écoulements polyphasiques et à surface libre (intégration temporelle, schémas haute résolution, génération de maillage, méthodes de détection d'interface). Méthodes de particules sans maillage pour milieux continus. Méthodes de particules sans maillage pour milieux discrets. Modélisation de la turbulence. Techniques spéciales pour la modélisation des hydrosystèmes (systèmes fluviaux, systèmes côtiers et structures hydrauliques). Note : Une connaissance de base des méthodes numériques (équivalent au cours CIV6307) et de la programmation est fortement recommandée	Création

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	CIV6513 ANALYSE NON-LINÉAIRE DES STRUCTURES (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Sources de non-linéarités : géométriques et de matériaux. Algorithmes de résolution des problèmes structuraux non-linéaires. Approches explicite et implicite de résolution. Principes fondamentaux en plasticité. Lois de comportement pour acier et béton (modèles de plasticité, d'endommagement et orthotropiques). Fissuration et notions fondamentales de mécanique de rupture. Comportement fragile/ductile des structures. Éléments finis non-linéaires de type poutre, plaque et solide 3D. Analyse de cadres non-linéaires. Problèmes de contact et d'interface. Méthodes de partition d'unité. Vérification et validation des modèles non-linéaires et utilisation des logiciels sur des ouvrages de génie civil.	Création
	CIV6540E PROBABILISTIC MACHINE LEARNING FOR CIVIL ENGINEERS (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Machine learning methods applied to the field of civil engineering. Review of the notions of probability and statistics tailored for data analysis. Regression and classification methods. Bayesian methods for epistemic uncertainty quantification. State-Space Models for the analysis of time series. Monte-Carlo sampling and convex optimization methods for parameter estimation. Uncertainty propagation method. Decision theory and Markov Decision Process..	Version anglaise du CIV6540
	DDI8001E SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR ENGINEERS (3-1,5-4,5) 3cr Préalables : 780 crédits pour les étudiants au baccalauréat Historical context, benchmarks and actors of sustainable development. Theoretical concepts, models, indicators and measures, such as: gross domestic product, Human Development Index, Genuine Progress Indicator, ecological footprint. Legal framework: Sustainable Development Act of Quebec, Quebec Environment Quality Act, Quebec Engineers Act. Levers and implementation tools: organizational social responsibility, life cycle assessment, eco-design. Accountability tools, certifications: standards from the International Standardization Organization and the Bureau de Normalisation du Québec, Global Reporting Initiative, ecolabels. Sustainability issues: biodiversity, water, soil, energy, climate change, extractive industries, manufacturing processes, waste, built environment, transportation, ethics, society. Challenges and constraints.	Version anglaise du cours DDI8001

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	ENE6301 OPTIMISATION DES MICRORÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS (3,1,5) 3 cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Introduction aux concepts de réseaux électriques intelligents tels que les microréseaux électriques, le bâtiment intelligent, la centrale électrique virtuelle, le bâtiment à zéro énergie nette. Structure et composantes fondamentales des mini-réseaux : système de gestion d'énergie, production décentralisée, systèmes de stockage, infrastructure de mesure et communication, véhicules électriques, charges. Prédiction et modélisation de la production renouvelable et consommation électrique. Stratégies de réponse à la demande. Techniques d'optimisation et approches de gestion d'énergie dans les microréseaux : programmation linéaire, non-linéaire, commande prédictive, optimisation robuste. Concept d'un réseau de microréseaux intelligents : avantages, applications et topologies. Méthodes de contrôle optimal centralisées, distribuées et décentralisées. Optimisation appliquée à un réseau de microréseaux intelligents.	Création
GCH6114 PROJET DE CONCEPTION DE PRODUITS POLYMÉRIQUES (2-1,5-5,5) 3 cr. Revue des propriétés mécaniques, chimiques et physiques des produits polymériques, plastiques de commodité, matériaux thermodurcissables et élastomères. Problématiques environnementales, de biocompatibilité et de dégradation. Critères de conception de produits polymériques, méthodologie, analyse de cycle de vie, estimation des coûts, gestion, procédés et temps de cycle, approche 6 sigma. Projets de conception.		Abolition
GCH6303 RÉACTEURS POLYPHASÉS (3-1-5) 3 cr. Réacteurs polyphasés. Classification et applications industrielles. Hydrodynamique, mélange, transferts thermique et massique, réactions. Lits fixes à ruissellement. Réacteurs agités mécaniquement. Réacteurs à suspension solide, colonnes à bulles et réacteurs à boucle. Lits fluidisés à trois phases. Conception des réacteurs polyphasés.		Abolition
GCH6304 CONTRÔLE DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE (4-0-5) 3 cr. Description de différents procédés industriels ainsi que des technologies propres permettant une réduction à la source des charges polluantes déversées aux effluents. Étude de paramètres de conception et d'opération de traitements physico-chimiques et de biotraitements applicables au prétraitement et au traitement complet d'effluents industriels. Le contrôle de la pollution provenant des conserveries, des abattoirs, de l'industrie du textile et du traitement des surfaces, est analysé durant le cours. La pollution de l'industrie des pâtes et papiers, des tanneries et de l'industrie lourde fait partie des projets effectués par les étudiants.		Abolition

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
GCH6309 VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES DÉCHETS SOLIDES (3-0-6) 3 cr. Description des technologies d'incinération des déchets solides : fours rotatifs, chaudière à grilles, à foyers multiples, lits fluidisés. Système de récupération de l'énergie : cycle de vapeur, production d'électricité, cogénération. Mécanismes chimiques de la combustion des déchets solides et de production des polluants gazeux. Contrôle des émissions de polluants gazeux. Réglementations existantes en matière d'incinération des déchets municipaux. Autres techniques de valorisation : pyrolyse, production de biogaz et compostage.		Abolition
GCH6903 PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES AVANCÉS (3-0-6) 3 cr. Phénomènes d'échanges à l'échelle macroscopique (hydrodynamique classique), mésoscopique (fluides avec une structure interne) et microscopique (simulations moléculaires). Exemples et applications : écoulement de fluides complexes, suspensions, fluidisation, vorticité et turbulence, écoulements subsonique et supersonique, ondes de choc, diffusion membranaire.		Abolition
GCH6905A THERMODYNAMIQUE À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE (3-0-6) 3 cr. Rappel de thermodynamique classique : approche de Gibbs. Description microscopique : évolution temporelle dissipative et non dissipative. Lien entre thermodynamique et hydrodynamique. Lien entre théorie cinétique et dynamique moléculaire. Applications : transport, propriétés statiques (polymères et poudres), machines miniatures (moteurs protéiques, muscles). Simulations directes sur ordinateur.		Abolition
GCH6914 MÉTHODE DES ÉLÉMENTS FINIS EN GÉNIE CHIMIQUE (3-1-5) 3 cr. Équations de conservation pour les écoulements de fluides visqueux rhéologiquement complexes. Formulation variationnelle. Méthodes de Galerkin et de Petrov-Galerkin. Méthode des éléments finis 1D, 2D et 3D : principe de la méthode, décomposition élémentaire, assemblage et choix des éléments. Méthodes de résolution. Application à des problèmes de transfert de chaleur et de quantité de mouvement. Utilisation de logiciels d'éléments finis pour des études de cas en génie des procédés et en génie des polymères.		Abolition

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
GCH6951D (Cours spécial)	GCH8402 GESTION COMPLEXE DES RISQUES EN GÉNIE CHIMIQUE (1,0,2) 1 cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Gestion des risques en génie chimique. Concepts de danger, de risque et de sécurité. Systèmes technologiques complexes et sécurité d'un procédé. Incertitudes et signaux faibles. Analyse systématique du risque : approches objectivistes, subjectivistes et constructivistes du risque, perception des risques et biais. Acceptabilité sociale des procédés chimiques et approches participatives de la gestion du risque dans l'industrie des procédés. Enjeux éthiques et professionnels de la gestion des risques des procédés chimiques, distribution et acceptabilité du risque. Émotions : risques perçus, réflexion émotionnelle, empathie. Cartes conceptuelles et études de cas en génie chimique.	Création
	GML6113 GÉOTHERMIE DE BASSE TEMPÉRATURE (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Transfert de chaleur en milieux poreux et fracturé, saturé et non saturé, avec et sans advection. Traçage thermique et mesures de terrain et de laboratoire en géothermie. Méthodes avancées d'interprétation des essais de réponse thermique. Conception des systèmes géothermiques utilisant des boucles ouvertes, des puits à colonne, des boucles fermées horizontales ou des piliers et fondations énergétiques. Interférence thermique et hydraulique. Efficacité énergétique, coûts de construction et optimisation financière. Modélisation couplée des processus thermique et hydraulique dans un champ géothermique. Stockage thermique souterrain. Utilisation des échangeurs géothermiques et des thermosiphons pour le refroidissement des pergélisols, des haldes et parcs à résidus, pour le chauffage des sols et la dégradation des contaminants organiques.	Création
	IND6240 INDUSTRIE 4.0 (3-0-6) 3cr Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Définition, outils, technologies et concepts de l'industrie 4.0 pour la mise en oeuvre de la transformation numérique des processus d'affaires des entreprises dans le contexte de la 4e révolution industrielle. Application des technologies : internet des objets (IoT), données massives (big data), infonuagique (cloud computing et cloud manufacturing), systèmes cyber-physiques (CPS), intelligence artificielle. Défis : positionnement stratégique, développement de nouveaux processus, produits et services; mise en oeuvre de nouvelles capacités de surveillance, contrôle, optimisation et autonomie. Principes clés : interopérabilité, décentralisation des prises de décisions, temps-réel, intégration, agilité. Stratégies de déploiement. Système d'information pour l'industrie 4.0.	Création

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
IND6911 SÉMINAIRE DE GÉNIE INDUSTRIEL (2-0-4) 2cr Exposés et discussions de thèmes choisis en rapport avec les cours et les travaux de recherche en génie industriel. Vision d'ensemble touchant tous les axes de recherche en génie industriel à l'École Polytechnique. Présentation des aspects méthodologiques, des écoles de pensée, des concepts et des tendances.	IND6911A SÉMINAIRE DE GÉNIE INDUSTRIEL (3-0-6) 3cr Préalables : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Exposés et discussions de thèmes choisis en rapport avec les cours et les travaux de recherche en génie industriel. Vision d'ensemble touchant les différents axes de recherche et les domaines d'application du génie industriel à Polytechnique Montréal et dans le monde. Présentation des aspects méthodologiques, des écoles de pensée, des concepts et des tendances.	Mise à jour
INF6470 CONCEPTION ET PLANIFICATION DES RÉSEAUX INFORMATIQUES (3-3-3) 3cr Préalables : INF6401A Processus de planification des réseaux informatiques. Exigences et spécifications. Modélisation des principaux problèmes de planification des réseaux. Conception et expansion topologiques. Localisation des équipements. Réseaux informatiques à plusieurs niveaux. Dimensionnement des réseaux informatiques et acheminement du trafic avec critères de performance, de fiabilité et de qualité de service. Allocation des ressources dans les réseaux informatiques. Études de cas.		Abolition
INF8401 CONFIGURATION ET GESTION DES RÉSEAUX INFORMATIQUES (3-1,5-4,5) 3cr Préalables : INF3405 Historique des réseaux locaux. Architecture des réseaux locaux. Protocoles et fonctionnement des commutateurs et des routeurs. Conception des réseaux incluant le choix des technologies, des protocoles et des équipements. Configuration des commutateurs et des routeurs (câblés et sans fil). Câblage structuré. Systèmes d'exploitation des réseaux. Téléphonie et voix sur IP. Gestion de réseaux : gestion de la performance, des configurations et des fautes dans les réseaux. Virtualisation..		Abolition
INF8505 PROCESSEURS EMBARQUÉS CONFIGURABLES (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : ELE3312 ou INF3610 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Revue des microprocesseurs. Flot de conception d'un processeur embarqué. Langages de description architecturale. Compilateurs polyvalents : principes et approches. Configuration automatisée d'un processeur embarqué : profilage de code et synthèse de jeu d'instructions, génération de coprocesseurs, synthèse du chemin de données. Métriques de performance et de complexité. Configuration de processeurs embarqués pour réseaux prédiffusés programmables (FPGA).	INF8505 PROCESSEURS EMBARQUÉS CONFIGURABLES (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : ELE3312 ou INF3610 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Revue de l'architecture des microprocesseurs, de leurs métriques de performance et de leurs métriques de complexité. Principes des processeurs configurables. Conception de processeurs configurables pour le traitement d'images, la cryptographie et le traitement des signaux. Langages de description architecturale. Compilateurs à cibles multiples. Configuration et extension automatisée d'un processeur embarqué. Revue de la littérature courante sur les processeurs embarqués configurables.	Mise à jour

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	INF8505E EMBEDDED CONFIGURABLE PROCESSORS (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : ELE3312 ou INF3610 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Review of microprocessor architecture and their performance and complexity metrics. Principles of configurable processors. Design of configurable processors for image processing, cryptography and digital signal processing. Architecture description languages. Retargetable compilers. Automated configuration and extension of embedded processors. Review of the current literature on embedded configurable processors.	Version anglaise du cours INF8505E déjà existant
	INF8602 SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'EXPLOITATION (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : ELE3312 ou INF3610 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Sécurité des systèmes d'exploitation: concepts et mise en contexte. Méthodes d'analyse et d'évaluation de la sécurité d'un système d'exploitation. Contrôle d'accès discrétionnaire et obligatoire. Intégrité de flux de contrôle: attaques et contremesures. Systèmes d'exploitation sécuritaires: Multics et noyaux de sécurité. Sécurité des systèmes d'usage général: Windows, Unix, iOS, Android. Stratégies d'isolation de processus et données: conteneurs logiciels, machines virtuelles, isolation en bac à sable	Création
LOG6303 RÔLES DES PROCESSUS EN GÉNIE LOGICIEL (3-1.5-4.5) Types de processus : philosophie Agile, processus discipliné, modèles de référence, CMMI, ISO 15504 et méta-modèle. Rôles des processus en fonction des contextes suivants : qualité du logiciel, cycle de vie, disciplines d'ingénierie et de support, pratiques de développement, interactions face-à-face et virtuelle, équipe distribuée, gestion des équipes, mobilité, environnement de développement, techniques d'amélioration des processus, estimations, outils logiciels, méthodologies, métriques, certification. Application de la méthodologie de la revue systématique de la littérature dans le contexte des processus de génie logiciel.		Abolition

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	LOG6307E RELEASE ENGINEERING – APPLICATIONS OF MINING SOFTWARE REPOSITORIES (3-1.5-4.5) Préalable : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Software release engineering process: integration, build, multi-staged testing, deployment, release and operations. Definition and base concepts of mining software repositories. Different types of repositories: version control, bug reports, code review, mailing lists, StackOverflow, project ecosystems, collaboration platforms. Techniques for empirical analysis of repositories: data mining, statistical analysis, natural language processing, source code analysis, qualitative analysis. Integration: configuration management, branching patterns, feature toggles, merge conflicts. Build: maintenance and verification of build, build failures, continuous integration, infrastructure-as-code, software configuration. Multi-staged testing: bug prediction, test selection, continuous testing. Deployment/release: large-scale distributions, deployment/release strategies, source code provenance, app stores. Operations: log analysis, rollback.	Version anglaise du cours LOG6307
	LOG8371E SOFTWARE QUALITY ENGINEEERING (3-1.5-4.5) Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Basic concepts and definitions relevant to software quality, quality assurance, tests, quality engineering and quality planning. Anomaly prevention and fault classification. Fault tolerance. Software reliability engineering. Quality models. Comparison of different quality assurance techniques. Improvement of the software development process. Measuring the software and its processes. Identification of risks for the quantifiable improvement of quality.	Version anglaise du cours LOG8371
	LOG8430E SOFTWARE ARCHITECTURE AND ADVANCED DESIGN (3-1.5-4.5) Préalable : LOG2410, LOG3210, LOG3430 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Advanced software design methods and choosing architecture. Software architectures: multitier, client-server, extendible and dynamic. Advanced concepts of software library installation and dynamic loading of components. Advanced design patterns for distributed systems: service access and configuration, event processing, synchronization and simultaneous access. Emerging approaches in design and architecture: aspect-oriented design, service-oriented architecture and others.	Version anglaise du cours LOG8430

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
MEC6304 SYSTÈMES ET ASSERISSEMENTS HYDRAULIQUES (3-0-6) 3cr Concepts fondamentaux des écoulements fluides sous pression. Constitution, pertes et rendements des pompes et des moteurs. Transmissions hydrostatiques : modélisation, comportement dynamique, erreurs. Servomoteurs et servovérins : réponse temporelle et fréquentielle, stabilité, compensation. Servovalve : construction, coefficients de valve, transfert de puissance, forces axiales et latérales. Commande proportionnelle. Études de cas : transmission hydrostatique en régimes statique et dynamique; analyse d'un servomoteur et utilisation de données expérimentales.		Abolition
	MEC6402AE AEROELASTICITY OF PLATES AND SHELLS (3-0-6) 3cr. 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Geometry of surfaces. Shells equations of motion. Advantages and disadvantages of existing thin shells theories. Physical behavior of aeroelastic phenomena. Static aeroelasticity. Bi-dimensional aeroelastic model of plates and shells. Theory of subsonic flow interacting with an elastic shell. Piston theory. Dynamic aeroelasticity. Dynamic response of shell subjected to turbulent flow. Numerical methods of analysis. Industrial applications.	Version anglaise du cours MEC6402A
	MEC6515E ADVANCED INDUSTRIAL METROLOGY (3-0-6) 3cr. 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Computational dimensional metrology, coordinates least square form fitting: plane, circle, cylinder, sphere. Numerical reference frame. Geometric dimensioning and tolerancing (GD&T) deviation analysis: form, orientation, position. Uncertainty estimation: analytical and numerical derivatives, Monte Carlo. Geometric error modelling of serial machines: ISO nomenclature, vectorial and homogenous transformation equations, parametric and volumetric errors. Machine tool metrology: identification Jacobian, confounded variables, Gauss-Newton solution, machine tool calibration, direct versus indirect methods, ballbar, laser interferometry, artefact probing, reversal methods. Precision engineering principles.	Version anglaise du cours MEC6515
MEC6601A THÉORIE ET APPLICATIONS EN DYNAMIQUE DES GAZ (3-0-6) 3cr Écoulements compressibles unidimensionnels : ondes de choc instationnaires; écoulements avec apport thermique, frottement et variation de section. Écoulements non visqueux: équations d'Euler; équation du potentiel compressible; théorie des petites perturbations; méthode des caractéristiques. Écoulements visqueux: équations de Navier-Stokes; concept de la couche limite fluide et thermique.	MEC6601B ÉCOULEMENTS COMPRESSIBLES (3-0-6) 3cr 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Écoulements compressibles unidimensionnels : écoulements stationnaires avec choc, apport thermique, frottement et variation de section; ondes de choc et de détente instationnaires. Écoulements compressibles bidimensionnels : onde de choc oblique et onde de détente; écoulement potentiel; écoulement linéarisé.	Mise à jour

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	MEC6602E TRANSSONIC AERODYNAMICS (3-0-6) 3cr 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Transonic flow characteristics and their applications towards external and internal aerodynamics. Euler, Full-Potential and Transonic Small-Disturbance equations. Shock waves and rotational flows. Method of Characteristics. Finite-Difference schemes (unsteady, rotated). Von Neuman stability analysis. Artificial viscosity and compressibility. Implicit and explicit schemes. Airfoil design in transonic flows. Parameterization of airfoils. Supercritical airfoils. Airfoil optimization problem: inverse and direct formulations. Transonic wings: induced drag, taper ratio, wing-fuselage (area ruling).	Version anglaise du cours MEC6602
MEC8450 MÉCANISMES ET DYNAMIQUE DES MACHINE (3-1,5-4,5) 3cr 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Classification des joints, membrures et mécanismes. Analyse et synthèse des mécanismes à quatre membrures. Principaux mécanismes existants. Mécanismes ayant plus de quatre membrures. Mécanismes complexes et introduction à la robotique. Méthodes graphiques et numériques de conception. Design et construction des systèmes à cames. Systèmes à cames versus autres mécanismes. Forces aux joints. Équilibrage dynamique des machines. Conception assistée par ordinateur de mécanismes. Travaux dirigés de conception d'un mécanisme: projet de design de mécanismes à incidence industrielle.	MEC8450 MÉCANISMES ET DYNAMIQUE DES MACHINE (3-1,5-4,5) 3cr 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Classification des joints, membrures et mécanismes. Analyse et synthèse des mécanismes à quatre membrures. Principaux mécanismes existants. Mécanismes ayant plus de quatre membrures. Mécanismes complexes et introduction à la robotique. Méthodes graphiques et numériques de conception. Design et construction des systèmes à cames. Systèmes à cames versus autres mécanismes. Forces aux joints. Équilibrage dynamique des machines et moteurs à pistons utilisé dans les aéronefs (moins de 10 passagers) et les hélicoptères. Conception assistée par ordinateur de mécanismes. Travaux dirigés de conception d'un mécanisme: projet de design de mécanismes à incidence industrielle.	Mise à jour
	MTR6020E THERMODYNAMICS OF MATERIALS (3-0-6) 3cr Préalable : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Applications of the laws of thermodynamics to chemical equilibrium. Diagrams Pression-Volume-Temperature. Modeling and construction of phase diagrams. Interpretation of phase diagrams. Equilibrium in multi-phase systems. Thermodynamics of surfaces and interfaces. Statistical thermodynamics : relation between micro- and macroscopic properties. Applications : crystal structures, phase changes, magnetism, thermoelectricity, physico-chemical relations.	Version anglaise du cours MTR6020

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
	PHS6214E ULTRAFAST PHOTONICS (3-0-6) 3cr Préalable : 80 crédits pour les étudiants au baccalauréat Introduction to the subject of ultrafast photonics; propagation of pulses in linear media: dispersion and its compensation; generation and characterization of femtosecond pulses; nonlinear effects of second order: second harmonic generation, difference frequency mixing, broadband optical parametric amplification; nonlinear effects of third order: nonlinear refractive index and phase modulation; effects in nonlinear pulse propagation including soliton formation and generation of supercontinuum; applications to synthesis of few-cycle pulses; ultrafast time-resolved spectroscopies: basic principles and examples in transient absorption, terahertz time-domain spectroscopy and two-dimensional spectroscopy; survey of contemporary topics (via student seminars), covering comtemporary topics, e.g. attosecond physics; high harmonic generation; precision metrology via femtosecond frequency combs.	Création
PHS6311A SEMI-CONDUCTEUR HOMG. ET HÉTÉROST. QUANTIQUES (3-0-6) 3cr Préalable : PHS8901 Rappel des notions fondamentales sur la physique des semi-conducteurs et des hétérostructures quantiques. Étude approfondie des processus quantiques et développement du formalisme pour le traitement des propriétés optiques et de transport électrique (règle d'or de Fermi, et équation de transport de Boltzmann). Applications aux propriétés optiques et de transport électrique des semi-conducteurs homogènes et des hétérostructures quantiques (puits quantiques, multi-puits quantiques et super-réseaux). Applications des hétérostructures semi-conductrices aux dispositifs électroniques et optoélectroniques de pointe.		Création
	PHS8205E GUIDED WAVES IN PHOTONICS (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : PHS2108, MTH2210 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Wave approach to optical waveguides. Hamiltonian formulation of Maxwell equations and fundamental properties of guided modes. Transfer matrix method: planar waveguides and circular optical fibers. Guided modes, leaky modes, surface waves. Modal excitation and coupling efficiency. Optical fiber communications. Metamaterial waveguides and anti-resonant waveguides. Perturbation Theory and Coupled Mode Theory. Waveguide components: couplers, Bragg gratings, tapered fibers. Optical systems. Numerical modeling of the behavior of guided optical devices using the finite element method.	Version anglaise du cours PHS8205

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
PHS8203 OPTIQUE GUIDÉE (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : PHS2223 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Approche géométrique et ondulatoire des guides d'ondes optiques. Résolution des équations de Maxwell dans les guides plans uniformes. Approximation scalaire. Modes linéairement polarisés des fibres optiques. Équations couplées. Applications aux composants : coupleurs, filtres, réseaux à courts et à longs pas. Modélisation numérique du comportement des dispositifs d'optique guidée.	PHS8205 ONDES GUIDÉES EN PHOTONIQUE (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : PHS2108, MTH2210 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Approche ondulatoire des guides d'ondes optiques. Formulation Hamiltonienne des équations de Maxwell et propriétés fondamentales des modes guidés. Méthode de matrice de transfert : guides d'onde plans et fibres optiques circulaires. Modes guidés, modes de fuite, ondes de surface. Excitation des modes et efficacité de couplage. Communication par fibre optique. Guide d'ondes métamatériaux et guide d'ondes anti-résonnants. Théorie des perturbations et théorie des modes couplés. Applications aux composants : coupleurs, réseaux de Bragg, fibres effilées. Systèmes optiques. Modélisation numérique du comportement des dispositifs d'optique guidée avec la méthode des éléments finis.	Modifications majeures au cours
	PHS8205E GUIDED WAVES IN PHOTONICS (3-1.5-4.5) 3cr Préalables : PHS2108, MTH2210 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Wave approach to optical waveguides. Hamiltonian formulation of Maxwell equations and fundamental properties of guided modes. Transfer matrix method: planar waveguides and circular optical fibers. Guided modes, leaky modes, surface waves. Modal excitation and coupling efficiency. Optical fiber communications. Metamaterial waveguides and anti-resonant waveguides. Perturbation Theory and Coupled Mode Theory. Waveguide components: couplers, Bragg gratings, tapered fibers. Optical systems. Numerical modeling of the behavior of guided optical devices using the finite element method.	Version anglaise du cours PHS8205
PHS3210 SPECTROSCOPIE (4-1-4) 3cr Préalables : PHS2223, PHS3104, PHS3301 Interaction d'une onde électromagnétique avec les atomes et la matière. Temps de vie des états excités. Diffusions Rayleigh et Raman. Mécanismes d'élargissement. Instrumentation de spectroscopie : sources, détecteur, dispersion et interférométrie. Symétrie des molécules : application de la théorie des points, classification des états et détermination des transitions permises. Spectroscopie rotationnelle et ses applications: énergies de rotation et détermination de la composition et la configuration des molécules. Spectroscopie vibrationnelle et ses applications: modes de vibration et principes d'identification d'un composé à partir de son spectre. Spectroscopie électronique : termes spectroscopiques et spectres d'atomes complexes. Spectroscopie des solides : transitions optiques, excitons de Wannier et de Frenkel, centre de couleur et luminescence des impuretés. Nanostructures quantiques et leurs avantages pour des applications technologiques.	PHS8220 SPECTROSCOPIE (4-1-4) 3cr Préalables : PHS2223, PHS3104, PHS3301 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Interaction d'une onde électromagnétique avec les atomes et la matière. Temps de vie des états excités. Diffusions Rayleigh et Raman. Mécanismes d'élargissement. Instrumentation de spectroscopie : sources, détecteurs, dispersion et interférométrie. Symétrie : application de la théorie des points, classification des états et détermination des transitions permises. Spectroscopie rotationnelle et ses applications: énergies de rotation et détermination de la composition et la configuration des molécules. Spectroscopie vibrationnelle et ses applications: modes de vibration et principes d'identification d'un composé à partir de son spectre. Spectroscopie électronique et ses applications. Spectroscopie des solides : structure de bandes, transitions et propriétés optique, excitations (excitons, polaritons, plasmons, ...). Nanostructures quantiques et leurs avantages pour des applications technologiques.	Huitmillisation

C	Modifications mineures aux cours des cycles supérieurs	C

AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
PHS8321 CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX DE POINTE (3-1-5) 3cr Préalables : PHS3301 et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat Besoins en matériaux de pointe et importance de leur caractérisation pour l'avancement des technologies actuelles : revêtements, couches minces, surfaces et interfaces. Analyse de la structure et de la composition : microscopies optique et électronique, diffraction des électrons, microscopie à effet tunnel et à force atomique, méthodes spectroscopiques utilisant des électrons, des ions et des photons. Caractéristiques des surfaces et des interfaces : travail de sortie, photoémission, tension de surface. Méthodologies de caractérisation des propriétés optiques, mécaniques, tribologiques, électriques, magnétiques, thermiques et de corrosion. Effet de l'environnement sur la stabilité et la performance des matériaux. Conception dans le contexte des applications de pointe en optique, photonique, microélectronique et microsystèmes, aérospatial, automobile, biotechnologie, conversion et économie d'énergie, et autres.		Abolition. Ce cours a été remplacé par le MTR6040, mais au moment de la création de ce dernier, le département a omis de faire l'abolition du cours PHS8321.