

Structure du programme et liste des cours

Cheminement Traces biologiques

(Cheminement: 1)

A moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits

Cours obligatoires (51 crédits)

L'étudiant doit suivre les cours suivants (51 crédits) :

BCM1001 - Biochimie I

Acquérir une connaissance approfondie des composantes moléculaires de la matière vivante et de ses métabolismes.

Etude des acides aminés et des protéines. Enzymologie générale. Biochimie de l'hérédité. Biochimie et métabolisme des glucides.

CHM1014 - Aspects professionnels, éthique et sécurité (2 crédits)

Ce cours couvre différents aspects de la vie professionnelle du chimiste, du biochimiste et du forensicien. Il donne les connaissances de base nécessaires d'éthique et de sécurité relative à la pratique de la chimie, la biochimie et de la science forensique. Il donne aussi un aperçu des divers aspects concernant la propriété intellectuelle et la prise de brevets.

Professionalisme et éthique de la profession. Concept de matières dangereuses, système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). La propriété intellectuelle ; de l'idée à l'invention. Les aspects mécanistiques et légaux de la protection d'une invention. La démarche qualité : normes et accréditation.

PRO1036 - Analyse de données scientifiques avec R (2 crédits)

Ce cours vise à fournir aux personnes étudiantes les bases essentielles de la programmation en R, en mettant particulièrement l'accent sur son utilisation dans le domaine du traitement et de l'analyse de données dans un contexte d'applications et de recherches scientifiques. La première partie du cours présentera les notions de base de la programmation en R (environnement de travail, type de données, flux conditionnels, répétitions et programmation fonctionnelle, etc.). Dans un deuxième temps, les personnes participantes apprendront à manipuler, analyser et visualiser des données à l'aide de R, ainsi qu'à automatiser des tâches courantes dans divers domaines scientifiques.

SCI1001 - Raisonnement scientifique (1 crédit)

Ce cours a pour objet de former les étudiants à la pratique scientifique et aux inférences qui gouvernent ou découlent de sa mise en œuvre. Il leur donnera des outils critiques d'identification des sources et références admissibles en science. Durant les cinq séances prévues, les thématiques suivantes seront abordées : heuristiques, biais et arguments fallacieux ; logique, combinatoire et probabilités ; nature de la science ; et pensée critique.

SFC1001 - Sciences forensiques et criminalistique (1 crédit)

Cours d'introduction à la science forensique ou traçologie. Comprendre l'ontologie de la trace physique, chimique, biologique et numérique. Connaître les principes, l'histoire, les concepts, la méthodologie propres à cette discipline de la scène d'investigation à son exploitation en cour de justice, dans l'enquête et dans l'élaboration du renseignement. Maîtriser sa sémantique. A partir de différentes traces à la disposition du praticien,

reconnaître les inférences mises en œuvre, les différents niveaux d'interprétation et leur formalisation.

État des lieux de la forensique au XXI^e siècle, éthique, définition du corpus et épistémologie forensique ; l'ontologie de la trace ; la Déclaration de Sydney ; la cueillette des traces à leur exploitation : la méthode scientifique. Introduction à l'interprétation : hiérarchie des propositions, biais cognitifs, probabilité épistémique et approche prescriptive. Le spectre de traces : biologiques et d'impression humaine, les traces de transfert, d'objets, d'armes, les microtraces, les traces chimiques, les traces numériques, thanatologiques.

SFC1015 - Droit et preuve I (1 crédit)

Acquérir des connaissances sur le fonctionnement du système judiciaire canadien. Connaître certaines lois régissant notre société en matière criminelle et pénale. Comprendre les règles de preuve directe, matérielle et testimoniale. Situer les différents acteurs œuvrant devant les tribunaux ainsi que les obligations de ces derniers. Se familiariser avec les notions d'éthique de l'expert, impartialité, objectivité, l'indépendance. Le mandat de l'expert, la qualification et le rapport. La prestation de l'expert à la cour et ultimement sa raison d'être.

SFC1018 - Méthodologie et renseignement criminalistique (1 crédit)

Ce cours a pour objectif de familiariser l'étudiant avec la méthodologie permettant de traiter des jeux de données complexes en criminalistique, ainsi que de comprendre comment l'information provenant des traces matérielles (physiques, chimiques, biologiques, etc.) est transformée en renseignement pouvant ensuite servir à la prévention et à la sécurité. L'étudiant(e) se familiarisera avec le raisonnement intellectuel (la logique indiciare, l'analyse des liens, etc.) et les outils (banques de données, logiciel d'analyse) permettant d'analyser des données et de générer du renseignement. Il verra comment ces outils permettent de soutenir les enquêteurs (veille criminelle et appui à l'enquête), de détecter des phénomènes criminels et de permettre aux décideurs de prioriser l'allocation de leurs ressources. Il participera également à une réflexion éthique sur les conséquences sociétales de l'exploitation du renseignement.

SFC1020 - Investigation sur les lieux et exploitation des traces (1 crédit)

Connaître et appliquer un processus de gestion et d'analyse d'une scène de crime. Comprendre les exploitations possibles des divers types de traces et d'empreintes. Savoir évaluer la pertinence des indices en fonction des besoins d'enquête policière et de la preuve et, selon le cas, alimenter ou exploiter le renseignement criminalistique. Connaître les outils et les appareils pour assurer le prélèvement et la conservation des indices, pour effectuer leur enregistrement. Connaître et appliquer les procédures de contrôle de la qualité.

Processus d'investigation des lieux. L'arrivée sur la scène de crime : procédures de sécurité; secours aux victimes; premiers soins; préservation de la scène; sauvegarde des traces; documentation des actions réalisées et des premières observations. Détermination d'une stratégie d'investigation des lieux : évaluation de la scène; planification des opérations. Procédures d'analyse de la scène : priorisation de la cueillette des indices. Détecter, prélever ou recueillir, préserver, inventorier, emballer, transporter, transmettre les indices. Mesures et plan de la scène. Révélation des traces latentes. Enregistrer les indices et la scène. Préservation de la chaîne de possession. Mesures pour éviter toute contamination des indices. Traces numériques sur les lieux et autour de l'événement. Traces comme vecteurs d'information et leur exploitation. Reconstruction des événements. Renseignements criminalistiques. Préparation des rapports. Communication avec les autres intervenants relativement aux indices matériels. Processus d'assurance qualité dans l'analyse d'une scène de crime et dans la cueillette, la conservation et la transmission des traces. Observation d'une autopsie.

Règlements pédagogiques particuliers :

Étudiants inscrits au programme 2541 : en plus du préalable SFC1001, avoir réussi le cours SFC1026.

Étudiants inscrits au programme 2540 : en plus du préalable SFC1001, avoir réussi le cours SFC1005.

SFC1024 - Biologie forensique (1 crédit)

Ce cours couvre les étapes de l'analyse des traces biologiques (sang, salive, cheveux, ADN, cellules, etc.) laissées par l'activité criminelle : recherche de traces sur les pièces à conviction et leur prélèvement, tests sérologiques pour l'identification des substances, recherche de traces sous lampe judiciaire, extraction, purification et amplification de l'ADN. L'étudiant apprendra à mener une expertise d'ADN complète en travaillant sur un ou des cas pratiques. Il verra comment porter un regard critique sur les résultats scientifiques bruts afin d'être à même de compléter, au besoin, sa stratégie de prélèvement pour un cas donné. Ce cours comprend une partie théorique ainsi qu'une série de travaux pratiques en laboratoire.

SFC1025 - Traces humaines (1 crédit)

Connaître les différentes traces produites par l'homme. Mettre en œuvre les synthèses de révélation et l'analyse de ces traces. Procéder à l'identification de ces traces, particulièrement en matière de traces digitales.

Empreinte digitale. AFIS. Autres traces d'impression humaine. Pratique en identification. Processus d'assurance-qualité en identification humaine. Laboratoire, principes physiques : collecte, détection, révélation et identification de traces digitales, identification de traces d'impression humaine.

SFC1026 - Microscopie et microtraces (1 crédit)

Connaître les principes de la microscopie photonique et électronique et ses applications en criminalistique. Comprendre les différents phénomènes optiques permettant de décrire les propriétés physiques des spécimens observés. Appliquer ces connaissances à l'identification des microtraces (fibres, verres, terres). Savoir préparer les spécimens et choisir le type de microscope pertinent pour les identifier. Interpréter les micrographies.

Principes de la microscopie optique : transmission et réflexion, stéréomicroscopes fonds clairs et noir, polarisation, contraste de phase et fluorescence. Microscopie électronique à transmission et à balayage : principes; préparation des échantillons. Microtraces. Atlas de microscopie. Laboratoire de préparation d'échantillons. Laboratoire d'identification des verres par indice de réfraction. Laboratoire d'identification de fibres. Laboratoire d'identification de microtraces. Laboratoire d'observation de résidus de tir par microscopie électronique à balayage couplée à l'analyse par énergie dispersive de rayons X. Mise en pratique des connaissances acquises.

SFC1028 - Photographie scientifique (1 crédit)

Connaître les principes de la photographie scientifique appliqués à la criminalistique. Maîtriser les différents éclairages phénomènes optiques et artefacts optiques et électroniques lors de la prise de photographie au laboratoire ou sur scène de crime. Apprendre à choisir les paramètres pour obtenir des représentations photographiques optimales. Préserve l'intégrité physique et judiciaire de la preuve photographique.

Nature et propriétés de la lumière. Photographie scientifique et autres moyens d'enregistrement sur scène de crime. Lois optiques. Mise au point, profondeur de champ, focale, hyperfocale. Histoire de la photographie. Principes de la photographie. Focale, mise au point, hyperfocale. Macro et microphotographie. Caractéristiques des lentilles et des capteurs (CCD, CMOS). Angles. Eclairages. Formats numériques. Intégrité de la preuve et traitement d'image.

Appliquer en laboratoire les principes de la photographie scientifique. Maîtriser les différents éclairages, phénomènes optiques et artefacts optiques et électroniques lors de la prise de photographie au laboratoire ou sur scène de crime. Application en laboratoire de la photographie scientifique et autres moyens d'enregistrement sur scène de crime. Lois optiques. Mise au point, profondeur de champ, focale, hyperfocale. Angles Eclairages. Formats numériques. Macro et microphotographie. Intégrité de la preuve et traitement d'image.

SFC1029 - Traces d'objets (1 crédit)

Comprendre les traces produites par les objets manufacturés, particulièrement en matière de traces de semelles et d'outils. Mettre en œuvre les synthèses de détection, révélation, prélèvement et préservation de ces traces. Analyser, comparer et évaluer les traces d'objets avec du matériel de référence dans une optique d'expertise forensique. Exploiter les systèmes de gestion (banques de données) des traces d'objets et du matériel de référence dans des perspectives d'investigation, de renseignement et d'évaluation.

Traces de semelles. Traces d'outils. Traces de pneus. Pratique en identification et association de traces d'objets. Processus ACE-V. Approche probabiliste / bayésienne. Laboratoires, principes physiques et chimiques : détection, révélation, prélèvement et préservation des traces d'objets. Expertise de traces de semelles et d'outils.

SFC1030 - Traces numériques (1 crédit)

Connaître le potentiel indiciel de la trace numérique. Comprendre le fonctionnement des ordinateurs, des principaux systèmes d'exploitation personnels, des réseaux et des équipements électroniques, identifier les mémoires volatiles et les mémoires de masse. Matérialiser les infractions aux systèmes d'information et portées par les systèmes d'information. Proposer, voir mettre en oeuvre des solutions de récupération de données, y compris codées, protégées, dégradés, partiellement endommagées.

Application des principes criminalistiques à l'investigation numérique. Terminologie. La scène de crime et la reconstruction numérique. Les systèmes

d'exploitation (Windows, Unix/Linux, Macintosh, appareils portables). La structure des réseaux informatiques et les protocoles d'encapsulation et de transmission mis en oeuvre. Internet comme vecteur de traces criminelles et d'investigation. La matérialisation de l'acte criminel numérique ou utilisant des technologies numériques.

SFC1031 - Analyse de documents (1 crédit)

Dans ce cours d'analyse de documents, l'étudiant est d'abord appelé à se familiariser avec la méthodologie et les types d'examen employés par un examinateur judiciaire de documents. Ce cours permettra un survol des différents aspects des deux grandes catégories d'analyse, soit l'écriture et la production de documents.

L'étudiant pourra identifier les différentes traces laissées sur un document et comprendre le potentiel d'association de personnes, de lieux ou d'objets. Pour ce faire, il devra connaître les bases d'un examen de comparaison d'écriture et de signatures, savoir différencier les procédés d'impression courants et commerciaux, reconnaître les éléments de sécurité des documents officiels et comprendre les techniques utilisées pour détecter des documents altérés. De plus, il pourra se familiariser avec les méthodes adoptées à l'échelle internationale et comprendre l'importance d'adopter une méthodologie personnelle rigoureuse dans le cas où une expertise judiciaire devait être présentée devant un tribunal. A la fin de ce cours, l'étudiant aura appris à reconnaître les limites potentielles d'un dossier, à aiguïser son sens de l'observation et à développer un esprit critique rationnel.

SFC1032 - Criminologie (1 crédit)

À travers ce cours, les étudiants apprendront à se familiariser avec les notions et les concepts fondamentaux de la criminologie. Ils développeront des aptitudes pour interpréter les phénomènes criminels sous l'angle des théories criminologiques et ils apprendront les mécanismes de l'action de sécurité, tant à l'égard du système de régulation policier, judiciaire et correctionnel.

SFC1044 - Traces d'armes à feu (1 crédit)

Comprendre les traces d'armes à feu, particulièrement les traces sur les éléments de munitions et les résidus de tir. Acquérir une connaissance de base sur les armes à feu et les munitions afin de pouvoir les classer et les identifier. Manipuler une arme à feu en respectant les prescriptions de sécurité et de préservation des traces. Acquérir une connaissance approfondie sur les notions d'association (individualisation) d'une arme à feu au moyen des traces laissées sur les éléments de munitions (douilles et projectiles) afin de mener une expertise. Mettre en oeuvre les synthèses de détection, révélation, prélèvement et préservation des résidus de tir sur une personne et une zone d'atteinte primaire. Être conscient des problématiques d'interprétation des résidus de tir.

Traces sur les éléments de munitions (douilles et projectiles). Résidus de tir inorganiques et organiques. Pratique en identification d'armes à feu et d'éléments de munitions. Trafic d'armes à feu et de munitions. Processus ACE-V. Approche probabiliste / bayésienne. Prévalence, sources alternatives, transferts et persistance des résidus de tir. Laboratoires, principes physiques et chimiques : détection, révélation, prélèvement et préservation des résidus de tir. Laboratoires d'exploitation des traces d'armes à feu sur les éléments de munitions par macroscopie et par systèmes de comparaison automatique. Expertise forensique de traces sur les éléments de munitions et de résidus de tir.

STT1051 - Analyse de données expérimentales (1 crédit)

Mesure expérimentale (erreur et incertitude, chiffres significatifs, propagation des incertitudes, caractérisation des mesures de laboratoire) et ses applications (point de virage par la méthode de dérivées, régression linéaire), variation aléatoire (distributions, moyenne, écart-type, variance), variables aléatoires et statistiques, intervalle de confiance, estimation de l'intervalle de confiance, vérification d'hypothèses (tests z et t), comparaison de moyennes, erreurs dans les tests d'hypothèses, analyse de la variance (ANOVA), tests non-paramétriques sur les données.

Cours optionnels (42 crédits)

L'étudiant doit suivre les cours suivants (39 crédits) :

L'étudiant choisit trois crédits parmi les suivants (3 crédits) :

SFC1014 - Projet terminal et séminaire (1 crédit)

Ce cours a pour objectif de permettre à l'étudiant de démontrer les connaissances et les compétences acquises au cours de son baccalauréat dans le cadre d'un projet en équipe. Ce projet traite d'une problématique particulière en criminalistique, sous la supervision d'un professeur. L'étudiant s'initie à la méthode en recherche en effectuant une revue de littérature critique sur un sujet spécifique ou un projet impliquant la génération et/ou l'analyse de données et l'interprétation des résultats. L'équipe présentera une synthèse de ses travaux sous forme d'un document scientifique et d'une communication orale. Les sujets sont proposés par les professeurs, dans certains cas en partenariats avec des acteurs importants du milieu (LSJML, ENPQ, etc.). Le cours se déroule sur deux sessions (1 crédit à l'automne, 2 à l'hiver). Les projets sont attribués à l'automne par les professeurs responsables. Il est attendu que les étudiants fassent preuve d'initiative et d'autonomie.

SFC1042 - Stage en science forensique (1 crédit)

Acquérir une expérience professionnelle reliée à la formation en science forensique en effectuant un stage de travail de nature professionnelle en milieu pratique, industriel ou dans un lieu de recherche universitaire ou similaire.

Avec l'aide du responsable de stage, l'étudiant se trouve un lieu de stage pertinent à sa formation dans les domaines de la science forensique. Le stage se déroule sous la supervision académique du superviseur et, en milieu de travail, sous celle d'un tuteur désigné.

L'étudiant doit suivre les cours suivants (39 crédits) :

ABI1001 - Bioinformatique, protéomique et génomique (1 crédit)

Cours, ateliers et travaux pratiques visant à familiariser l'étudiant avec les outils informatiques essentiels à l'exercice de la profession ainsi qu'à leurs applications.

Calcul moléculaire, estimation des énergies d'interaction. Banques de données structurales et outils d'analyse. Alignement et assemblage de séquences. Prédiction de structures. Méthodes prédictives à partir des séquences d'ADN ou de protéines. Analyse phylogénétique. Evolution artificielle.

ANI1030 - Anatomie forensique (1 crédit)

Ce cours vise à donner des bases d'anatomie qui seront utiles pour les futurs forensiciens. Il inclut une introduction en anatomie générale; quelques notions de base d'histologie des différents tissus avec laboratoire; le corpus principal s'intéresse à l'ostéologie, mais une présentation des différents systèmes anatomiques le complète. L'étude de pièces anatomiques en laboratoire est centrale pour l'apprentissage et son évaluation.

Enfin, les étudiants seront amenés à travailler par divers travaux sur les principaux marqueurs biométriques afin de faire le lien entre ce cours et son application en forensique.

BCM1002 - Biochimie II (1 crédit)

Acquérir une connaissance approfondie des composantes moléculaires de la matière vivante et de ses métabolismes.

Etude de la biochimie des lipides. Etude du métabolisme des nucléotides, des lipides et des acides aminés et de leurs interrelations, incluant le métabolisme des glucides. Analyse des mécanismes d'acquisition et l'élimination de l'azote et du carbone et de leur intégration métabolique.

BIM1002 - Biologie moléculaire (1 crédit)

Etude de la structure et de l'expression des génomes au niveau moléculaire avec référence aux applications technologiques des notions fondamentales abordées.

Structure des génomes bactérien et eucaryote avec emphase sur ce dernier; les éléments transposables. Réplication et réparation de l'ADN. La transcription et sa régulation chez les bactéries. Expression du génome eucaryote. Synthèse et maturation de l'ARN messager, régulation de la transcription et contrôle du développement.

CAN1001 - Introduction à la chimie analytique (1 crédit)

Introduction aux principes et aux éléments de l'analyse chimique, en particulier dans le contexte de solutions aqueuses de composés organiques et inorganiques. Application de l'équilibre chimique à l'analyse. Théorie des solutions électrolytes aqueuses et notion d'activité. Théorie de Bronsted.

Équilibres acide-base. Constantes d'équilibre. Concentration de l'ion hydronium en solution aqueuse. Titrages colorimétriques, potentiométriques, redox et complexométriques. Solutions tampon. Équilibres d'oxydoréduction. Notions d'électrodes, de potentiel d'électrodes et équation de Nernst. Solubilité et précipitation. Application à la titrimétrie, à la gravimétrie et à la potentiométrie.

CAN1004 - Introduction à la chimie analytique expérimentale (1 crédit)

Ce premier cours de laboratoire permet à l'étudiant d'apprendre et de mettre en pratique les techniques fondamentales de l'analyse chimique de composés organiques et inorganiques en solution aqueuse et d'être sensibilisé aux pratiques de sécurité. À travers la revue des techniques fondamentales d'analyse, l'étudiant est également initié au traitement des incertitudes et de la propagation de l'erreur.

Traitement des échantillons et mise en solution. Titrages, systèmes tampon. Techniques quantitatives, volumétriques, gravimétriques, potentiométriques, photométriques. Rédaction scientifique de rapports de laboratoire.

COR1001 - Chimie organique fondamentale (1 crédit)

Dans ce premier cours de chimie organique, l'étudiant est introduit aux particularités des composés organiques, à leur description et aux réactions fondamentales de la chimie organique. Au terme de ce cours, l'étudiant devrait maîtriser les bases de la chimie organique. Il saura dessiner correctement un mécanisme de réaction, comprendre la stéréochimie et les principes de base des réactions de substitution et d'élimination.

Initiation à la chimie des composés organiques. Etude de la relation entre les propriétés physiques des composés organiques et leur structure. Distribution électronique, orbitales atomiques et moléculaires; stéréochimie. Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. Réactions des alcanes et halogénoalcanes. Principales fonctions contenant de l'oxygène, de l'azote et du soufre. Substitutions nucléophiles et réactions d'élimination. Notions de chimie verte.

CPH1016 - Etat de la matière : gaz, liquide et solide (1 crédit)

Étude des différents états de la matière : gaz, liquide et solide. Pour les gaz : équations d'état; interprétation moléculaire des équations d'état; théorie moléculaire, distribution des vitesses moléculaires; collisions moléculaires; introduction à la thermodynamique statistique; capacité calorifique. Pour les liquides : tension de vapeur; forces de cohésion; viscosité; tension superficielle; capacité calorifique. Pour les solides : énergie de liaison; capacité calorifique; systèmes cristallins; réseaux de Bravais.

MCB1017 - Microbiologie générale (1 crédit)

Acquérir des connaissances en microbiologie appliquée à la science forensique et à la biochimie.

Diversité du monde microbien : bactéries, fungi, virus et protozoaires. Génétique microbienne et évolution. Les microorganismes dans l'environnement. Histoire de la microbiologie en science forensique. Utilisation de la microbiologie comme preuve judiciaire (les méthodes d'identification, la détermination de la cause de la mort, les contaminations environnementales, les armes biologiques, le microbiome, la taphonomie forensique, etc.). Les microbes utilisés en biochimie (clonage de molécule, production de vaccins, ingénierie génétique).

Séances de laboratoire illustrant certains des concepts de base.

SFC1023 - Génétique forensique (1 crédit)

La génétique est parmi les disciplines qui connaissent le plus grand essor en science forensique. Allant bien au-delà de son usage classique pour identifier la source d'une trace ou les liens de paternité, son champ d'application s'élargit sans arrêt : reconstruction des réseaux criminels, identification de crimes sériels, phénotypage, problématiques environnementales, etc. De plus, la génétique des populations est l'un des principaux moteurs du développement d'outils d'interprétation forensique; une fois développés, ces outils sont souvent applicables à plusieurs types de traces matérielles.

Dans ce cours, les étudiants verront les principes de base de la génétique des populations sur lesquels repose l'interprétation de la trace d'ADN. Outre l'acquisition de connaissances en génétique à proprement parler, cette incursion permettra aux étudiants de se familiariser avec les notions de population de référence, d'échantillon, de population suspectable, d'hétérogénéité spatiotemporelle, de vraisemblance d'une observation, de même qu'avec la distinction entre un modèle théorique et la réalité empirique. Enfin, le cours se terminera par un tour d'horizon des nouveaux outils épigénétiques qui, comme extension de la génétique multipliant les innovations à un rythme fulgurant, représentent la science forensique de demain.

SFC1033 - Génétique (1 crédit)

Ce cours présente les fondamentaux de la génétique, classiques et récents. L'étudiant y voit des notions sur la structure de l'ADN et des chromosomes, le code génétique, l'hérédité, l'expression des gènes, la génétique des populations et l'évolution du génome. Le cours présente également des éléments d'analyse génétique, comprenant l'expérimentation, la cartographie des gènes, la démo-génétique, l'épidémiologie et la génétique médicale, le séquençage de l'ADN et l'analyse génomique. L'étudiant acquerra ainsi les bases théoriques nécessaires à la compréhension non seulement des mécanismes génétiques qui permettent l'existence de la vie mais aussi des enjeux les plus contemporains que nous apportent les avancées de la recherche.

SFC1035 - Anthropologie forensique (1 crédit)

Ce cours présente une introduction à l'anthropologie forensique, comprenant l'archéologie et la taphonomie forensiques. Les étudiants acquerront une compréhension du rôle de ces disciplines dans les enquêtes médico-légales sur les décès. Ils apprendront comment récupérer et identifier le défunt, ainsi que les défis de l'estimation du temps écoulé depuis la mort. Ils verront également le processus de décomposition du corps dans différents environnements. Ils seront enfin initiés au traitement éthique des restes humains. Les connaissances acquises lors de cours magistraux complétés de travaux pratiques permettront aux étudiants de résoudre des scénarios simulés en faisant appel au raisonnement inférentiel pour produire un rapport sur l'identité d'un défunt et les circonstances entourant son décès.

SFC1036 - Faune et flore forensique (1 crédit)

Ce cours aborde, de manière multidisciplinaire, l'utilisation de la flore et de la faune comme sources de renseignement forensique en soutien aux enquêtes criminelles et médico-légales. Il présente d'abord les règnes du vivant (animal, végétal, champignons, etc.) et leur biodiversité; il décrit ensuite plus précisément le type d'information de nature forensique obtenu des espèces appartenant à ces groupes. Les étudiants voient ainsi des notions de botanique, palynologie, mycologie, entomologie, microbiologie et limnologie forensiques, de même que les outils scientifiques servant à enquêter sur la criminalité liée aux espèces sauvages (braconnage, etc.). L'application de ces approches aux cas impliquant des corps décomposés ou squelettiques sert de fil conducteur tout au long du cours, qui comprend des éléments théoriques et pratiques. Les connaissances et les compétences acquises sont sollicitées pour l'analyse de cas, par exemple pour déterminer depuis combien de temps un corps git dans un environnement particulier, et produire des rapports d'expertises destinés à la police. À la fin du cours, les étudiants seront à même d'apprécier la nature multidisciplinaire des approches scientifiques contribuant aux enquêtes, tout en les inscrivant dans les raisonnements inférentiels de la science forensique.

Cours optionnels (42 crédits)

L'étudiant choisit trois crédits parmi les suivants (3 crédits) :

SFC1014 - Projet terminal et séminaire (1 crédit)

Ce cours a pour objectif de permettre à l'étudiant de démontrer les connaissances et les compétences acquises au cours de son baccalauréat dans le cadre d'un projet en équipe. Ce projet traite d'une problématique particulière en criminalistique, sous la supervision d'un professeur. L'étudiant s'initie à la méthode en recherche en effectuant une revue de littérature critique sur un sujet spécifique ou un projet impliquant la génération et/ou l'analyse de données et l'interprétation des résultats. L'équipe présentera une synthèse de ses travaux sous forme d'un document scientifique et d'une communication orale. Les sujets sont proposés par les professeurs, dans certains cas en partenariats avec des acteurs importants du milieu (LSJML, ENPQ, etc.). Le cours se déroule sur deux sessions (1 crédit à l'automne, 2 à l'hiver). Les projets sont attribués à l'automne par les professeurs responsables. Il est attendu que les étudiants fassent preuve d'initiative et d'autonomie.

SFC1042 - Stage en science forensique (1 crédit)

Acquérir une expérience professionnelle reliée à la formation en science forensique en effectuant un stage de travail de nature professionnelle en milieu pratique, industriel ou dans un lieu de recherche universitaire ou similaire.

Avec l'aide du responsable de stage, l'étudiant se trouve un lieu de stage pertinent à sa formation dans les domaines de la science forensique. Le stage se déroule sous la supervision académique du superviseur et, en milieu de travail, sous celle d'un tuteur désigné.

L'étudiant doit suivre les cours suivants (39 crédits) :

ABI1001 - Bioinformatique, protéomique et génomique (1 crédit)

Cours, ateliers et travaux pratiques visant à familiariser l'étudiant avec les outils informatiques essentiels à l'exercice de la profession ainsi qu'à leurs applications.

Calcul moléculaire, estimation des énergies d'interaction. Banques de données structurales et outils d'analyse. Alignement et assemblage de séquences. Prédiction de structures. Méthodes prédictives à partir des séquences d'ADN ou de protéines. Analyse phylogénétique. Evolution artificielle.

ANI1030 - Anatomie forensique (1 crédit)

Ce cours vise à donner des bases d'anatomie qui seront utiles pour les futurs forensiens. Il inclut une introduction en anatomie générale; quelques notions de base d'histologie des différents tissus avec laboratoire; le corpus principal s'intéresse à l'ostéologie, mais une présentation des différents systèmes anatomiques le complète. L'étude de pièces anatomiques en laboratoire est centrale pour l'apprentissage et son évaluation.

Enfin, les étudiants seront amenés à travailler par divers travaux sur les principaux marqueurs biométriques afin de faire le lien entre ce cours et son application en forensique.

BCM1002 - Biochimie II (1 crédit)

Acquérir une connaissance approfondie des composantes moléculaires de la matière vivante et de ses métabolismes.

Etude de la biochimie des lipides. Etude du métabolisme des nucléotides, des lipides et des acides aminés et de leurs interrelations, incluant le métabolisme des glucides. Analyse des mécanismes d'acquisition et l'élimination de l'azote et du carbone et de leur intégration métabolique.

BIM1002 - Biologie moléculaire (1 crédit)

Etude de la structure et de l'expression des génomes au niveau moléculaire avec référence aux applications technologiques des notions fondamentales abordées.

Structure des génomes bactérien et eucaryote avec emphase sur ce dernier; les éléments transposables. Réplication et réparation de l'ADN. La transcription et sa régulation chez les bactéries. Expression du génome eucaryote. Synthèse et maturation de l'ARN messager, régulation de la transcription et contrôle du développement.

CAN1001 - Introduction à la chimie analytique (1 crédit)

Introduction aux principes et aux éléments de l'analyse chimique, en particulier dans le contexte de solutions aqueuses de composés organiques et inorganiques. Application de l'équilibre chimique à l'analyse. Théorie des solutions électrolytes aqueuses et notion d'activité. Théorie de Bronsted. Équilibres acide-base. Constantes d'équilibre. Concentration de l'ion hydronium en solution aqueuse. Titrages colorimétriques, potentiométriques, redox et complexométriques. Solutions tampon. Équilibres d'oxydoréduction. Notions d'électrodes, de potentiel d'électrodes et équation de Nernst. Solubilité et précipitation. Application à la titrimétrie, à la gravimétrie et à la potentiométrie.

CAN1004 - Introduction à la chimie analytique expérimentale (1 crédit)

Ce premier cours de laboratoire permet à l'étudiant d'apprendre et de mettre en pratique les techniques fondamentales de l'analyse chimique de composés organiques et inorganiques en solution aqueuse et d'être sensibilisé aux pratiques de sécurité. À travers la revue des techniques fondamentales d'analyse, l'étudiant est également initié au traitement des incertitudes et de la propagation de l'erreur.

Traitement des échantillons et mise en solution. Titrages, systèmes tampon. Techniques quantitatives, volumétriques, gravimétriques, potentiométriques, photométriques. Rédaction scientifique de rapports de laboratoire.

COR1001 - Chimie organique fondamentale (1 crédit)

Dans ce premier cours de chimie organique, l'étudiant est introduit aux particularités des composés organiques, à leur description et aux réactions fondamentales de la chimie organique. Au terme de ce cours, l'étudiant devrait maîtriser les bases de la chimie organique. Il saura dessiner correctement un mécanisme de réaction, comprendre la stéréochimie et les principes de base des réactions de substitution et d'élimination.

Initiation à la chimie des composés organiques. Etude de la relation entre les propriétés physiques des composés organiques et leur structure.

Distribution électronique, orbitales atomiques et moléculaires; stéréochimie. Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. Réactions des alcanes et halogénoalcanes. Principales fonctions contenant de l'oxygène, de l'azote et du soufre. Substitutions nucléophiles et réactions d'élimination. Notions de chimie verte.

CPH1016 - Etat de la matière : gaz, liquide et solide (1 crédit)

Étude des différents états de la matière : gaz, liquide et solide. Pour les gaz : équations d'état; interprétation moléculaire des équations d'état; théorie moléculaire, distribution des vitesses moléculaires; collisions moléculaires; introduction à la thermodynamique statistique; capacité calorifique. Pour les liquides : tension de vapeur; forces de cohésion; viscosité; tension superficielle; capacité calorifique. Pour les solides : énergie de liaison; capacité calorifique; systèmes cristallins; réseaux de Bravais.

MCB1017 - Microbiologie générale (1 crédit)

Acquérir des connaissances en microbiologie appliquée à la science forensique et à la biochimie.

Diversité du monde microbien : bactéries, fungi, virus et protozoaires. Génétique microbienne et évolution. Les microorganismes dans l'environnement. Histoire de la microbiologie en science forensique. Utilisation de la microbiologie comme preuve judiciaire (les méthodes d'identification, la détermination de la cause de la mort, les contaminations environnementales, les armes biologiques, le microbiome, la taphonomie forensique, etc.). Les microbes utilisés en biochimie (clonage de molécule, production de vaccins, ingénierie génétique).

Séances de laboratoire illustrant certains des concepts de base.

SFC1023 - Génétique forensique (1 crédit)

La génétique est parmi les disciplines qui connaissent le plus grand essor en science forensique. Allant bien au-delà de son usage classique pour identifier la source d'une trace ou les liens de paternité, son champ d'application s'élargit sans arrêt : reconstruction des réseaux criminels, identification de crimes sériels, phénotypage, problématiques environnementales, etc. De plus, la génétique des populations est l'un des principaux moteurs du développement d'outils d'interprétation forensique; une fois développés, ces outils sont souvent applicables à plusieurs types de traces matérielles.

Dans ce cours, les étudiants verront les principes de base de la génétique des populations sur lesquels repose l'interprétation de la trace d'ADN. Outre l'acquisition de connaissances en génétique à proprement parler, cette incursion permettra aux étudiants de se familiariser avec les notions de population de référence, d'échantillon, de population suspectable, d'hétérogénéité spatiotemporelle, de vraisemblance d'une observation, de même qu'avec la distinction entre un modèle théorique et la réalité empirique. Enfin, le cours se terminera par un tour d'horizon des nouveaux outils épigénétiques qui, comme extension de la génétique multipliant les innovations à un rythme fulgurant, représentent la science forensique de demain.

SFC1033 - Génétique (1 crédit)

Ce cours présente les fondamentaux de la génétique, classiques et récents. L'étudiant y voit des notions sur la structure de l'ADN et des chromosomes, le code génétique, l'hérédité, l'expression des gènes, la génétique des populations et l'évolution du génome. Le cours présente également des éléments d'analyse génétique, comprenant l'expérimentation, la cartographie des gènes, la démo-génétique, l'épidémiologie et la génétique médicale, le séquençage de l'ADN et l'analyse génomique. L'étudiant acquerra ainsi les bases théoriques nécessaires à la compréhension non seulement des mécanismes génétiques qui permettent l'existence de la vie mais aussi des enjeux les plus contemporains que nous apportent les avancées de la recherche.

SFC1035 - Anthropologie forensique (1 crédit)

Ce cours présente une introduction à l'anthropologie forensique, comprenant l'archéologie et la taphonomie forensiques. Les étudiants acquerront une compréhension du rôle de ces disciplines dans les enquêtes médico-légales sur les décès. Ils apprendront comment récupérer et identifier le défunt, ainsi que les défis de l'estimation du temps écoulé depuis la mort. Ils verront également le processus de décomposition du corps dans différents environnements. Ils seront enfin initiés au traitement éthique des restes humains. Les connaissances acquises lors de cours magistraux complétés de travaux pratiques permettront aux étudiants de résoudre des scénarios simulés en faisant appel au raisonnement inférentiel pour produire un rapport sur l'identité d'un défunt et les circonstances entourant son décès.

SFC1036 - Faune et flore forensique (1 crédit)

Ce cours aborde, de manière multidisciplinaire, l'utilisation de la flore et de la faune comme sources de renseignement forensique en soutien aux enquêtes criminelles et médico-légales. Il présente d'abord les règnes du vivant (animal, végétal, champignons, etc.) et leur biodiversité; il décrit ensuite plus précisément le type d'information de nature forensique obtenu des espèces appartenant à ces groupes. Les étudiants voient ainsi des notions de botanique, palynologie, mycologie, entomologie, microbiologie et limnologie forensiques, de même que les outils scientifiques servant à enquêter sur la criminalité liée aux espèces sauvages (braconnage, etc.). L'application de ces approches aux cas impliquant des corps décomposés ou squelettiques sert de fil conducteur tout au long du cours, qui comprend des éléments théoriques et pratiques. Les connaissances et les compétences acquises sont sollicitées pour l'analyse de cas, par exemple pour déterminer depuis combien de temps un corps git dans un environnement particulier, et produire des rapports d'expertises destinés à la police. À la fin du cours, les étudiants seront à même d'apprécier la nature multidisciplinaire des approches scientifiques contribuant aux enquêtes, tout en les inscrivant dans les raisonnements inférentiels de la science forensique.