

Responsable: François Brouillette  
CPPC Sciences chimiques et physiques  
819 376-5011, poste 3325

Bureau du registraire  
1 800 365-0922 ou 819 376-5045  
www.uqtr.ca

**Grade: Bachelier ès sciences (B.Sc.)**

**Crédits: 93**

## **Présentation**

### **En bref**

Profil criminalistique

Le profil criminalistique, unique au Québec, permet à l'étudiant d'intégrer les sciences forensiques, qui couvrent l'ensemble des disciplines scientifiques appliquées à des fins d'investigation et à des fins légales comme la médecine légale, l'anthropologie judiciaire, la psychologie légale, l'ingénierie judiciaire. Plus précisément, la criminalistique est la discipline scientifique qui étudie les traces en lien avec des activités criminelles ou des accidents et les exploite dans le cadre d'expertises en matière civile, pénale, criminelle, réglementaire ou administrative. Elle intervient principalement en soutien aux activités de la police, de la justice et de la sécurité dans le but de relier une ou des personnes à un ou des actes criminels, d'en fournir les indices probants et, le cas échéant, au moyen d'activités de renseignement criminalistique, de détecter et surveiller certains types de criminalité en soutien aux opérations policières. Elle intervient également dans des expertises liées à une perspective de sécurité aussi bien dans les organisations chargées d'appliquer des règlements gouvernementaux que dans l'industrie de la sécurité.

### Objectifs du programme

Sur la base d'une solide formation en chimie contemporaine, le baccalauréat en chimie profil criminalistique permet d'acquérir les connaissances et les compétences génériques de première importance en criminalistique.

Il vise l'apprentissage des principaux concepts et des modes de raisonnement qui prévalent dans cette discipline ainsi que l'acquisition du processus qui caractérise sa démarche, soit la recherche, la détection, la cueillette, l'identification (voire l'individualisation), l'analyse, la comparaison et l'interprétation des traces matérielles de plusieurs types (empreintes, marques, taches, patterns, spécimens, résidus) en considérant leurs diverses exploitations possibles. L'étudiant est appelé à situer sa discipline dans le champ des sciences et à se familiariser avec l'environnement de la criminalistique, c'est-à-dire la criminologie, les organisations policière et judiciaire, les systèmes d'information policiers, le droit et la preuve matérielle, les enjeux de justice et de sécurité qui l'interpellent ainsi que l'industrie de la sécurité.

Le programme fournit à l'étudiant une formation fondamentale dans les domaines et les procédures de la chimie qui sont mis en application par la criminalistique. L'étudiant a l'occasion d'expérimenter en laboratoire les analyses chimiques, dont plusieurs proviendront de cas qui relèvent de la criminalistique et qui adopteront une perspective d'investigation propre à cette discipline.

Le profil criminalistique permet plus particulièrement à l'étudiant de développer des compétences génériques de première importance dans sa pratique scientifique et professionnelle : sens de l'observation et de l'attention aux patterns, aux détails et aux minuties; capacité d'analyse scientifique rigoureuse des indices matériels, d'interprétation des données en considérant attentivement les contextes et d'évaluation de la force probante des indices en utilisant les outils statistiques et l'inférence probabiliste; application de l'imagination à définir les procédures appropriées pour traiter des indices matériels uniques; capacité de synthétiser les informations, de jauger les hypothèses, de juger avec objectivité et impartialité; exercice d'un sens aigu de l'éthique et de la rigueur intellectuelle; souci de l'assurance de la qualité et de la sécurité des opérations d'analyses; capacité de vulgariser des connaissances complexes et de répondre à des questions dans le contexte d'un débat judiciaire; habiletés à naviguer dans les systèmes d'information, à obtenir et à évaluer les informations.

---

Avec cette formation, l'étudiant pourra entreprendre des études avancées ou accéder au marché du travail où de nombreuses avenues s'offrent à lui.

### Avenir: Carrière et débouchés

Compte tenu de la nature même de la discipline chimique, les possibilités d'emploi qui s'offrent aux finissants du baccalauréat en chimie sont variées et touchent à plusieurs domaines de la vie économique, dont l'environnement, la biotechnologie, la pharmacologie, la santé, l'hygiène, l'alimentation, la pétrochimie, les textiles, les pâtes et papiers, la métallurgie, etc.

L'expertise criminalistique acquise pourrait être un atout, notamment pour oeuvrer à la gestion des processus d'assurance qualité ainsi qu'à l'identification et à la prévention des risques, à l'application des mesures de contrôle pour détecter ou prévenir la contamination des produits, la contrefaçon, la fraude et le vol de propriété intellectuelle.

Bien que certaines spécialisations de cette discipline exigent des études de maîtrise, les possibilités d'emploi s'élargissent parmi les employeurs potentiels qui se répartissent en cinq grands secteurs :

- les laboratoires offrant des services de criminalistique, tels que le Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et les laboratoires d'identité judiciaire spécialisés ainsi que les laboratoires privés qui offrent des services d'identification par ADN;
- les organisations policières, pour optimiser la gestion de leurs prélèvements sur les affaires pénales et criminelles (pertinence de l'analyse, rapport qualité/coût de l'analyse envisagée, interprétation, gestion des liens) et dans le cadre du renseignement criminalistique en soutien à des unités spéciales chargées de la lutte au crime organisé ou à certaines formes de criminalité ou encore en soutien au Service canadien du renseignement de sécurité;
- les services de laboratoire, de surveillance, d'inspection, de détection et d'investigation en matière d'accidents complexes, de sinistres et d'activités litigieuses de toutes sortes (pollution, accidents dans les transports publics, braconnage, fraude, etc.), dans le cadre de ministères et d'agences gouvernementales tels que : douanes; environnement, ressources naturelles, faune; agriculture, pêcheries, alimentation; santé publique; sécurité des transports; revenu; santé publique, santé et sécurité au travail);
- les services d'expertise en sinistres (incendies; explosions, défaillances, bris mécaniques, problèmes de procédés et contaminations) ou pour des litiges liés à des questions d'applications réglementaires ou d'établissement de la responsabilité civile (analyse de documents litigieux) à l'intention des services d'assurances, des banques et des cabinets juridiques, etc.;
- l'industrie de la sécurité, qui prend de plus en plus d'expansion au Canada et au Québec, dans le cadre de services d'investigation, d'analyse et d'expertise exploitant les traces matérielles et numériques relativement à des événements et des situations qui affectent la sécurité et l'intégrité des entreprises et des domiciles. Ces entreprises œuvrent, notamment, dans la recherche et le développement de produits et services en technologies criminalistiques et en solutions en sécurité (détection et surveillance; imagerie; biométrie, traçabilité; géolocation).

La formation acquise en chimie profil criminalistique à l'UQTR permet aussi d'accéder sans problème aux études supérieures. L'UQTR offre pour sa part des programmes de maîtrise en chimie et en sciences de l'environnement de même que des programmes de maîtrise et de doctorat en biophysique et en biologie cellulaires auxquels le chimiste peut directement accéder. De même, le bachelier pourra accéder au programme de cycles supérieurs en criminalistique que l'UQTR entend développer.

### **Atouts UQTR**

Ce programme est exclusif dans le réseau des universités au Québec.

L'étudiant est amené à analyser concrètement en laboratoire de nombreux indices de divers types, à expérimenter l'analyse de scènes de crime, à communiquer ses rapports dans le cadre de jeux de rôle qui simulent les contextes de ses futures interventions. Il est finalement amené à mettre en application ses connaissances et ses compétences en criminalistique dans le cadre d'un projet terminal.

## **Admission**

### Contingentement et capacités d'accueil

---

Ce programme est contingenté à 25 étudiants(es).

### **Trimestre d'admission et rythme des études**

Automne.

Ce programme est offert à temps complet seulement.

### **Conditions d'admission**

#### **AVERTISSEMENT :**

Les étudiants admis au programme pourraient être appelés, par certaines organisations partenaires, à démontrer leur bonne conduite (absence d'antécédent judiciaire, absence de casier judiciaire, etc.) pour être autorisés à participer aux activités pratiques offertes par celles-ci.

Il est à noter que les diplômés du programme pourraient également être appelés à se soumettre à des vérifications reliées à leur conduite, dans le cadre du processus d'embauche ayant cours chez certains employeurs oeuvrant dans le domaine de la criminalistique.

#### **Études au Québec**

La date limite d'admission pour ce programme est le 1er mars.

Afin d'optimiser l'accès et le traitement des données propres au profil criminalistique en plus de tirer avantage d'une approche pédagogique innovatrice, il est fortement recommandé aux étudiants admis dans ce programme de posséder un ordinateur portable personnel. L'UQTR proposera, à des prix modiques, l'achat des licences PhotoShop et FileMakerPro utilisés par les étudiants du profil.

Base collégiale

Etre titulaire du diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature,

OU

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences, lettres et arts ou l'équivalent,

OU

être titulaire d'un autre diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent :

Biologie : 301 (OOUK)

Chimie : 101 (OOUL) et 201 (OOUM)

Mathématiques : 103 (OOUN) et 203 (Ooup)

Physique : 101 (OOUR), 201 (OOUS) et 301-78 (OOUT)

OU

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques physiques dans un des programmes suivants ou l'équivalent :

210.01 Techniques de chimie analytique

210.AA Techniques de laboratoire-Voie de spécialisation en biotechnologies

210.AB Techniques de laboratoire-Voie de spécialisation en chimie analytique

OU

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en formation professionnelle ou l'équivalent dans un programme autre que ceux mentionnés ci-dessus et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent :

Chimie : 101 (OOUL) et 201 (OOUM)

Mathématiques : 103 (OOUN) et 203 (Ooup)  
Physique : 101 (OOUR), 201 (OOUS) et 301-78 (OOUT)

Le titulaire d'un DEC professionnel en ou techniques de laboratoire - Voie de spécialisation chimie analytique (210.AB) peut se voir reconnaître jusqu'à quinze crédits de cours selon les ententes établies avec les collèges où ce programme est offert.

Le titulaire d'un DEC professionnel en techniques de laboratoire - Voie de spécialisation en biotechnologies (210.AA) peut se voir reconnaître jusqu'à douze crédits de cours selon les ententes établies avec les collèges où ce programme est offert.

Par ailleurs, le titulaire d'un autre diplôme d'études collégiales en formation professionnelle peut aussi bénéficier de reconnaissances d'acquis allant de trois à quinze crédits du programme, sur recommandation du responsable du programme.

#### Base universitaire

Avoir réussi au moins 15 crédits de cours d'un programme universitaire, à la date limite de la demande d'admission

ET avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent :

Biologie : 301 (OOUK)  
Chimie : 101 (Ooul) et 201 (OouM)  
Mathématiques : 103 (OOUN) et 203 (Ooup)  
Physique : 101 (OOUR), 201 (OOUS) et 301-78 (OOUT)

#### Base expérience

Être âgé d'au moins vingt-et-un ans et posséder des connaissances équivalentes au contenu des cours de niveau collégial suivants :

Biologie : 301 (OOUK)  
Chimie : 101 (Ooul) et 201 (OouM)  
Mathématiques : 103 (OOUN) et 203 (Ooup)  
Physique : 101 (OOUR), 201 (OOUS) et 301-78 (OOUT)

Le candidat adulte doit joindre à sa demande d'admission toutes les attestations ou autres pièces pouvant établir qu'il possède l'expérience et les connaissances requises.

#### Études hors Québec

La date limite d'admission pour ce programme est le 1er mars.

En raison du contingentement, il est plus difficile d'accéder à ce programme pour les candidats de l'international

#### Base études hors Québec

Être détenteur Diplôme d'études pré-universitaires totalisant 13 années de scolarité.

OU

d'un diplôme d'études pré-universitaires totalisant 12 années et une année d'études universitaires réussie avec une moyenne de 11/20.

Le candidat doit avoir complété des cours équivalents aux cours suivants:

Biologie : 301 (OOUK) Évolution et diversité du vivant.  
Chimie : 101 (Ooul) et 201 (OouM) Chimie générale et chimie des solutions  
Mathématiques : 103 (OOUN) et 203 (Ooup) Calcul différentiel, calcul intégral  
Physique : 101 (OOUR), 201 (OOUS) et 301-78 (OOUT) Physique mécanique, électricité et magnétisme, ondes et physique moderne

#### Conditions supplémentaires hors Québec

Pour mener à bien vos études, une bonne maîtrise de la langue française est nécessaire. Ainsi, vous devez nous faire parvenir la copie originale de votre test de français reconnu par l'UQTR (TFI, TEF, TCF, DELF, DALF) ou vous inscrire à la passation du TFI de l'UQTR à l'adresse [www.uqtr.ca/inscription\\_tfr](http://www.uqtr.ca/inscription_tfr) Pour obtenir de l'information sur les tests de français reconnus et les seuils de réussite, veuillez consulter le lien suivant : <https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/vrsg/Reglementation/107.pdf>

## Modalités de sélection des candidatures

### Catégories de candidats

Candidat collégien : personne qui détient un DEC et qui a complété les cours de la structure d'accueil exigée.

Candidat universitaire : personne qui a réussi au moins 15 crédits de cours d'un programme universitaire dans une discipline connexe, à la date limite de la demande d'admission, et qui a satisfait aux conditions d'admission.

Candidat avec expérience : personne qui possède les connaissances équivalentes au contenu des cours de la structure d'accueil exigée.

### Sélection des candidats

Candidats collégiens : Dossier scolaire (100 %)

Candidats universitaires : Dossier scolaire (100 %)

Candidats avec expérience : Qualité du dossier relatif à l'expérience professionnelle du candidat (100 %)

Les offres d'admission sont faites en fonction d'une liste d'excellence établie pour chaque catégorie de candidats à partir des modalités de sélection mentionnées ci-dessus. Le comité de programme se réserve le droit de définir la répartition des places pour chacune des catégories de candidats.

## Structure du programme et liste des cours

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

### Cours obligatoires (93 crédits)

BCM1001	Biochimie I
BCM1002	Biochimie II (BCM1001)
BIM1002	Biologie moléculaire (TSB1001)
CAN1001	Introduction à la chimie analytique
CAN1004	Introduction à la chimie analytique expérimentale
CAN1011	Analyse instrumentale quantitative (CAN1010)
CPH1015	Thermodynamique chimique
SFC1001	Sciences forensiques et criminalistique
SFC1008	Incendies et explosions (SFC1001; SFC1026; SFC1028)
SFC1009	Narcotiques, stupéfiants et toxicologie (BCM1005 ou SFC1026)
SFC1012	Analyse de documents (2 crédits) (SFC1001; SFC1026; SFC1028)
SFC1014	Projet terminal et séminaire
SFC1016	Traces numériques (2 crédits) (SFC1001; SFC1025; SFC1028)
SFC1019	Identification d'objets (2 crédits) (SFC1001; SFC1026; SFC1028)
SFC1020	Investigation sur les lieux et exploitation des traces (SFC1001; SFC1025; SFC1026; SFC1028)
SFC1023	Génétique forensique (SFC1001; SFC1024; SFC1025)
SFC1024	Biologie forensique (BIM1002)
SFC1026	Microscopie (SFC1028)
STT1040	Traitement de données chimiques
SFC1028	Photographie scientifique (SFC1001)
CAN1010	Chimie analytique instrumentale (CAN1001 ou CAN1013)
CHM1012	Aspects professionnels de la chimie, éthique et sécurité
COR1001	Chimie organique fondamentale
COR1002	Réactions et mécanismes en chimie organique (COR1001)
COR1004	Chimie organique expérimentale I (COR1001)
COR1009	Analyse organique instrumentale (COR1002; COR1004)
CPH1016	Etat de la matière : gaz, liquide et solide (STT1040)
CPH1022	Chimie théorique et spectroscopie (STT1040)
SFC1015	Droit et preuve I (SFC1001; SFC1025; SFC1028)
SFC1018	Méthodologie et renseignement criminalistique (SFC1001; SFC1025; SFC1028)

SFC1025 Traces humaines (SFC1001; SFC1028)  
SFC1027 Droit et preuve II (SFC1015)

## Autres renseignements

### Règlements pédagogiques particuliers

Les cours CAN1001 Introduction à la chimie analytique et CAN1004 Introduction à la chimie analytique expérimentale doivent être suivis de façon concomitante.

Les étudiants qui ont suivi des cours à l'étranger ou dans le cadre d'un programme collégial technique approprié pourront se voir reconnaître les crédits obtenus par intégration de crédits, selon la décision du responsable du programme.

### Description des activités

#### **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.

#### **BCM1002 Biochimie II (BCM1001)**

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 (TSB1001)**

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 messenger, régulation de la transcription et contrôle du développement.

#### **CAN1001 Introduction à la chimie analytique**

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**

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.

#### **CAN1010 Chimie analytique instrumentale (CAN1001 ou CAN1013)**

---

Principes physico-chimiques et méthodes de fonctionnement des instruments. Introduction théorique aux méthodes instrumentales de l'analyse chimique quantitative. Méthodes d'échantillonnage et d'étalonnage. Précision et sensibilité des appareils. Analyse statistique des données. Electrodes à ions spécifiques. Méthodes optiques : UV-visible, FTIR, spectrofluorométrie, absorption atomique, émission atomique. Fluorescence de rayons-X. Méthodes de séparation chromatographique en phase gazeuse, liquide, ionique, d'exclusion, d'électrophorèse capillaire. Détecteurs, Méthodes électrométriques.

#### **CAN1011 Analyse instrumentale quantitative (CAN1010)**

Ce laboratoire permet à l'étudiant d'apprendre à exploiter le potentiel des instruments dans l'analyse quantitative d'échantillons de la vie courante. L'accent est mis sur une évaluation de la précision et de l'exactitude des résultats. Les étudiants sont initiés aux méthodes usuelles d'assurance qualité dans les dosages.

Travaux pratiques de dosages quantitatifs par chromatographie liquide à haute performance, par chromatographie en phase gazeuse et par spectroscopie électronique d'absorption et d'émission.

#### **CHM1012 Aspects professionnels de la chimie, éthique et sécurité**

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

Professionnalisme 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 en criminalistique : normes et accréditation.

#### **COR1001 Chimie organique fondamentale**

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.

#### **COR1002 Réactions et mécanismes en chimie organique (COR1001)**

Ce cours explore les principales réactions par lesquelles le chimiste manipule différents groupes de composés et il amène l'étudiant à développer une vue d'ensemble sur le sujet de la synthèse de substances organiques.

Etudes des réactions des alcools, des éthers, des alcènes, des alcynes, des amines, des composés carbonylés et des systèmes a,b-insaturés. Substitutions électrophiles et nucléophiles sur des composés aromatiques. Mise en évidence des méthodes et réactions chimiques douces pour l'environnement.

#### **COR1004 Chimie organique expérimentale I (COR1001)**

Dans ce premier cours de laboratoire de chimie organique, l'étudiant est appelé à exécuter un certain nombre de réactions de synthèse et d'analyse étudiées dans les cours théoriques et à développer les habiletés d'exécution du travail de laboratoire et une familiarité avec les méthodes et les instruments pertinents à la chimie organique. L'accent est également mis sur la compréhension des conditions expérimentales utilisées en fonction des mécanismes réactionnels impliqués dans la synthèse. A la fin de ce cours, l'étudiant devrait posséder les qualités premières d'un chimiste organicien de laboratoire : la compréhension du protocole expérimental et la minutie.

Introduction aux techniques expérimentales fondamentales de la chimie organique avec insistance sur la sécurité en laboratoire. Synthèses simples. Eléments de caractérisation des composés organiques. Notions de chimie verte et de rendement atomique. Les expérimentations choisies respectent, dans la mesure du possible, les principes de chimie verte (absence de métaux lourds, utilisation minimale de solvants chlorés, etc.).

#### **COR1009 Analyse organique instrumentale (COR1002; COR1004)**

Ce cours permet à l'étudiant de se familiariser avec l'instrumentation analytique utilisée en chimie organique moderne et de

---

développer les habiletés nécessaires pour déterminer la structure des molécules organiques.

Le principe de fonctionnement des appareils d'analyse et les bases théoriques de l'analyse spectrale sont présentés. Ce cours porte plus spécifiquement sur les fondements théoriques et les processus d'analyse des spectres; infrarouge, de résonance magnétique nucléaire de l'hydrogène et du carbone à une ou deux dimensions, visibles et ultraviolet et de la spectrométrie de masse. Utilisation conjointe de toutes les techniques d'analyse pour déterminer la structure des molécules organiques.

### **CPH1015 Thermodynamique chimique**

Ce cours analyse le comportement de la matière suivant les principes de la thermodynamique, en particulier les équilibres physico-chimiques et les équilibres chimiques des gaz et des liquides. L'étudiant y voit une analyse mathématique rigoureuse des propriétés physiques et aura l'occasion de développer l'habitude d'un raisonnement logique.

Introduction à la thermodynamique : concepts de chaleur, de travail et d'énergie. Les trois principes de la thermodynamique. Les énergies libres et le potentiel chimique. Applications de la thermodynamique aux équilibres de phases, aux mélanges de gaz et de liquides, aux propriétés colligatives et aux réactions chimiques.

#### **CPH1016 Etat de la matière : gaz, liquide et solide (STT1040)**

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.

#### **CPH1022 Chimie théorique et spectroscopie (STT1040)**

Ce cours est une initiation aux concepts de base de la mécanique quantique et de ses applications en spectroscopies vibrationnelle, rotationnelle et électronique.

Étude théorique de la constitution de la matière : mouvement de translation, de vibration et de rotation. Structure atomique et spectres atomiques. Théories des liens de valence, des orbitales moléculaires et de Hückel. Éléments de symétrie et opérations. Tables de caractères. Spectroscopies Infrarouge et Raman. Spectroscopies des transitions électroniques.

### **SFC1001 Sciences forensiques et criminalistique**

Connaître les principes, les concepts, la méthodologie propres à la criminalistique, ainsi que son histoire. Maîtriser sa sémantique. S'approprier la notion de scène de crime et du spectre de traces qu'elle recèle. Inventorier les différentes traces à la disposition du praticien en criminalistique, leur intérêt et propriétés. Reconnaître les biais inhérents au métier de criminalisticien, les inférences mises en œuvre à partir de la trace et les différents niveaux d'interprétation.

Principes et méthodologie en science forensique : éthique du criminalisticien et documentation disponible; définition des sciences forensiques, de la criminalistique, de la science forensique ; histoire des sciences forensiques; définition, principes et méthodologie autour du concept de trace; définition et propriétés de la scène de crime; les différents acteurs sur la scène de crime; la gestion de la scène de crime; la reconstruction de la scène de crime; l'interprétation des traces de sang; le rapport d'intervention et le rapport d'expertise. Le spectre de traces : les traces humaines, les traces d'objets, les traces chimiques, les documents, les traces de la faune et de la flore, les traces de transfert, les traces numériques. L'identification du cadavre : anthropologie et odontologie, la datation de la mort et le transport de cadavre. Introduction à l'interprétation : état des lieux de la science forensique; intuition et biais cognitifs, renseignement de police ou expertise de justice; les bases de données disponibles; source, activité, culpabilité; la probabilité subjective.

#### **SFC1008 Incendies et explosions (SFC1001; SFC1026; SFC1028)**

Comprendre et reconstruire la dynamique d'un incendie et d'une explosion. Identifier le point origine et procéder à la collecte des traces pertinentes. Assurer le traitement analytique et l'interprétation des accélérateurs et des explosifs utilisés. Inférer l'engin incendiaire ou explosif.

Thermodynamique, physique, électricité, chimie des incendies et explosions. Types d'explosifs. Collecte des traces lors d'incendies et d'explosions. Processus d'assurance-qualité en analyse d'incendies et explosions. Laboratoires : tests présumptifs; prélèvements sur scène d'incendie et d'explosion; analyse et identification d'accélérateurs; analyse et identification d'explosifs; reconstruction de l'engin.

#### **SFC1009 Narcotiques, stupéfiants et toxicologie (BCM1005 ou SFC1026)**

Connaître les différents psychotropes et leurs effets, les chemins d'acheminement et la législation en la matière. Connaître les



analyses toxicologiques opérées sur des prélèvements humains. Mettre en œuvre des moyens d'assistance des enquêteurs lors des saisies et procéder aux analyses d'identification des produits prohibés. Proposer des stratégies de démantèlement des réseaux. Analyser toute autre trace chimique par analogie avec la méthodologie développée pour les stupéfiants.

Définition, effets psychotropes et classification légale. Toxicologie médico-légale. Cannabis, héroïne, cocaïne, amphétamines et autres drogues de synthèse. Collecte des traces et échantillonnage. Les différentes analyses de laboratoire. Profilage des stupéfiants. Banques de données. Les autres traces chimiques (environnement, santé publique). Processus d'assurance-qualité en analyse toxicologique. Laboratoires : les tests présomptifs, analyse et identification de stupéfiants, dosage de l'alcool.

#### **SFC1012 Analyse de documents (2 crédits) (SFC1001; SFC1026; SFC1028)**

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 aiguiser son sens de l'observation et à développer un esprit critique rationnel.

#### **SFC1014 Projet terminal et séminaire**

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 le professeur titulaire du cours. Il est attendu que les étudiants fassent preuve d'initiative et d'autonomie.

Règlement pédagogique particulier : pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir complété 71 crédits de son programme. Exceptionnellement, pour des raisons dûment justifiées et sous réserve de l'approbation du Comité de programme, une dérogation à ces conditions pourrait être accordée.

#### **SFC1015 Droit et preuve I (SFC1001; SFC1025; SFC1028)**

Description du cours à Automne 2016 :

Connaître les lois criminelles et leur application dans le système judiciaire. Comprendre les règles de la preuve matérielle et les procédures judiciaires. Connaître et comprendre le fonctionnement et les enjeux de la gestion de la sécurité intérieure contemporaine au Québec et en Amérique du Nord.

Lois criminelles et leur application au Canada. Lois civiles et administratives. Acte criminel, responsabilité criminelle, infractions et infractions à valeur quasi criminelle. Types d'infractions criminelles. Le processus judiciaire. Rôles des juges, des avocats, du jury et des témoins. La preuve d'une infraction criminelle. Communication de la preuve. Règles d'évidence appliquées aux experts des sciences forensiques. Nature, valeur et pertinence légales des preuves matérielles. Moyens de défense et procédures policières ou procédures liées à la preuve matérielle. Témoignages de fait et témoignages d'experts. Qualification des experts. Qualités du témoignage d'expertise. Règles encadrant le recours à des témoins experts et la conduite qu'ils doivent observer. Attente des juristes et des décideurs à l'égard des expertises et des experts. Règlement des conflits d'experts. Evaluation de la force probante de la preuve. Rapport écrit. Présentation orale. Contre-interrogatoire.

À compter d'automne 2018 :

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 oeuvrant 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.

#### **SFC1016 Traces numériques (2 crédits) (SFC1001; SFC1025; SFC1028)**

Connaître le potentiel indicial 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.

**SFC1018 Méthodologie et renseignement criminalistique (SFC1001; SFC1025; SFC1028)**

Ce cours a pour objectif de se familiariser 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 R) 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.

**SFC1019 Identification d'objets (2 crédits) (SFC1001; SFC1026; SFC1028)**

Connaître les différentes traces directes produites par les objets manufacturés. Mettre en oeuvre les synthèses de révélation et d'analyse de ces traces. Procéder à l'identification de ces traces, particulièrement en matière de traces de semelles et d'outils. Connaître les traces d'armes à feu.

Traces de semelles et de pneus. Bases de données de semelles et de pneus. Traces d'outils et d'autres objets manufacturés. Armes à feu et munitions. IBIS. Résidus d'armes à feu et identification de la main du tireur. Processus d'assurance-qualité en identification d'objets. Pratique en identification de traces d'objets.

Laboratoires, principes physiques : détection, révélation et prélèvements de traces de semelles et de pneus, récupération d'éléments balistiques.

Laboratoires, principes chimiques : prélèvements de marques d'outils, identification de traces d'objets manufacturés et de microtraces (microscopie électronique à balayage, indice de réfraction des verres, pyrolyse - GC-MS), détection, révélation et identification des résidus de tir d'une arme ou d'une explosion (extraction en phase solide, analyse des nitrites/nitrates et des HAP, test de Griess, tests colorimétriques, fluorescence X), détection de poudre sur la main du tireur (Sb, Ba, Pb), révélation chimique de numéros effacés (après identification des métaux et alliages par le test à l'acide nitrique).

Règlements pédagogiques particuliers :

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

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

**SFC1020 Investigation sur les lieux et exploitation des traces (SFC1001; SFC1025; SFC1026; SFC1028)**

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.

### **SFC1023 Génétique forensique (SFC1001; SFC1024; SFC1025)**

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.

### **SFC1024 Biologie forensique (BIM1002)**

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 chimiques d'identification des substances, sérologie, recherche de traces par microscopie et lampe judiciaire, extraction, purification et amplification de l'ADN. Les sources de contaminations les plus importantes seront également abordées. De plus, l'étudiant apprendra à 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. Enfin, il apprendra à connaître les bases de la transmission des résultats biologiques dans un rapport d'expertise. Ce cours comprend une partie théorique ainsi qu'une série de travaux pratiques en laboratoire.

### **SFC1025 Traces humaines (SFC1001; SFC1028)**

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

Empreinte digitale. AFIS. Profil. génétique. CODIS. 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.

Laboratoire, principes chimiques et biochimiques : collecte, révélation, identification et analyse de fluides biologiques (sang, sperme, salive, etc.). Analyse génomique (purification, PCR, Northern blot, etc.).

### **SFC1026 Microscopie (SFC1028)**

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.

### **SFC1027 Droit et preuve II (SFC1015)**

Parfaire les connaissances déjà acquises relativement aux notions juridiques sur le fonctionnement du système judiciaire canadien. Approfondir les règles en matière d'admissibilité de preuve. Connaître et approfondir les notions de la charte canadienne des droits et libertés de la personne. Prendre connaissance de la jurisprudence en cette matière et comprendre les enjeux en lien avec les droits fondamentaux des canadiens.

Connaître le fonctionnement de différents systèmes judiciaires, Européen, Américain, Anglais et connaître les paramètres relativement aux règles et exigences en matière d'expertises judiciaires relativement à l'admission des témoignages d'experts.

---

**SFC1028 Photographie scientifique (SFC1001)**

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.

**STT1040 Traitement de données chimiques**

Dans ce cours, l'étudiant acquiert la connaissance et l'habileté de l'utilisation des outils mathématiques nécessaires pour la compréhension des développements de sujets ou de théories dans certains cours de chimie physique et analytique.

Revue des notions fondamentales du calcul différentiel et intégral de fonctions à une et plusieurs variables. Équations différentielles importantes appliquées à la chimie. Analyse vectorielle et moment dipolaire. Les séries de Taylor et de Fourier. Le calcul d'erreur et le traitement statistique des résultats : tests de confiance, statistique des faibles échantillons.