

Annuaire des cours 2018.2019

ecole des sciences

criminelles (esc)

maîtrise universitaire

> Sciences forensiques > Maîtrise universitaire ès Sciences en science forensique, orientation  
identification physique (Dès 2016A)

## LEGENDE

### INTITULÉ DU COURS

Enseignant responsable

Type de cours	Statut	Nombre d'heures par semaine	Langue d'enseignement	Nombre d'heures par année
Semestre	Crédits	Périodicité	Horaire	Lieu

N: Niveaux d'études

P: Exigences du cursus d'études

O: Objectif

C: Contenu

B: Bibliographie

I: Informations supplémentaires

### ABRÉVIATIONS

#### TYPE DE COURS

Attest.	Attestation
C	Cours
C/S	Cours-séminaire
Cp	Camp
E	Exercices
Exc	Excursion
Lg	Lecture guidée
S	Séminaire
T	Terrain
TP	Travaux pratiques

#### STATUT

Fac	Facultatif
Obl	Obligatoire
Opt	Optionnel
Fac/Obl/Opt	Facultatif, obligatoire ou optionnel (selon le plan d'études)

#### SEMESTRE

P	Printemps
A	Automne

**ANALYSE CRIMINELLE OPÉRATIONNELLE (COURS ET TP)**

Quentin Rossy

C	Obl/Opt	2	français	28
A	3.00/6.00	Hebdomadaire	Mercredi 15:15-17:00	Génopode/C
TP	Obl/Opt	3	français	42
A	3.00			

N: Master

- O: Analyse de la délinquance sérielle:  
 - Comprendre les fondements théoriques de la détection et du suivi de répétitions criminelles ou de systèmes de délinquance  
 - Appréhender la mise en oeuvre de processus de 'veille opérationnelle'  
 Analyse criminelle et enquête judiciaire:  
 - Comprendre et appliquer une méthode générale pour traiter l'information accessible dans l'enquête judiciaire pour soutenir la prise de décisions  
 - Être capable de justifier ses étapes en regard des principes sous-jacents à la méthode  
 - Appliquer la méthode de l'analyse criminelle opérationnelle dans des situations simples  
 Méthodes d'analyse (+ travaux pratiques):  
 - Comprendre les avantages et les limites des méthodes de visualisation de l'information  
 - Être capable de juger de l'intégrité et de l'efficacité d'une représentation graphique  
 - Connaître les bases de l'analyse spatiale de la criminalité  
 - Connaître les types de schéma de base de l'analyse relationnelle de la criminalité  
 - Utiliser les fonctionnalités élémentaires des outils informatisés de l'analyse criminelle opérationnelle

- C: Partie 1 - Analyse de la délinquance sérielle  
 Théories des opportunités, criminologie environnementale: la spécificité des crimes  
 Détection de régularités : les patterns  
 Processus de veille opérationnelle  
 Partie 2 - Analyse criminelle et enquête judiciaire  
 L'enquête judiciaire: l'affaire du Yorkshire Ripper  
 Les principes de l'analyse criminelle  
 La méthode générale  
 Partie 3 - Méthodes d'analyse  
 Introduction à la visualisation de l'information  
 Analyse relationnelle  
 Analyse spatiale et temporelle  
 Travaux pratiques  
 Les travaux pratiques visent à acquérir des compétences techniques utiles à l'analyse de données au moyen des logiciels :  
 Tableau's data visualization software is provided through the Tableau for Teaching program.  
 Quantum Gis a Free and Open Source Geographic Information System.  
 Analyst's notebook a visual intelligence analysis environment that can optimize the value of massive amounts of information collected by government agencies and businesses.

- B: Ouvrages principaux:  
 Clarke, R. V., & Eck, J. E. (2005). Crime analysis for problem solvers. Washington, DC: Center for Problem Oriented Policing.  
 Peterson M., B. Morehouse et R. Wright (2000). Intelligence 2000: Revising the Basic Elements. Law Enforcement Intelligence Unit (L.E.I.U.) et International Association of Law Enforcement Intelligence Analysts (IALEIA), Sacramento, Lawrenceville  
 Ribaux, O. (2014). Police scientifique: le renseignement par la trace. PPUR, Presses polytechniques et universitaires romandes.  
 Santos, R. B. (2012). Crime analysis with crime mapping. Sage.  
 Wortley, R., & Mazerolle, L. (Eds.). (2013). Environmental criminology and crime analysis. Willan.

**ANALYSE CRIMINELLE OPÉRATIONNELLE (COURS)**

Quentin Rossy

C	Opt	2	français	28
A	3.00			

N: Master

O: Analyse de la délinquance sérielle:

- Comprendre les fondements théoriques de la détection et du suivi de répétitions criminelles ou de systèmes de délinquance

- Appréhender la mise en oeuvre de processus de 'veille opérationnelle'

Analyse criminelle et enquête judiciaire:

- Comprendre et appliquer une méthode générale pour traiter l'information accessible dans l'enquête judiciaire pour soutenir la prise de décisions

- Être capable de justifier ses étapes en regard des principes sous-jacents à la méthode

- Appliquer la méthode de l'analyse criminelle opérationnelle dans des situations simples

Méthodes d'analyse

- Comprendre les avantages et les limites des méthodes de visualisation de l'information

- Être capable de juger de l'intégrité et de l'efficacité d'une représentation graphique

- Connaître les bases de l'analyse spatiale de la criminalité

- Connaître les types de schéma de base de l'analyse relationnelle de la criminalité

C: Partie 1 - Analyse de la délinquance sérielle

Théories des opportunités, criminologie environnementale: la spécificité des crimes

Détection de régularités : les patterns

Processus de veille opérationnelle

Partie 2 - Analyse criminelle et enquête judiciaire

L'enquête judiciaire: l'affaire du Yorkshire Ripper

Les principes de l'analyse criminelle

La méthode générale

Partie 3 - Méthodes d'analyse

Introduction à la visualisation de l'information

Analyse relationnelle

Analyse spatiale et temporelle

B: Ouvrages principaux:

Clarke, R. V., &amp; Eck, J. E. (2005). Crime analysis for problem solvers. Washington, DC: Center for Problem Oriented Policing.

Peterson M., B. Morehouse et R. Wright (2000). Intelligence 2000: Revising the Basic Elements. Law Enforcement Intelligence Unit (L.E.I.U.) et International Association of Law Enforcement Intelligence Analysts (IALEIA), Sacramento, Lawrenceville

Ribaux, O. (2014). Police scientifique: le renseignement par la trace. PPUR, Presses polytechniques et universitaires romandes.

Santos, R. B. (2012). Crime analysis with crime mapping. Sage.

Wortley, R., &amp; Mazerolle, L. (Eds.). (2013). Environmental criminology and crime analysis. Willan.

---

**ANALYSE DE LA CRIMINALITÉ SUR INTERNET**

Quentin Rossy

C	Obl/Opt	2	français	28
P	3.00	Hebdomadaire	Lundi 10:15-12:00	Amphipôle/315

N: Master

O: Le développement d'Internet a conduit un changement dans l'étude et les investigations des phénomènes criminels. Des compétences pour comprendre et interpréter la criminalité sur l'internet sont de plus en plus requises dans un environnement de régulation transnational et polycentrique impliquant tant les acteurs privés que publics. Ce cours vise à développer les compétences d'analyse de phénomènes criminels sur Internet.

A l'issue du cours les étudiant-es sont capables de :

- Reconnaître la diversité et la spécificité de phénomènes criminels sur Internet
- Discuter les effets d'Internet sur l'évolution de problèmes criminels préexistants
- Discuter de l'applicabilité des approches criminologiques à la criminalité sur Internet
- Comprendre la plus-value d'intégrer la criminologie et la science forensique au sein d'une démarche numérique
- Appliquer des méthodes d'analyse spatiale et d'analyse en réseaux aux données numériques
- Expliquer le fonctionnement d'Internet et des moyens de recherche de données
- Choisir les méthodes d'analyse les plus adaptées en fonction de questions d'analyse
- Collecter et interpréter des traces numériques sur Internet pour répondre à des questions spécifiques
- Utiliser des logiciels dédiés de collecte et de traitement de données sur Internet

C: 28 heures d'enseignement ex-cathedra et de travaux en autonomie

Introduction

Qu'est-ce que la criminalité sur Internet ?

Comment mesurer et quantifier la criminalité sur Internet ?

Partie 2 : Traces sur Internet et méthodes d'analyse

Fonctionnement d'Internet et recherche de données

Copie de données et analyse de l'accessibilité/visibilité

Analyse des espaces numériques et spatialité géographique

Détection de relations sur Internet et analyse de réseaux

Partie 3 : formes de criminalité sur Internet (peu varier suivant les années)

Extrémisme et radicalisation sur Internet

Violences sur Internet

Vol d'identité et Fraudes sur Internet

Marchés illicites sur Internet

De façon transversale:

Applicabilité des approches criminologiques "traditionnelles" et nouveaux modèles théoriques

B: A venir

**BIOMETRICS**

Sébastien Marcel

C	Obl/Opt	2	français	28
A	3.00	Hebdomadaire	Jeudi 09:15-11:00	Amphipôle/210
E	Obl/Opt	1	français	14
A		Hebdomadaire	Jeudi 11:15-12:00	Amphipôle/210

N: Master

P: Linear Algebra, Statistics and Probabilities, Python programming.

O: Biometrics refers to the automated recognition of individuals based on their behavioural (speech, ...) and biological (face, fingerprint, iris, ...) characteristics for identification or authentication. It is a truly multidisciplinary domain at the intersection of bio-physiology, signal processing, machine learning, and cryptology, and provides multiple fundamental scientific challenges in these domains.

This course is an introduction to analysis, modelling and interpretation of biometric data for biometric person recognition, forensic biometrics, cybersecurity and behavioural biometrics in man-machine communication.

- C:
- the history of biometrics and its applications,
  - pattern recognition, machine learning and deep learning,
  - biometric classification theory and principles of biometrics recognition performance,
  - face recognition,
  - speaker recognition,
  - iris recognition,
  - fingerprint recognition,
  - vein recognition,
  - security of biometrics (spoofing and anti-spoofing),
  - template protection for privacy preservation,
  - multi-modal biometrics,
  - and labs (Python-based and/or using BEAT <https://www.beat-eu.org/platform/> )

B: AE IEEE Signal Processing Letters

<http://signalprocessingsociety.org/publications-resources/ieee-signal-processing-letters/ieee-signal-processing-letters>

2nd Edition of the Handbook of Biometric Anti-Spoofing (Presentation Attack Detection)

[http://www.idiap.ch/~marcel/professional/Handbook\\_of\\_Biometric\\_Anti-Spoofing\\_2.html](http://www.idiap.ch/~marcel/professional/Handbook_of_Biometric_Anti-Spoofing_2.html)

<http://www.wikicfp.com/cfp/servlet/event.showcfp?eventid=59759>

---

**CAS COMPLEXES ID**

Alex Biedermann, Franco Taroni

TP	Obl	français
A P	20.00	

N: Master

## CAUSES D'INCENDIE OU D'EXPLOSION (COURS ET TP)

Olivier Delémont

C	Opt	2	français	28
A	6.00	Hebdomadaire	Mercredi 13:15-15:00	Batochime/2218
TP	Opt	3	français	42
A				

N: Master

P: Aucun

O: Maîtrise des différentes possibilités de constitution d'une source de chaleur permettant le départ d'une combustion sous forme d'incandescence, d'incendie ou d'explosion.  
 Connaissance des différents types d'explosions et de la démarche d'investigation de cette forme de sinistres.  
 Connaissance des conditions permettant la détection d'incendies consécutifs à une intervention humaine.  
 Compréhension et maîtrise de l'utilisation des différentes traces matérielles susceptibles de fournir des renseignements sur le caractère délibéré d'un allumage.  
 Connaissance des techniques de recherche, de prélèvement et de conditionnement de restes de liquides inflammables sur les lieux d'un sinistre.  
 Sensibilisation à la procédure d'analyse de résidus prélevés sur les lieux de sinistres : préparation, séparation, détection, interprétation et communication.

C: > Incendies d'origine électrique  
 Production, transport, distribution et transformation de l'énergie électrique. Le cours étudie les différents modes d'allumage qui peuvent être constitués à partir d'un dysfonctionnement d'origine électrique, ce qui conduit naturellement à définir les traces qui sont générées par ces modes d'allumage. La recherche de ces traces, leur exploitation en regard des autres indices découverts et leur interprétation par rapport aux hypothèses de cause d'incendies envisagées sont présentées et discutées.  
 > Incandescence, combustion lente et allumage par étincelles  
 Etude des différentes facettes de l'incandescence, soit comme forme de combustion, soit comme mode d'allumage. Les mécanismes de naissance et d'entretien de l'incandescence sont étudiés tout comme les traces qui peuvent en découler. Les aspects de chronologie liés à l'apparition et au développement d'une incandescence sont explicités ; leur considération dans une approche d'investigation est discutée.  
 > Allumages par rayonnement  
 Les conditions thermodynamiques gouvernant les transferts de chaleur par rayonnement sont rappelées. Leurs répercussions sur le développement d'un incendie et l'allumage de foyers secondaires (sauts de feu) sont évaluées. Ces transferts de chaleur par rayonnement peuvent poser de grandes difficultés lors de l'investigation d'incendies de grande ampleur mais aussi de sinistres plus confinés. La démarche de relevé des traces et leur interprétation en tenant compte de ce mode de transfert d'énergie sont exposées et illustrées.  
 > Explosions  
 Discussion des différentes formes d'explosions. Le cours se concentre ensuite sur l'étude des deux modes d'explosions chimiques, les explosions condensées (explosifs) et les explosions diffuses (explosions d'atmosphère). Les mécanismes et la méthodologie d'investigation de ces deux modes d'explosion sont présentés.  
 > Incendies volontaires  
 L'intervention humaine délibérée comme cause d'un incendie ou d'une explosion :  
 - Le rapport avec le code pénal suisse  
 - La typologie des auteurs  
 - Les motivations de l'incendiaire  
 - La caractérisation de la pathologie pyromane  
 - L'investigation sur les lieux et l'exploitation des traces comme indication d'une intervention humaine  
 - Les traces matérielles comme indices pour identifier l'auteur  
 > L'analyse de résidus d'incendie  
 L'analyse en laboratoire de résidus prélevés sur les lieux dans le but de rechercher et d'identifier la présence de restes de liquides inflammables constitue une tâche régulièrement réalisée par les laboratoires de police scientifique. La problématique de la recherche sur les lieux, du prélèvement, du conditionnement et de la conservation des prélèvements est discutée en référence aux procédures générales des sciences forensiques. Dans une second partie, les procédures d'échantillonnage, de séparation, de détection, d'identification et d'interprétation mises en oeuvre pour l'analyse de ces prélèvements sont exposées, discutées.



- 
- B: Martin J.-C., 2008, Incendies et explosions d'atmosphère, Collection sciences forensiques, Presse polytechniques et universitaires romandes, Lausanne  
DeHaan J., 2007, Kirk's Fire Investigation, 6th Edition, Brady, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey  
Drysdale D., 1998, An Introduction to Fire Dynamics, 2nd edition, John Wiley & Sons Ltd, New York

---

## COORDINATION DE SCÈNES DE CRIME

Olivier Delémont

C	Opt	1	français	14
P	2.00			

N: Master

**EXPERTISE EN ÉCRITURES ET SIGNATURES (COURS ET TP)**

Céline Weyermann

C	Opt	2	français	22
P	6.00	Hebdomadaire	Mercredi 10:15-12:00	Batochime/2218
TP	Opt	3	français	42
P	6.00			

N: Master

- O:
- Détailler et discuter les connaissances théoriques sur l'expertise en écriture et signatures, y compris les signatures électroniques et la linguistique.
  - Discuter des exemples de cas réels présentés par des experts et faire les liens avec la théorie.
  - Apprendre de manière autonome et collaborative à effectuer une expertise en signature ou en écriture.
  - Travailler en équipe et tirer parti de la diversité et des compétences de chaque membre du groupe.
  - Discuter vos résultats en comparaison de ceux obtenus par vos collègues entre pairs et avec les enseignantes.
  - Effectuer une expertise de signature dans un contexte réaliste

- C:
1. Notions théoriques (2 crédits):
    - Formation et caractéristiques de l'écriture et des signatures
    - Les types de faux et leurs caractéristiques
    - L'expertise : analyse, comparaison et évaluation
    - Le matériel de comparaison et les corps d'écriture
    - Les particularités des signatures électroniques
    - Introduction à la linguistique
    - Discussion de cas pratiques
  2. Exercices collaboratifs et apprentissage autonome (2 crédits):
    - Apprentissage de la phase d'analyse (description de signatures)
    - Confection de différents types de faux et reconnaissance des caractéristiques
    - Apprentissage des phases de comparaison et évaluation
    - Réflexion sur l'interprétation et le calcul de rapport de vraisemblance
    - Travail en équipe et discussions en classe
  3. Travaux pratiques (2 crédits):
    - Mandat d'expertise (signature)
    - Pré-évaluation
    - Processus d'expertise et suivi (cahier de laboratoire)
    - Rédaction d'un rapport illustré

- B:
- Huber and Headrick (1999) *Handwriting Identification: Facts and Fundamental*, CRC Press, Boca Raton: chapitres 2 et 3.
- Found, B. (2009) *Comparison of Handwriting and Signatures*. *Wiley Encyclopedia of Forensic Science*, 2009: p. 1436 1451.

- I: <https://moodle2.unil.ch/login/index.php>

## IDENTIFICATION D'ARMES À FEU À PARTIR D'ÉLÉMENTS DE MUNITION (COURS ET TP)

Alex Biedermann, Alain Gallusser

C	Opt	2	français	28
P	6.00	Hebdomadaire	Mardi 08:00-10:00	Batochime/2218
TP	Opt	3	français	42
P				

N: Master

O: Connaissance approfondie des armes et des munitions et des traces laissées par une arme sur des éléments de munitions tirés  
 Connaissance générale de la balistique, en particulier de la balistique terminale ou lésionnelle (avec la collaboration du Dr. B. Kneubuehl, IRM BE)  
 Connaissance et exploitation des résidus de tir inorganiques et organiques avec l'évaluation de la distance de tir  
 Connaissance des diverses théories relatives à l'interprétation des traces d'armes à feu et à leur valeur probante dans un contexte juridique

C: Acquérir une méthodologie pour mener une expertise en arme à feu (rechercher une arme, observations au comparateur, évaluer le résultat)  
 Acquérir les connaissances de bases pour comprendre les problèmes de balistique (ricochet, estimation de trajectoire, efficacité des projectiles, reconstitution)  
 Etudes et révélation des résidus de tir sur les mains d'un tireur et sur la cible au moyen de tests chromophoriques (rhodizonate de sodium, Griess modifié, etc) ou du microscope électronique à balayage couplé à la microanalyse X à dispersion d'énergie.  
 Etudier les différentes théories liées à l'interprétation des traces d'armes à feu, en particulier les traces glissées (CMS, interprétation bayésienne)

B: Gallusser A, Bonfanti M, Schütz F., Expertise des armes à feu et des éléments de munitions dans l'investigation criminelle, Presse polytechniques et universitaires romandes, 2002  
 Schwartz A., A Systemic Challenge to the Reliability and Admissibility of Firearms and Toolmark Identification, The Columbia Science and Technology Law Review, www.stlr.org  
 Kneubuehl, B., Coupland R., Rotschild M., Thali M., Wundballistik - Grundlagen und Anwendungen, Springer Verlag, 2008

---

**IDENTIFICATION DANS LA SOCIÉTÉ DE L'INFORMATION**

David-Olivier Jaquet-Chiffelle

C	Obl/Opt	2	français	28
P	3.00	Hebdomadaire	Mardi 13:15-17:00	Batochime/2218

N: Master

P: Non

O: Connaissances de base en cryptographie. Différences entre la cryptographie symétrique et la cryptographie asymétrique.  
 Applications de la cryptographie dans le domaine de l'authentification et de l'identification dans la société de l'information.  
 Sensibilisation aux nouvelles formes d'identités dans la société de l'information.  
 Conceptualisation et modélisation des concepts d'identité, d'identification et d'authentification. Liens entre ces concepts.  
 Classification des crimes liés à l'identité.

C: Le cours se décompose en deux parties.  
 La première partie comprend une introduction aux concepts cryptographiques fondamentaux, ainsi qu'une sensibilisation à la cryptologie moderne et à ses champs d'application.  
 La deuxième partie s'articule autour de la notion d'identité, au sens large. De nouvelles formes d'identités apparaissent, en particulier dans la société de l'information : identités digitales, identités biométriques, identités comportementales, pseudonymes, profiling, etc. Nous aborderons également les concepts directement liés : identification, authentification, anonymat. Une classification des différents crimes liés à l'identité permettra de mieux comprendre l'impact des nouvelles formes d'identités sur l'individu et sa sphère privée d'une part, sur la société et les sciences forensiques d'autre part.  
 Les deux parties ont un lien naturel ; en effet, plusieurs techniques d'authentification, dans la société de l'information, font appel à la cryptographie.

B: Lectures suggérées:  
 "Identity [R]evolution: Multi-Disciplinary Perspectives", David-Olivier Jaquet-Chiffelle ed., FIDIS, ISBN 978-2-8399-0515-2  
 "A typology of identity-related crime / Conceptual, technical and legal issues", Bert-Jaap Koops, Ronald Leenes, Martin Meints, Nicole van der Meulen, David-Olivier Jaquet-Chiffelle, Information Communication & Society, Vol. 12, No 1, 2009, pp. 1-24  
 D'autres références sont données pendant le cours.

---

**IDENTIFICATION DES TRACES PAPILLAIRES ET DE SEMELLES (COURS ET TP)**

Christophe Champod

C	Obl/Opt	4	français	56
A	6.00/7.00	Hebdomadaire Hebdomadaire	Lundi 13:15-15:00 Jeudi 08:00-09:45	Batochime/2218 Batochime/2218
TP	Obl/Opt	8	français	112
A				

N: Master

## IDENTIFICATION PAR GÉNÉTIQUE FORENSIQUE (COURS ET TP)

Vincent Castella, Christophe Champod, Luca Fumagalli, Franco Taroni

C	Obl/Opt	4	français	56
P	7.00	Hebdomadaire	Lundi 13:15-17:00	Batochime/2218
TP	Obl	4	français	56
P				

N: Master

O: - Le cours se focalise sur l'étude d'aspects analytiques et interprétatifs de la trace biologique.  
 - Le cours permettra d'acquérir les connaissances nécessaires sur la collecte et l'exploitation au laboratoire de traces biologiques.  
 - L'accent sera mis sur l'évaluation du résultat analytique et son interprétation dans le contexte de l'affaire.  
 - Le cours donnera les bases pour la gestion (a) d'échantillons prélevés sur les lieux d'infraction, (b) d'échantillons anciens et (b) d'échantillons provenant d'animaux.  
 - Le cours proposera la construction de modèles graphiques probabilistes (Réseaux Bayesiens) pour gérer l'information obtenue lors des analyses de laboratoire.  
 - L'objectif fondamental de cette formation est de maîtriser les aspects analytiques et interprétatifs liés à la trace biologique.

C: - Acquérir les connaissances nécessaires permettant d'analyser au laboratoire les échantillons de nature biologique (humaine ou animale).  
 - Décrire les aspects fondamentaux de l'analyse génétique non-invasive.  
 - Proposera des exemples d'application d'analyse phylogénétique.  
 - Abordera les notions principales de génétique des populations et des liens familiaux.  
 - Cette formation développera le calcul du rapport de vraisemblance (métrique de choix pour la quantification de la valeur probante d'un indice) pour (a) les cas de paternité/filiation, (b) les cas avec des traces simples, mélangées et pauvres en ADN, (c) des cas faisant appel à l'analyse de l'ADN mitochondrial et du Chromosome Y, (d) les cas dans lesquelles des phénomènes telles les mutations apparaissent et des personnes apparentées peuvent être à l'origine de la trace analysée.

B: - I. Evett, B. Weir, Interpreting DNA evidence. Sinauer Associates Inc., Sunderland (1998)  
 - J. Buckleton, C. Triggs, S. Walsh (Eds), Forensic DNA interpretation. CRC Press, Boca Raton (2005).  
 - F. Taroni, A. Biedermann, S. Bozza, P. Garbolino, C. Aitken, Bayesian networks for probabilistic inference and decision analysis in forensic science. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Chichester (2014).  
 - Liste d'articles est présentée durant les 2 premières heures du cours.

## INTERPRÉTATION DE L'INDICE SCIENTIFIQUE ET PRISE DE DÉCISION (COURS ET TP)

Alex Biedermann, Franco Taroni

C	Obl/Opt	2	français	56
A	5.00	Hebdomadaire	Mardi 10:15-12:00	Génopode/A
TP	Obl/Opt	2	français	28
P				

N: Master

- O:
- Le cours se focalise sur des thématiques particulières de la gestion de l'incertitude.
  - L'accent sera mis sur le développement technique de calculs probabilistes pour résoudre des thématiques complexes qu'interviennent lors de l'évaluation de l'indice scientifique.
  - Le cours est donc axé sur l'apprentissage de développements de formules de rapport de vraisemblance, métrique de choix pour l'évaluation de l'information.
  - Le cours donnera les bases théoriques nécessaires pour la construction de modèles graphiques probabilistes (Réseaux Bayesiens), outil nécessaire pour l'évaluation, l'interprétation des informations ainsi que pour la prise de décision dans le contexte forensique et juridique.
  - L'objectif fondamental de cette formation (qui suit celle offerte dans le cours 'Introduction à l'interprétation de l'indice scientifique') est de maîtriser l'évaluation de l'information scientifique pour des scénarios particuliers.
- C:
- Acquérir les connaissances nécessaires permettant de mesurer l'apport informatif d'une information scientifique.
  - Plus spécifiquement, cette formation désire (a) familiariser l'apprenant au calcul du rapport de vraisemblance aux niveaux (de propositions) dites de la source, de l'activité et du crime, (b) l'impact des potentiels erreurs de laboratoires sur la valeur de l'information acquise, (c) montrer comment la valeur d'un indice change si un suspect est sélectionné à travers une recherche dans une base de données, (d) stimuler l'étape de pré-évaluation du cas afin de permettre une gestion cohérente de l'information scientifique dans le contexte de l'affaire d'intérêt, (e) spécifier comment les informations provenant de plusieurs indices scientifiques interagissent et comment calculer une valeur (de 'preuve') conjointe.
- B:
- C. Aitken, F. Taroni, *Statistics and the evaluation of evidence for forensic scientist*. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Chichester (2004)
  - F. Taroni, A. Biedermann, S. Bozza, P. Garbolino, C. Aitken, *Bayesian networks for probabilistic inference and decision analysis in forensic science*. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Chichester (2014).
  - Liste d'articles sur MyUNIL, présentée durant les 2 premières heures du cours



---

**LES EXPERTISES, LES MANDATS ET LES RAPPORTS**

Christophe Champod

C	Obl	1	français	28
P	3.00	Hebdomadaire	Mardi 10:15-12:00	Génopode/C

N: Master

P: Bachelor en sciences forensiques

- 
- O: Définir le cadre de l'expertise judiciaire, en particulier en relation avec la procédure pénale ou civile suisse. Contraste avec des procédures étrangères (FR, UK).  
Comprendre les obligations, les possibilités, le déroulement de l'expertise ou du travail de consultant en matière d'expertise judiciaire.  
Connaître les différents types de rapports du préavis au rapport d'expertise, leur forme et leur contenu respectifs.  
Apprendre sur la base de cas concrets qui illustrent les différents rôles joués par le spécialiste scientifique en milieu judiciaire avec ses droits et ses devoirs ainsi que sa responsabilité.
- 
- C: De la trace au rapport d'expertise. Introduction générale et définitions, raisonnements et règles forensiques.  
Information de source ou d'activité.  
Illustration avec affaire de meurtre (B. Didier)  
L'enquête pénale, les rôles des intervenants et l'expertise. L'expert (enregistrement)  
le mandat d'expertise, son contenu, sa forme; discussion des besoins et du processus mis en oeuvre  
L'expertise civile, le mandat, son contenu, sa forme, les obligations face aux parties.  
Le mandat privé, ses risques, sa valeur, les précautions à prendre.  
Le rôle de consultant, revue par des pairs (expérience britannique )  
La contre-expertise, la surexpertise, le complément.  
Les différents types de rapports: préavis, avis d'expert, rapport technique, rapport scientifique, rapport d'expertise.

---

**MICROTRACES ORGANIQUES (COURS ET TP)**

Geneviève Massonnet

C	Opt	2	français	28
P	6.00	Hebdomadaire	Mercredi 08:00-10:00	Batochime/6209 REISS
TP	Opt	3	français	42
P				

N: Master

- 
- O: Connaissance et compréhension  
 Connaissances théoriques dans le domaine des microtraces organiques : fibres et peintures.  
 Connaissance des éléments de base concernant les étapes de recherche et prélèvement, et examens optiques préliminaires macro et microscopiques.  
 Connaissances approfondies des méthodes analytiques: potentiel et limitation pour chacun des types de traces.  
 Bonne compréhension des éléments à considérer dans le domaine de l'interprétation et de la pré-évaluation.  
 Compétences intellectuelles et pratiques  
 Pouvoir gérer, ou évaluer la gestion d'une scène de crime et contrôler les étapes importantes du prélèvement de microtraces.  
 Etre capable de mettre en place les priorités du laboratoire en fonction du contexte (pré-évaluation / recherche / tri).  
 Connaissance des méthodes d'analyse, leur potentiel et limitation. Etre capable de choisir une séquence pertinente.  
 Mise en perspective des résultats en fonction des éléments à disposition, interprétation des résultats, présentation d'un rapport évaluatif.
- 
- C: Introduction théorique des différentes traces et survol des domaines de la recherche, prélèvements et examens optiques.  
 Etude approfondie des méthodes analytiques et de leurs applications.  
 Discussion des paramètres importants dans le domaine de l'interprétation et de la pré-évaluation.  
 Mise en perspective de la théorie par des illustrations de recherche et de cas pratiques.
- 
- B: J. Robertson, M. Grieve, 1999, Forensic examination of fibres, second edition, Taylor & Francis, forensic science series, London, Philadelphia  
 B. Caddy, 2001, Forensic examination of glass and paint, analysis and interpretation, Taylor and Francis, forensic science series, London, New York

---

## MÉTHODES D'INVESTIGATION (SÉMINAIRE)

Olivier Delémont

S	Obl	2	français	56
A P	2.00	Hebdomadaire	Vendredi 08:00-17:00	Batochime/2218 Batochime/6209 REISS

N: Master

## PROFILAGE DES STUPÉFIANTS (COURS ET TP)

Pierre Esseiva

C	Opt	2	français	28
A	6.00	Hebdomadaire	Mercredi 10:15-12:00	Batochime/2218
TP	Opt	3	français	42
A				

N: Master

P: Aucun

O: Connaissance et compréhension

Connaissance approfondie des stupéfiants d'intérêts (historique, cadre politique, géopolitique, chimie).

Connaissance des méthodes analytiques permettant d'extraire la signature chimique de ces produits.

Connaissance des méthodes statistiques permettant de comparer des échantillons de produits stupéfiants.

Compréhension du contexte (investigatif, stratégique, ou judiciaire) dans lequel le lien chimique est utilisé.

Compréhension des niveaux d'information véhiculés par les liens.

Compétences intellectuelles

Discuter le processus de profilage.

Capacité de mettre en oeuvre une méthodologie de profilage adaptée aux stupéfiants et au contexte.

C: Description des principales substances utilisées comme stupéfiants (héroïne, cocaïne, cannabis, ectasies, GHB, LSD, ...).

Etude approfondie de la chimie de ces stupéfiants (méthode d'extraction et de synthèse) ainsi que des méthodes analytiques permettant d'extraire un profil.

Recherche des stupéfiants sous forme de traces (argent contaminés, Ion-Scan, brigade canine).

Introduction aux traitements statistiques des données analytiques afin de comparer des échantillons.

Implémentation de ces notions dans des banques de données.

B: O. Guéniat, P. Esseiva, Le profilage de l'héroïne et de la cocaïne. Une méthodologie moderne de lutte contre le trafic illicite, Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, 2005.

P. Esseiva, P. Margot, Drug profiling, in: A. Jamieson, A. Moenssens (Eds.), Wiley Encyclopedia of Forensic Science, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, 2009, pp. 852-859.

P. Esseiva, S. Ioset, F. Anglada, L. Gasté, O. Ribaux, P. Margot, A. Gallusser, A. Biedermann, Y. Specht and E. Ottinger, Forensic drug intelligence: An important tool in law enforcement, Forensic Sci. Int. 167 (2007) 247-254.

## PRÉVENTION DE LA CRIMINALITÉ

Lionel Grossrieder, Manon Jendly

C	Opt	2	français	28
A	2.00/6.00/7.00	Hebdomadaire Hebdomadaire	Lundi 13:15-15:00 Mardi 13:15-15:00	Amphipôle/340 Amphipôle/340
TP	Opt	3	français	42
A				

N: Master

P: Introduction aux méthodes qualitatives (cours et séminaire) Introduction aux méthodes quantitatives (cours et séminaire)

O: La première partie du cours, théorique, a pour objectifs d'amener les étudiants à :

- Assimiler les principales notions, types et approches de prévention de la criminalité ;
- Décliner les principales étapes de la démarche préventive ;
- Saisir le rôle des principaux acteurs de la prévention.

La deuxième partie du cours, matérialisée sous la forme du LabPrev, a pour objectifs de :

- Familiariser les étudiants à l'action préventive et aux outils susceptibles de la soutenir ;
- Eprouver leurs connaissances théoriques en prévention à l'épreuve d'un cas concret ;
- Leur apprendre à travailler en groupe ;
- Encourager leur réflexion critique sur quelques enjeux inhérents à la pratique préventive.

C: Ce cours est divisé en deux parties. La première partie consiste en une introduction générale aux politiques et pratiques de prévention de la criminalité. Elle porte sur les différentes approches privilégiées, les principaux acteurs de la prévention et certains enjeux inhérents à ce champ, à la lumière d'expériences suisses et étrangères. Elle traite également des étapes clés d'une démarche préventive et de certains outils susceptibles de la soutenir. Jalonné d'exemples concrets, ce premier volet assoit les fondements théoriques et méthodologiques indispensables à la deuxième partie du cours, durant laquelle les étudiants sont amenés à confronter leurs connaissances théoriques à une étude de cas dans le cadre du Laboratoire de prévention de la criminalité (LabPrev). Plateforme d'échanges et d'investigations, le LabPrev s'articule autour de trois dimensions principales: la pluridisciplinarité, l'interactivité et la mise en situation professionnelle. Son approche pédagogique repose sur l'apprentissage par projets de type expérientiel, qui implique une relation directe avec la réalité étudiée, afin de sensibiliser les étudiants aux exigences du terrain et développer leurs liens avec les milieux de la pratique.

Modalités et matériel pédagogiques

La première partie du cours est dispensée sous la forme d'exposés théoriques et à l'appui de plusieurs lectures, dont l'une est obligatoire.

La deuxième partie du cours, le LabPrev, repose sur une étude de cas. Concrètement, les étudiants sont amenés à investiguer une situation problématique différente chaque année. Répartis en groupes, ils procèdent eux-mêmes aux principales étapes présidant à l'élaboration d'un projet préventif destiné à y répondre. Tout au long de leur démarche et dans une perspective praxéologique, les étudiants sont incités à adopter une posture réflexive tant sur leurs investigations, que sur leurs interactions. Des séances de rétroaction sont ainsi prévues pour permettre à chacun de s'exprimer sur sa manière d'agir, sa perception du processus, sa collaboration avec les autres, ses stratégies d'adaptation aux obstacles rencontrés et sa relation avec les acteurs concernés. Ces séances font partie intégrante du processus d'apprentissage des étudiants, amenés dès lors à acquérir non seulement des compétences pratiques, mais aussi des réflexes réflexifs sur leurs actions.

B: Crawford, A. (2010). *Crime, prevention and community safety : Politics, policies and practices* (2e ed.). New Baskerville : Longman.

Jendly Manon (2013). *Prévenir la criminalité... oui, mais comment ?* Charmey : L'Hèbe.

Tilley, N. (ed) (2009). *Handbook of crime prevention and community safety* (2e éd.). Portland, Oregon : Wilian publishing.

I: <http://www.unil.ch/esc/>

## TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNÉES

Silvia Bozza, Pierre Esseiva, Franco Taroni

C	Obl/Opt	2	français	28
A	4.00			
TP	Obl	2	français	28
A				

N: Master

O: Ce cours, dénommé 'Traitement statistique des données', met l'accent sur les méthodes statistiques utiles et nécessaires afin de traiter des séries de données d'intérêt forensiques.

La formation donnera l'opportunité de :

- acquérir les connaissances de base sur les orientations statistiques dites 'fréquentiste' et 'Bayesienne'.
- appliquer des méthodologies statistiques pour étudier les problèmes de traitement de séries de données;
- acquérir les notions théoriques et pratiques sur les distributions a priori (a posteriori) de paramètres et d'hypothèses ainsi que sur le rapport de vraisemblance ou sur le 'Bayes factor'.

C: La mise sur pied de cette formation spécifique vise à offrir des connaissances permettant de développer les capacités pour résoudre des problèmes de traitement de données. Plus spécifiquement, la formation désire :

1. familiariser l'apprenant aux concepts théoriques et pratiques de la statistique 'fréquentiste' et de celle Bayesienne en mettant l'accent sur les différences entre ces méthodes;
2. comprendre et résoudre des problèmes statistiques dans une optique 'fréquentiste', tels:
  - a) recherche de structure dans un jeu de données et sélections des variables pertinentes (, analyses descriptive, analyse en composante principales, clustering,...)
  - b) étude des matrices de similarité afin de comparer des jeux de données (mesures de distances, de corrélation, courbe ROC)
  - c) classification d'un élément inconnu dans classes pré-établies (méthode supervisées de type analyse discriminante, réseaux de neurones, SIMCA, SVMs)
3. comprendre et résoudre des problèmes statistiques dans une optique Bayesienne, tels:
  - a) l'estimation ponctuelle (spécification d'une moyenne ou d'une proportion);
  - b) le choix d'une hypothèse (les tests d'hypothèses 'one sided' et 'two-sided');
  - c) la détermination de la taille d'un échantillon;
  - d) la classification d'un élément inconnu dans des classes pré-établies.

B: F. Taroni, S. Bozza, A. Biedermann, P. Garbolino, C. Aitken, Data analysis in forensic science : a Bayesian decision perspective. John Wiley & Sons, Chichester (2010)

J.C. Miller, J.N Miller, Statistics for Analytical Chemistry, Prentice Hall; 4ème édition 2001.

L. Massart et al., Handbook of Chemometrics and Qualimetrics : Data Handling in Science and Technology, Elsevier Science; Volume A 1997.

D. Vandeginste et al., Handbook of Chemometrics and Qualimetrics : Data Handling in Science and Technology, Elsevier Science; Volume B 1998.