

---

# Formation continue analytique **2021**

---

Toxicologie  
Méthodes séparatives  
Spectrométrie/Spectroscopie  
Traitement des données analytiques  
Préparation d'échantillon



Mesdames, Messieurs,

Le ccCTA (Centre de Compétence en Chimie et Toxicologie Analytiques) a le plaisir de vous présenter son nouveau programme de formation continue en Suisse romande.

Le programme 2021 comprend un grand nombre de cours spécifiques et interdisciplinaires afin d'intéresser à la fois des débutants (cours de base) et des praticiens chevronnés (cours avancés et séminaires), de promouvoir les sciences analytiques, ainsi que d'assurer à ses membres une formation continue et de créer des forums de discussion dans l'intention de susciter des collaborations interdisciplinaires.

Le ccCTA regroupe divers laboratoires et instituts de l'arc lémanique. Les partenaires de ce centre ont pour but fondamental l'amélioration des connaissances dans les domaines de la chimie analytique et de la toxicologie ainsi que le développement de méthodes analytiques modernes. Le ccCTA a ainsi défini plusieurs objectifs opérationnels dont la mise sur pied d'un programme de formation continue pour les chercheurs, étudiants, praticiens et techniciens et l'organisation de colloques, séminaires et symposiums.

Nous sommes convaincus que notre programme offre un approfondissement bienvenu dans le domaine analytique. Nous nous tenons également à votre disposition pour l'organisation de cours « sur mesure » ou pour tout renseignement concernant la formation continue en analytique.

Le comité de formation continue du ccCTA :

Aurélien Thomas, Serge Rudaz, Davy Guillarme, Didier Ortelli, Jean-Luc Wolfender, Lucie Dubugnon, Pascal Miéville, Pierre Lescuyer, Sandra Vargas

[www.cccta.ch](http://www.cccta.ch)

## Contenu

Calendrier de formation continue 2021 .....	2
Organisation.....	3
Introduction à la toxicologie (TO1) .....	4
Toxicologie appliquée I - Toxicologie environnementale, alimentaire, clinique et forensique (TO2)	5
Toxicologie appliquée II - Toxicologie industrielle et de l'environnement intérieur (TO3).....	6
Introduction à la chromatographie en phase gazeuse (GC) et panorama général (GC1) .....	7
Choix technologiques en GC et développements de méthodes quantitatives (GC2) .....	8
Troubleshooting en GC et techniques complémentaires (GC3) .....	9
Introduction à la chromatographie en phase liquide (HPLC) (LC1) .....	10
Choix technologiques et développement de méthodes en HPLC (LC2).....	11
Troubleshooting en HPLC et UHPLC (LC3) .....	12
Introduction aux méthodes d'analyse des protéines (PROT1) .....	13
Initiation au couplage GC/MS: principes et comment faire les bons choix en pratique (MS1).....	14
Développement de méthodes qualitatives et quantitatives; troubleshooting et applications GC/MS (MS2) .....	15
Introduction à la LC/MS (MS4).....	16
Développement de méthodes en LC/MS (MS5) .....	17
Principes de base en méthodologie – calculs statistiques (TD1).....	18
Validation de méthodes I (TD2) .....	19
Validation de méthodes II (TD3) .....	20
De la Validation à l'Incertitude de Mesure (TD4) .....	21
Initiation à l'analyse multivariée (TD5) .....	22
Préparation de l'échantillon liquide (PE1) .....	23
Introduction à la biologie moléculaire et aux approches analytiques de génétique (BIO1).....	24
Introduction à la biologie moléculaire et aux approches analytiques de génétique – Complément pratique (BIO1-PRAT).....	25

## Calendrier de formation continue 2021

Titre cours	Date	Lieu
GC1 : Introduction à la GC	lundi, 1 mars 2021	La Longeraie - Morges
TD1 : Principes de base en méthodologie - calculs statistiques	vendredi, 5 mars 2021	Carl-Vogt - UNIGE
TD2 : Validation de méthodes I	lundi, 8 mars 2021	Carl-Vogt - UNIGE
TD3 : Validation de méthodes II	mardi, 9 mars 2021	Carl-Vogt - UNIGE
TO1 : Introduction à la toxicologie	jeudi, 11 mars 2021	La Longeraie - Morges
GC2 : Choix technologiques en GC et développement de méthodes quantitatives	mardi, 16 mars 2021	La Longeraie - Morges
LC1 : Introduction à l'HPLC	jeudi, 18 mars 2021	La Longeraie - Morges
TO2 : Toxicologie appliquée - Toxicologie environnementale, alimentaire, clinique et forensique	lundi, 22 mars 2021	La Longeraie - Morges
GC3 : Troubleshooting en GC et techniques complémentaires	mercredi, 24 mars 2021	La Longeraie - Morges
BIO1 : Introduction à la biologie moléculaire et aux approches analytiques de génétique - <b>NOUVEAU COURS</b>	jeudi, 25 mars 2021	La Longeraie - Morges
BIO1 PRAT. : Introduction à la biologie moléculaire et aux approches analytiques de génétique - <b>NOUVEAU COURS</b>	mardi, 30 mars 2021	CMU - Genève
MS1 : Initiation au couplage GC/MS: principes et comment faire les bons choix en pratique	lundi, 19 avril 2021	La Longeraie - Morges
TD4 : De la Validation à l'Incertitude de Mesure	mardi, 20 avril 2021	Carl-Vogt - UNIGE
MS4 : Introduction à la LC/MS	jeudi, 22 avril 2021	La Longeraie - Morges
LC2 : Choix technologiques et développement de méthode en HPLC	ma 27 - me 28 avril 2021	La Longeraie - Morges
MS2 : Développement de méthodes qualitatives et quantitatives; troubleshooting et applications GC/MS	vendredi, 30 avril 2021	La Longeraie - Morges
LC3 : Troubleshooting en HPLC et UHPLC	mardi, 4 mai 2021	La Longeraie - Morges
MS5 : Développement de méthodes en LC-MS	jeudi, 6 mai 2021	La Longeraie - Morges
TD5 : Initiation à l'analyse multivariée	vendredi, 7 mai 2021	Carl-Vogt - UNIGE
PROT1 : Introduction aux méthodes d'analyse des protéines	mardi, 11 mai 2021	La Longeraie - Morges
TO3 : Toxicologie industrielle et de l'environnement intérieur - <b>NOUVEAU COURS</b>	lundi, 17 mai 2021	La Longeraie - Morges
PE1 : Préparation de l'échantillon liquide	mercredi, 19 mai 2021	La Longeraie - Morges

## Organisation

### Nombre de participants

Pour assurer la qualité et permettre une approche plus personnelle, le nombre de participants aux cours est limité.

### Documents et certificats

Les participants se verront remettre une documentation complète des différents exposés. Il leur sera remis un certificat de participation à la fin du cours.

<b>Frais d'inscription (sans TVA légale)</b>	<b>cours 1 jour</b>	<b>cours 2 jours</b>	<b>cours pratique</b>
Non-membre	CHF 600.-	CHF 1100.-	CHF 950.-
Membre ccCTA depuis un an	CHF 550.-	CHF 1000.-	CHF 900.-
Membre ccCTA depuis plus d'un an	CHF 450.-	CHF 800.-	CHF 850.-
Etudiant	CHF 250.-	CHF 470.-	CHF 450.-
Personne en recherche d'emploi (avec justificatif du chômage)	CHF 250.-	CHF 470.-	CHF 450.-

Le prix comprend les documents remis ainsi que le repas de midi, la pause-café et les boissons.

### Cours sur demande

Nous organisons également des formations sur demande pour des groupes. Pour de plus amples informations, veuillez contacter directement Véronique Hauser Haldi. Cette offre est valable pour l'ensemble du catalogue.

### Changement, annulation d'un cours

L'organisateur du cours se réserve le droit au changement d'enseignant ainsi qu'à l'annulation d'un cours en cas d'une trop faible participation. En cas d'annulation par l'organisateur, les droits d'inscription déjà payés seront intégralement restitués.

### Assurance

L'assurance accident est à la charge de chaque participant-e. Aucune responsabilité n'incombe au ccCTA.

### Informations supplémentaires

Pour toute autre information, vous pouvez nous contacter à l'adresse suivante :

Véronique Hauser Haldi

Cours ccCTA

Pavillon des Isotopes

Boulevard d'Yvoy 20

1211 GENEVE 4

Tél. : +41 (0)22 379 63 30

E-mail : [veronique.hauserhaldi@unige.ch](mailto:veronique.hauserhaldi@unige.ch) ou [info@cccta.ch](mailto:info@cccta.ch)

Ou consulter notre site internet : [www.cccta.ch](http://www.cccta.ch)

## Introduction à la toxicologie (TO1)

### But

Le but de ce cours est d'acquérir des notions de base en toxicologie.

### Contenu

Les substances toxiques font partie de notre environnement depuis l'aube des temps, qu'elles soient d'origine naturelle ou synthétique. L'étude des toxiques est aujourd'hui une discipline transversale, qui touche autant la clinique, la chimie alimentaire, la médecine légale, l'écologie, et l'industrie, autrement dit l'individu et son environnement.

Ce cours a pour but de présenter les notions générales de toxicologie et de pharmacologie, notamment le devenir des substances dans l'organisme et leur interaction avec celui-ci. Différents mécanismes de toxicité seront présentés. Le cours est illustré par des exemples provenant des différentes disciplines de la toxicologie. L'aspect analytique sera également abordé, en particulier pour mentionner les liens avec les autres cours proposés par le ccCTA.

### Méthodes utilisées

Exposés et discussions.

### Personnes concernées

Toute personne désirant acquérir des notions de base en toxicologie.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

11 mars 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Marc Augsburger

Unité de Toxicologie et Chimie Forensiques

CHUV Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne

HUG Hôpitaux universitaires de Genève

## **Toxicologie appliquée I - Toxicologie environnementale, alimentaire, clinique et forensique (TO2)**

### **But**

Vous serez en mesure de comprendre la complexité de la toxicologie et ses risques, avec des clés de réflexion sur des problématiques du quotidien.

### **Contenu**

Ce cours de toxicologie appliquée traitera de 4 domaines principaux avec 4 intervenants, spécialistes des domaines concernés (4x1h30)

- Toxicologie environnementale
- Toxicologie alimentaire
- Toxicologie clinique
- Toxicologie forensique

### **Méthodes utilisées**

Explication de la problématique, discussion des méthodes analytiques utilisées et des aspects réglementaires, exemples d'application.

### **Personnes concernées**

Toute personne désirant approfondir ses notions en toxicologie. Il est recommandé d'avoir suivi le cours d'introduction à la toxicologie.

---

### **Lieu / Date**

La Longeraie, Morges  
22 mars 2021  
9.00 – 17.00

### **Enseignants**

Dr Nathalie Chèvre – IDYST, Faculté des Géosciences et Environnement, UNIL  
Dr Alexander Scherl – SCAV, Etat de Genève  
Dr Pierre Lescuyer - Service de Médecine de Laboratoire, HUG  
Dr Marc Augsburg – UTCF, CURML, CHUV-HUG

## **Toxicologie appliquée II - Toxicologie industrielle et de l'environnement intérieur (TO3)**

### **But**

Vous serez en mesure de comprendre la complexité de la toxicologie et ses risques, avec des clés de réflexion sur des problématiques du quotidien.

### **Contenu**

Ce cours de toxicologie appliquée traitera de 4 domaines principaux avec 4 intervenants, spécialistes des domaines concernés (4x1h30).

- Toxicologie industrielle et hygiène du travail
- Toxicologie de l'environnement bâti
- Toxicologie des éléments radioactifs
- Sécurité toxicologique au laboratoire

### **Méthodes utilisées**

Explication de la problématique, discussion des méthodes analytiques utilisées et des aspects réglementaires, exemples d'application.

### **Personnes concernées**

Toute personne désirant approfondir ses notions en toxicologie. Il est recommandé d'avoir suivi le cours d'introduction à la toxicologie.

---

### **Lieu / Date**

La Longeraie, Morges  
17 mai 2021

### **Coordinateur**

Dr Marc Augsburgers – UTCF / CURML / CHUV-HUG

### **Enseignants**

Prof. David Vernez - Unisanté  
Prof. François Bochud - Institut de radiophysique appliquée, CHUV  
Dr Pascal Miéville - EPFL  
M. Vincent Perret - ToxPro



## **Introduction à la chromatographie en phase gazeuse (GC) et panorama général (GC1)**

### **But**

Vous faire découvrir en un jour ce qu'est la chromatographie en phase gazeuse, comment elle fonctionne et comment faire des choix simples pour réaliser vos propres séparations.

### **Contenu**

- Principes de fonctionnement d'un chromatographe en rappels historiques et mise en perspective de la GC par rapport aux autres techniques de séparation.
- Principes de fonctionnement d'un chromatographe en phase gazeuse.
- Principaux domaines d'application de la GC et son immense utilité.
- Présentation des principaux constituants d'un chromatographe GC : injecteurs et détecteurs les plus fréquemment utilisés.
- Principe d'une séparation en GC et paramètres qui l'influencent.
- Comment atteindre vos buts en utilisant la GC?
- Choix de la technique d'injection à partir de critères simples.
- Choix de la colonne et de conditions d'analyse pour pouvoir démarrer.
- Choix du détecteur à partir de critères simples.
- Exemples de chromatogrammes typiques.
- Tours de main importants et aperçu de ce qu'il faut faire ou au contraire éviter en GC.
- Aperçu des techniques complémentaires fréquemment associées à la GC.
- Quiz et questions/réponses en rapport avec les thèmes ci-dessus.

### **Méthodes utilisées**

Exposés, exercices, travaux en groupe.

Pas de travaux pratiques sur des instruments.

### **Personnes concernées**

Débutants.

### **Prérequis**

Connaissances de base en chimie.

---

### **Lieu / Date**

La Longeraie, Morges

1 mars 2021

9.00 – 17.00

### **Enseignant**

Dr Denis Rousseil

LaboConseil Sàrl, Tolochenaz

## Choix technologiques en GC et développements de méthodes quantitatives (GC2)

### But

Vous faire découvrir en un jour la variété des techniques utilisées en chromatographie GC, comment les choisir et les utiliser correctement, puis comment développer des méthodes de dosage efficaces.

### Contenu

- Rappel avant approfondissement des notions vues dans le cours d'introduction à la GC.
- Les différentes techniques d'injection en détail (split-splitless, on-column, PTV, injection directe), quand les choisir et comment les utiliser correctement.
- Les différentes techniques d'extraction ou de préparation d'échantillons utiles en GC :
  - Espace de tête (headspace)
  - Désorption thermique
  - Autres techniques utiles en liaison avec la GC
- Approche systématique des détecteurs disponibles en GC, quand les choisir et comment les utiliser correctement.
- Développement de méthodes quantitatives :
  - Comment calibrer correctement son système.
  - Comment doser en standard externe ou interne.
- Tenants et aboutissants dans les choix technologiques en GC : vue d'ensemble et récapitulation des points importants pour réussir ses analyses en GC.
- Quiz et questions/réponses en rapport avec les thèmes ci-dessus.

### Méthodes utilisées

Exposés, exercices, travaux en groupe.  
Pas de travaux pratiques sur des instruments.

### Personnes concernées

Personnes avec expérience voulant progresser.

### Prérequis

Connaissances de base en chromatographie GC ou avoir suivi le cours 1.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges  
16 mars 2021  
9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Denis Rousseil  
LaboConseil Sàrl, Tolochenaz

## Troubleshooting en GC et techniques complémentaires (GC3)

### But

Vous faire découvrir comment lier symptômes et solutions aux problèmes potentiels en GC, ainsi que les tâches d'entretien de l'équipement GC. Vous découvrirez un panorama d'applications GC et pourrez poser vos questions.

### Contenu

- Rappels sur les techniques utilisées en GC.
- Composants fonctionnels d'un GC et approche modulaire utile au « troubleshooting ».
- Synthèse des principales anomalies possibles en GC.
- Problèmes et solutions associés à/aux :
  - L'injection de l'échantillon
  - Colonnes GC
  - Détecteurs
  - Systèmes externes d'extraction ou de préparation d'échantillons.
- Entretien des systèmes GC à la portée des usagers.
- Optimisation de systèmes GC pour les analyses de traces et d'échantillons complexes.
- Panorama d'applications en GC, avec et sans techniques complémentaires telles que headspace, désorption thermique ou SPME.
- Quiz et questions/réponses en rapport avec les thèmes ci-dessus.

### Méthodes utilisées

Exposés, exercices, travaux en groupe.

Pas de travaux pratiques sur des instruments.

### Personnes concernées

Personnes avec expérience voulant progresser.

### Prérequis

Connaissances en chromatographie GC ou avoir suivi les cours 1 ou 2.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

24 mars 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Denis Rousseil

LaboConseil Sàrl, Tolochenaz

## Introduction à la chromatographie en phase liquide (HPLC) (LC1)

### But

Le but de ce stage est d'obtenir les bases nécessaires pour maîtriser la réalisation de séparations en HPLC.

### Contenu

- Concepts de base de la chromatographie, rappels généraux sur les notions de polarité et de force éluante.
- Présentation des grandeurs fondamentales de chromatographie (rétention, sélectivité, efficacité, asymétrie, résolution).
- Présentation sommaire des modes de chromatographie (RPLC, NPLC, IEX, SEC). Le stage traitera ensuite exclusivement de la chromatographie liquide à polarité des phases inversées (RPLC), de loin la plus utilisée aujourd'hui.
- Principe de fonctionnement de l'instrumentation HPLC (pompe, injecteur, détecteur, four).

### Méthodes utilisées

Exposés, discussions.

### Personnes concernées

Personnel de laboratoire utilisant ou souhaitant utiliser cette méthode d'analyse.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

18 mars 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Davy Guillaume

Sciences Analytiques, Université de Genève

## Choix technologiques et développement de méthodes en HPLC (LC2)

### But

Vous serez en mesure de maîtriser les différents paramètres influençant la résolution et d'optimiser des séparations en HPLC.

### Contenu

- Bref rappel des divers paramètres de chromatographie liquide.
- Présentation des technologies de phases stationnaires sur le marché.
- Mise au point d'une analyse en HPLC : choix de la phase stationnaire (dimensions et chimie) et de la phase mobile (pH, modificateur organique, débit...).
- La chromatographie des espèces ionisables en HPLC : choix du pH, du tampon, la problématique de l'analyse des composés basiques en HPLC.
- Présentation du mode gradient d'élution et comparaison avec le mode isocratique.
- Stratégie générique de développement de méthode en HPLC.
- Paramètres clés pour améliorer la qualité de la séparation en HPLC.
- Introduction aux logiciels de développement automatisé des méthodes HPLC (Drylab, Chromsword, Osiris, Fusion).
- Analyse de composés polaires par chromatographie de paire d'ions (IPC), chromatographie d'interaction hydrophile (HILIC), ou chromatographie à polarité des phases inversées (RPLC) dans des conditions de pH basique.

### Méthodes utilisées

Exposés, discussions.

### Personnes concernées

Personnel de laboratoire confronté aux problèmes du développement ou de l'optimisation de méthodes en HPLC. Il est recommandé d'avoir suivi préalablement le cours d'introduction en HPLC.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges  
27 et 28 avril 2021  
9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Davy Guillaume  
Sciences Analytiques, Université de Genève

## Troubleshooting en HPLC et UHPLC (LC3)

### But

Le but de ce stage est de vous faire découvrir comment résoudre les problèmes potentiels rencontrés en HPLC et UHPLC. Cette formation couvrira à la fois les composants principaux des systèmes chromatographiques (pompe, injecteurs, four, détecteur), ainsi que les colonnes.

### Contenu

- Principe de base et problèmes associés à chaque module de la chaîne chromatographique (pompe, injecteur, four, détecteur).
- La colonne chromatographique : bonnes pratiques d'utilisation et problèmes potentiels.
- Utilisation des chromatogrammes pour diagnostiquer les problèmes.
- Présentation des concepts de base de l'UHPLC.
- De l'HPLC à l'UHPLC : quels nouveaux problèmes ?
- Transfert HPLC vers UHPLC : principe de base et problèmes associés.
- Entretien des systèmes HPLC et UHPLC à la portée des usagers.

### Méthodes utilisées

Exposé, discussions, exemples.

### Personnes concernées

Toute personne ayant préalablement une expérience dans le domaine de l'HPLC et souhaitant apprendre à résoudre les problèmes sur les systèmes chromatographiques d'anciennes et nouvelles générations. Il est fortement conseillé d'avoir suivi au minimum le cours LC1, et idéalement aussi le cours LC2, avant de suivre cette formation.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

4 mai 2021

9.00 – 17.00

### Enseignants

Prof. Jean-Luc Veuthey

Dr Davy Guillarme

Sciences Analytiques, Université de Genève

## Introduction aux méthodes d'analyse des protéines (PROT1)

### But

Vous aurez connaissance des différentes techniques d'analyse des protéines.

### Contenu

- Rappel des propriétés physico-chimiques des acides aminés naturels (les briques de construction des protéines).
- Rappel sur la structure des protéines (primaire, secondaire, tertiaire, quaternaire).
- Quelles sont les modifications usuelles (variants, isoformes) les plus communément observées sur les protéines (ex. deamidation, oxydation, glycation, glycosilation, etc.) ?
- Principe et utilité des techniques de **chromatographie liquide** les plus utilisées : RPLC, SEC, IEX, HILIC
- Principe et utilité des techniques d'**électrophorèse** en format plaque et capillaire les plus utilisées : SDS-PAGE, IEF, CZE, CIEF, iCIEF, CGE...
- Principe et utilité des techniques de **spectrométrie de masse** les plus utilisées en combinaison avec la chromatographie et l'électrophorèse (sources d'ionisation, analyseurs).
- Utilisation des cartes peptidiques (peptide mapping) pour la caractérisation détaillée des protéines.
- Principe et utilité des techniques **spectroscopiques** les plus communes pour caractériser les structures secondaires et tertiaires des protéines : dichroïsme circulaire, FTIR, spectroscopie de fluorescence, RMN, ...

### Méthodes utilisées

Exposés, discussions.

### Personnes concernées

Personnel de laboratoire confronté à l'analyse de protéines.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

11 mai 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Davy Guillaume

Sciences Analytiques, Université de Genève

## Initiation au couplage GC/MS: principes et comment faire les bons choix en pratique (MS1)

### But

Vous faire découvrir en un jour ce qu'est la GC/MS, comment elle fonctionne et comment faire des choix simples pour réaliser vos propres mesures.

### Contenu

- Rappels des notions de base en GC et en MS
- Aperçu des systèmes MS existants
- Principes de la GC/MS et ouverture de la « boîte noire »
- Types d'ionisation
- Single Quad / Triple Quad / ToF
- Full scan versus Single Ion
- Choix initiaux à faire du côté GC
- Choix initiaux à faire du côté MS
- Idées pour vous aider à retraiter vos données
- Combinaisons instrumentales fréquemment rencontrées avec la GC/MS
- Quiz et questions/réponses en rapport avec les thèmes ci-dessus

### Méthodes utilisées

Exposés, exercices.

Pas de travaux pratiques sur des instruments.

Cours en français, support de cours en anglais.

### Personnes concernées

- Débutants
- Prérequis : connaissances de base en GC

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

19 avril 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Denis Rousseil

LaboConseil Sàrl, Tolochenaz



## **Développement de méthodes qualitatives et quantitatives; troubleshooting et applications GC/MS (MS2)**

### **But**

Vous faire découvrir en un jour comment développer des méthodes en GC/MS, comment faire les bons choix face aux banques de données, comment prendre soin de vos appareils et comment réagir en cas de problème. Vous faire découvrir un panorama d'applications, avec approche critique et interactive, que chacun puisse progresser.

### **Contenu**

- Rappel avant approfondissement des notions vues dans le cours no 1 d'introduction à la GC/MS
- Développement de méthodes en GC/MS, d'abord qualitatives, puis quantitatives
- Banques de données en GC/MS
- Maintenance des systèmes GC/MS pour prévenir les problèmes
- Troubleshooting en GC/MS et test de performances
- Introduction à la Fast GC/MS
- Applications de la GC/MS, avec ou sans techniques d'échantillonnage complémentaires
- Quiz et questions/réponses en rapport avec les thèmes ci-dessus

### **Méthodes utilisées**

Exposés, exercices.

Pas de travaux pratiques sur des instruments.

Cours en français, support de cours en anglais.

### **Personnes concernées**

- Personnes avec expérience voulant progresser
- Prérequis : connaissances de base en GC/MS ou avoir suivi le cours GC/MS 1

---

### **Lieu / Date**

La Longeraie, Morges

30 avril 2021

9.00 – 17.00

### **Enseignant**

Dr Denis Rousseil

LaboConseil Sàrl, Tolochenaz

## **Introduction à la LC/MS (MS4)**

### **But**

Vous acquerrez les bases théoriques et opérationnelles liées au couplage de la chromatographie liquide et de la spectrométrie de masse.

### **Contenu**

- Chromatographie liquide :
  - Notions fondamentales
  - Instrumentation
  - Types de phase
  - Isocratique versus gradient
  
- Spectrométrie de masse
  - Chromatogrammes et spectres de masse
  - Sources d'ionisation (électrospray, APCI, APPI)
  - Analyseurs (quadripôle, trappe ionique, TOF, Orbitrap)
  - Haute résolution versus basse résolution
  - Modes de détection (Scan, SIM, MRM etc.)
  
- Analyses qualitative et quantitative en LC-MS
  
- Aspects du contrôle, de la calibration et de la maintenance du système

### **Méthodes utilisées**

Exposés, exercices et discussions.

### **Personnes concernées**

Personnel de laboratoire utilisant ou souhaitant utiliser ces méthodes, responsables de laboratoire et chercheurs- euses intéressés à la technique LC-MS.

---

### **Lieu / Date**

La Longeraie, Morges

22 avril 2021

9.00 – 17.00

### **Enseignant**

Dr Gaétan Glauser, PhD

Neuchâtel Platform of Analytical Chemistry (NPAC), Institut de Chimie

Université de Neuchâtel

## Développement de méthodes en LC/MS (MS5)

### But

Vous serez en mesure de comprendre les paramètres qui influencent le couplage LC-MS et de maîtriser les facteurs essentiels au développement de méthodes LC-MS. Un accent particulier sera mis sur le développement de méthodes LC-MS quantitatives.

### Contenu

- Développement de méthode LC et contraintes liées à la spectrométrie de masse
- Modes d'ionisation et paramètres de source
- Développement de méthode quantitative sur triple quadripôle
- Développement de méthode quantitative en MS à haute résolution et comparaison avec triple quadripôle
- Approches non-ciblées (profiling)
- Exemples de méthode quantitative et non-ciblée

### Méthodes utilisées

Exposés, exercices et discussions.

### Personnes concernées

Personnel de laboratoire ayant de préférence une expérience préalable en LC-MS, spécialistes confrontés aux problèmes de l'optimisation de méthodes en LC-MS.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges

6 mai 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Gaétan Glauser, PhD

Neuchâtel Platform of Analytical Chemistry (NPAC), Institut de Chimie

Université de Neuchâtel

## Principes de base en méthodologie – calculs statistiques (TD1)

### But

Ce cours a pour but de se familiariser ou de réviser les notions de base et les outils statistiques couramment utilisés en chimie et toxicologie analytiques. Ce cours sert à s'initier à la pratique d'un tableur afin d'effectuer les principales opérations de calcul liées au rendu d'un résultat. Ce cours est utile pour tous ceux qui désirent revoir ou comprendre les calculs statistiques nécessaires dans les laboratoires d'analyse.

### Contenu

- Statistiques descriptives, distribution, notion de variables aléatoires
- Moyenne, variance, écart-type, CV
- Intervalle de confiance
- Tests statistiques : test de F, test de Dixon, test de t
- Principe de régression linéaire et recalcul de concentration

### Méthodes utilisées

Cours et pratique mélangés, donnés avec des exercices en salle informatique.  
Des connaissances de base en bureautique (Excel) sont nécessaires.

### Personnes concernées

Laborantin-e qualifié-e, technicien-ne de laboratoire désirant s'initier ou compléter sa formation en traitement des données.

---

### Lieu / Date

Uni Carl Vogt, Genève  
5 mars 2021  
9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Julien Boccard  
Sciences Analytiques, Université de Genève

## **Validation de méthodes I (TD2)**

### **But**

Stage adressé aux personnes intéressées par les aspects liés à la validation, permettant sur une journée de traiter différents aspects théoriques.

### **Contenu**

- Rappel statistique fondamental
- Généralités sur la validation et les textes en vigueur
- Dossier de validation
- Protocole de validation avec explications des différents paramètres à traiter (sensibilité, sélectivité, précision, exactitude, ...)

### **Personnes concernées**

Personnel de laboratoire, spécialiste, chercheur et responsable de laboratoire désirant s'initier ou se perfectionner dans le traitement des données en vue de la validation de méthodes.

---

### **Lieu / Date**

Uni Carl Vogt, Genève

8 mars 2021

9.00 – 17.00

### **Enseignant**

Prof. Serge Rudaz

Sciences Analytiques, Université de Genève

## Validation de méthodes II (TD3)

### But

Le but de ce stage est de se familiariser avec les techniques statistiques nécessaires à l'établissement des estimateurs courant de validation (justesse, répétabilité, fidélité intermédiaire) pour les méthodes séparatives. Ce stage est destiné à tous les analystes ayant une expérience préalable dans le domaine de la validation de méthode analytique désirant conforter leurs connaissances dans ce domaine. Ce stage présente brièvement les aspects théoriques nécessaires à la compréhension, la partie pratique permet ensuite de voir et/ou pratiquer les techniques présentées. Ce stage s'effectue dans une salle informatisée et comprend essentiellement des travaux dirigés. Ce cours s'appuie essentiellement sur l'approche SFSTP 2003.

### Contenu

- Modèle de calibration :
  - Régression linéaire / pondérée
  - Homogénéité des variances, facteurs de pondération
- Analyse de variance :
  - Descriptif
  - Utilisation
- Justesse et précision :
  - Etablissement des CV de répétabilité et fidélité intermédiaire
- Profil d'exactitude :
  - Exemples et discussion

### Prérequis

- Cours de Validation I (TD2) et/ou bonnes notions dans le domaine de la validation de méthodes
- Connaissances en statistiques descriptives
- Connaissances Tableur (Excel)

### Personnes concernées

Personnel de laboratoire, spécialiste, chercheur et responsable de laboratoire désirant s'initier ou se perfectionner dans le traitement des données en vue de la validation de méthodes.

---

### Lieu / Date

Uni Carl Vogt, Genève

9 mars 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Prof. Serge Rudaz

Sciences Analytiques, Université de Genève

## De la Validation à l'Incertitude de Mesure (TD4)

### But

La validation des méthodes analytiques est de plus en plus maîtrisée au sein des laboratoires de mesure, et prend en compte de façon satisfaisante les préoccupations des responsables de la production de résultats. Dans cette formation, il est montré comment le concept d'incertitude de mesure permet de mieux répondre aux attentes de ces laboratoires en termes de qualité des résultats rendus. En effet, l'incertitude de mesure peut facilement être obtenue à partir des données collectées pendant la validation, sans coût expérimental supplémentaire. A partir de ces données de validation utiles au calcul d'un profil d'exactitude, on va ainsi pouvoir obtenir des intervalles de tolérance (IT) qui contiennent une proportion donnée de futures mesures. La littérature décrit différents types d'IT à choisir en fonction de son objectif. **L'intervalle de tolérance d'espérance  $\beta$  ( $\beta$ -EIT)** semble le mieux adapté car il fournit un intervalle de prédiction pour une future observation unique. Comparativement à d'autres IT, il est plus orienté vers la prédiction que vers la description. Et pour tenir compte de la variabilité de l'incertitude en fonction du niveau de concentration, il est expliqué dans cette formation comment construire et utiliser une fonction d'incertitude.

### Contenu

- Introduction aux principes de l'incertitude de mesure
- Rappels mathématiques et calcul de l'intervalle de tolérance d'espérance  $\beta$  ( $\beta$ -EIT)
- Exercices pratiques sur tableur.

### Méthodes utilisées

Alternance de notions théoriques et exercices pratiques, effectués en salle informatique. Des connaissances de base en statistiques descriptives, en validation des méthodes analytiques (calculs statistiques [TD1], Validation des méthodes analytiques [TD2-TD3]) et bureautique (Excel) sont indispensables.

### Personnes concernées

Spécialiste, chercheur ou responsable de laboratoire souhaitant s'initier à la détermination de l'incertitude de mesure

---

### Lieu / Date

Uni Carl Vogt, Genève

20 avril 2021

9.00 – 17.00

### Enseignants

Dr Jean-Marc Roussel - Analytical Methods Development and Validation Consulting

Prof. Serge Rudaz - Sciences Analytiques, Université de Genève

## Initiation à l'analyse multivariée (TD5)

### But

Ce cours a pour but la découverte des objectifs et la mise en œuvre de méthodes d'analyse pour exploiter au mieux les tableaux de données et en saisir l'information principale. Les notions mathématiques nécessaires à la compréhension des principes fondamentaux ainsi que les opérations matricielles essentielles seront présentées. Le cours s'articulera autour de la mise en pratique de l'analyse en composantes principales (ACP) et des exemples d'application seront proposés pour illustrer et discuter les concepts abordés. L'accent sera mis sur la construction, l'interprétation et la validation des modèles.

### Contenu

- Introduction aux principes de l'analyse multivariée (corrélation, réduction de dimensionnalité)
- Rappels mathématiques et opérations matricielles (produit, inversion, diagonalisation)
- L'analyse en composantes principales (ACP) (standardisation, vecteurs propres, valeurs propres)
- Validation et interprétation des modèles (taille du modèle, distribution d'observations, contributions des variables)
- Exercices pratiques

### Méthodes utilisées

Alternance de notions théoriques et exercices pratiques, effectués en salle informatique. Des connaissances de base en statistiques descriptives (calculs statistiques [AA-5f]) et bureautique (Excel) sont nécessaires.

### Personnes concernées

Spécialiste, chercheur ou responsable de laboratoire souhaitant s'initier à l'analyse de données multivariées.

---

### Lieu / Date

Uni Carl Vogt, Genève

7 mai 2021

9.00 – 17.00

### Enseignant

Dr Julien Boccard

Sciences Analytiques, Université de Genève



## Préparation de l'échantillon liquide (PE1)

### But

Quel que soit le domaine d'activité et le type d'échantillons à analyser, une ou plusieurs étapes de préparation d'échantillon sont souvent nécessaires préalablement à une analyse. Ce cours a pour but de présenter les techniques de préparation d'échantillons nécessaires avant une analyse. Durant la matinée seront abordées les notions théoriques fondamentales utiles en préparation d'échantillon allant de l'échantillonnage, des critères de performances ou encore de l'influence et l'optimisation de certains paramètres physico-chimiques au cours d'une extraction. L'après-midi sera consacrée à la présentation de cas pratiques dans le domaine de la chimie clinique, la chimie alimentaire ou encore l'analyse environnementale.

### Contenu

- Notions de base en préparation d'échantillon :
  - Echantillonnage
  - Critères de performances
  - Prétraitement de l'échantillon
  - Choix de la technique d'extraction et des conditions opératoires :
    - Coefficient de partage et distribution
    - Constantes acide-base
    - Choix d'un support solide ou d'un solvant
- Etude de cas :
  - Chimie clinique :
    - Préparation d'échantillons biologiques (sang, sérum, urine, ...)
  - Chimie alimentaire :
    - Extraction de contaminants dans les denrées alimentaires
    - QUECHERS
  - Analyse environnementale :
    - Analyse de l'eau

### Personnes concernées

Personnel de laboratoire et toute personne désirant s'initier aux techniques de préparation d'échantillon.

---

### Lieu / Date

La Longeraie, Morges  
19 mai 2021  
9.00 – 17.00

### Enseignants

Dr Didier Ortelli, Service de la consommation et des affaires vétérinaires (Genève)  
Dr Emmanuel Strahm, Institut de chimie clinique (Lausanne)

## **Introduction à la biologie moléculaire et aux approches analytiques de génétique (BIO1)**

### **But**

Vous faire découvrir en un jour la fonction de l'ADN, et les principes de son analyse moléculaire, puis leurs applications en génétique médicale.

### **Contenu**

- Structure et fonction de l'ADN
- Le génome : de l'ADN à la protéine
- Diversité des acides nucléiques
- Principes des techniques analytiques de base de la génétique moléculaire
- Principes des approches analytiques actuelles du génome
- Types de mutations de l'ADN
- Interprétation de la pathogénicité des mutations (variants) du génome humain
- Exemples d'analyses moléculaires diagnostiques
- Perspective de la génétique dans la médecine de demain

### **Méthodes utilisées**

Exposés, exercices

Pas de travaux pratiques sur des instruments

### **Personnes concernées**

Débutants

---

### **Lieu / Date**

La Longeraie, Morges

25 mars 2021

9.00 – 17.00

### **Enseignants**

Dr Jean-Louis Blouin - HUG, UNIGE

Dr Sébastien Lenglet - HUG, CURML

## Introduction à la biologie moléculaire et aux approches analytiques de génétique – Complément pratique (BIO1-PRAT)

### But

Pouvoir mettre en pratique une sélection de principes théoriques de biologie moléculaire vus lors du cours BIO1 dispensés par le ccCTA.

### Contenu

- Extraction d'ADN à partir d'un culot cellulaire
- Amplification d'un gène d'intérêt par PCR
- Purification sur colonne du produit PCR
- Visualisation du gène sur gel d'agarose
- Séquençage du gène isolé
- Interprétation des résultats de séquençage

### Méthodes utilisées

Exposés théoriques à *distance*, exercices, travaux dirigés  
Travaux pratiques sur des instruments.

### Pré-requis

Avoir suivi le cours théorique BIO1 dispensé par le ccCTA et avoir une expérience pratique en laboratoire.

### Personnes concernées

Débutant-e-s

---

### Lieu / Date

CMU, Genève / 30.03.2021

8.00 – 17.00

### Enseignantes

Vanessa Lapierre (AGEMEL, UNIGE)

Emmanuelle REY (AGEMEL, UNIGE)

## Inscription

Vous pouvez vous inscrire en ligne : [www.cccta.ch](http://www.cccta.ch)

Ou envoyer le formulaire d'inscription ci-dessous complété à l'adresse suivante :

Véronique Hauser Haldi  
Cours ccCTA  
Pavillon des Isotopes  
Boulevard d'Yvoy 20  
1211 GENEVE 4

E-mail : [veronique.hauserhaldi@unige.ch](mailto:veronique.hauserhaldi@unige.ch) ou [info@cccta.ch](mailto:info@cccta.ch)

---

### Formulaire d'inscription

Cours .....

Date du cours .....

Nom, Prénom .....

Société / Institut .....

Profession .....

Rue, No .....

Code postal, Localité .....

Téléphone / Téléphone portable .....

E-Mail .....

Lieu, Date, Signature .....

Non-membre ccCTA	<input type="checkbox"/>
Membre ccCTA depuis un an	<input type="checkbox"/>
Membre ccCTA depuis plus d'an	<input type="checkbox"/>
Etudiant, En recherche d'emploi	<input type="checkbox"/>

---