

# Master 2 M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R

Année universitaire 2018-2019

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	REMAUD GERALD GIRAudeau PATRICK PERON OLIVIER FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Chimie
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études / débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	<p>La formation est structurée autour de quatre blocs, chaque bloc pouvant contenir une ou plusieurs UEs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bloc 1 = Bloc commun aux quatre options (ACBPI, 3R, IEA, 3B) - Il comprend 8 UEs (<i>Eléments de chimie analytique / Chimétrie / Qualité et chimie analytique / Projet professionnel ou MAVIE / Milieu professionnel / stratégies multi-méthodes pour l'analyse chimique : étude de cas / Mise en situation intégrée / Conférences sur le monde socio-économique</i>)</li> <li>- Bloc 2 3R et ACBPI = Bloc spécifique 3R et ACBPI - Il est formé de 2 UEs (<i>Caractérisations des matériaux partie 1 / Caractérisations des matériaux partie 2</i>)</li> <li>-Bloc 3 3R = Bloc spécifique 3R - Il est formé de 7 UEs (<i>Radiochimie - chimie nucléaire / Interaction rayonnements matières / Médecine nucléaire / Métrologie nucléaire / Cycle du combustible nucléaire / Modélisation appliquée aux radioéléments / Radioprotection</i>)</li> <li>-Bloc 4 = Stage ou alternance - Non compatible avec le statut dispensé d'assiduité</li> </ul> <p>Pour la validation de l'année, il y a compensation entre les UEs de chaque bloc mais les différents blocs doivent être validés séparément. Pour les UEs comportant plusieurs éléments constitutifs (EC), les notes des ECs dont la moyenne est supérieure ou égale à 10/20 sont conservées d'une session à l'autre.</p>

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : M2 A3M Option 3R (23 ECTS)</b>								
Eléments de chimie analytique (X3CA010)	913 18 MA 3 CHI UE 261	2	19	0	0	0	5	24
Méthodologie analytique (X3CA011)	913 18 MA 3 CHI EC 258		13	0	0	0	5	18
Instrumentation et ICP-MS (X3CA012)	913 18 MA 3 CHI EC 260		6	0	0	0	0	6
Chimimétrie (X3CA020)	913 18 MA 3 CHI UE 262	1	16	0	0	0	0	16
Qualité et chimie analytique (X3CA030)	913 18 MA 3 CHI UE 263	1	10	0	0	0	10	20
Milieu professionnel (X3CA050)	913 18 MA 3 CHI UE 271	2	4	0	10	0	10	24
Assurance qualité : outils de management (X3CA051)	913 18 MA 3 CHI EC 266		4	0	0	0	0	4
Anglais (X3CA052)	913 18 MA 3 LA EC 302		0	0	10	0	0	10
Anglais scientifique (X3CM061)	913 18 MA 3 LA EC 2091		0	0	0	0	10	10
Stratégies multi-méthodes pour l'analyse chimique: étude de cas (X3CA060)	913 18 MA 3 CHI UE 272	2	24	0	0	0	0	24
Mise en situation intégrée (X3CA070)	913 18 MA 3 CHI UE 273	1	0	0	0	4	15	19
Conférences sur le monde socio-économique (X3CA080)	913 18 MA 3 CHI UE 274	0	0	0	0	0	0	0
Caractérisation des matériaux partie 1 (X3CA100)	913 18 MA 3 CHI UE 167	4	20	0	0	14	4	38
Spectroscopies optiques (X3CA101)	913 18 MA 3 CHI EC 165		8	0	0	10	2	20
Spectroscopies : XPS, EELS, EDX (X3CA102)	913 18 MA 3 CHI EC 166		12	0	0	4	2	18
Radiochimie - chimie nucléaire (X3CA260)	913 18 MA 3 CHI UE 461	2	24	0	0	8	4	36
Interaction rayonnements matières (X3CA270)	913 18 MA 3 CHI UE 462	1	16	0	0	0	0	16
Médecine nucléaire (X3CA280)	913 18 MA 3 CHI UE 464	1	16	0	0	0	0	16
Métrologie nucléaire (X3CA290)	913 18 MA 3 CHI UE 465	2	0	0	0	16	2	18
Cycle du combustible nucléaire (X3CA300)	913 18 MA 3 CHI UE 466	1	16	0	0	0	0	16
Modélisation moléculaire appliquée aux radioéléments (X3CA310)	913 18 MA 3 CHI UE 469	2	10	0	0	8	4	22
Radioprotection (X3CA320)	913 18 MA 3 CHI UE 470	1	10	0	0	0	0	10
<b>Groupe d'UE : M2 A3M option 3R (une UE à choisir) (6 ECTS)</b>								
Caractérisation des matériaux partie 2 (X3CA110)	913 18 MA 3 CHI UE 552	6	38	0	0	24	11	73
Diffraction des RX sur poudre (X3CA111)	913 18 MA 3 CHI EC 361		16	0	0	0	4	20
Imagerie électronique - microtextures (X3CA112)	913 18 MA 3 CHI EC 362		22	0	0	0	2	24
Techniques expérimentales et caractérisations croisées (X3CA113)	913 18 MA 3 CHI EC 363		0	0	0	24	5	29
Analyses et environnement (X3CA140)	913 18 MA 3 CHI UE 2249	6	62	0	0	0	11	73
Connaissance des matrices biologiques (X3CA141)	913 18 MA 3 CHI EC 2250		30	0	0	0	3	33
Chimie environnementale (X3CA142)	913 18 MA 3 CHI EC 2251		26	0	0	0	4	30
Etude de cas (X3CA143)	913 18 MA 3 CHI EC 2252		6	0	0	0	4	10
<b>Groupe d'UE : Semestre 3 M2 A3M: UE milieu pro. (une UE à choisir) (1 ECTS)</b>								

Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale (X1LI010)	913 18 MA 1 CLI UE 1429	1	18	0	0	0	7	25
Projet professionnel (X3CA040)	913 18 MA 3 CHI UE 265	1	8	0	0	0	20	28
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Préparation au toeic (X3LA010)	913 18 MA 3 LA UE 1950	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : M2 A3M Expérience professionnelle (une UE à choisir) (30 ECTS)</b>								
Stage (X4CA010)	913 18 MA 4 CHI UE 473	30	0	0	0	0	0	0
Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4CA020)	913 18 MA 4 CHI UE 2156	30	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						

## Modalités d'évaluation

X3CA010 Eléments de chimie analytique	Nb d'ECTS	2
------------------------------------------	-----------	---

X3CA011 Méthodologie analytique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.34	0	0	0	0	0	1.34
	2	0	0	0	1.34	0	0	1.34
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.34	0	0	1.34
	2	0	0	0	1.34	0	0	1.34

X3CA012 Instrumentation et ICP-MS								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0.66	0	0	0	0	0	0.66
	2	0	0	0	0	0	0.66	0.66
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0.66	0.66
	2	0	0	0	0	0	0.66	0.66

X3CA020 Chimométrie	Nb d'ECTS	1							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	1	0	0	0	0	0	1	
	2	0	0	0	0	0	1	1	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	1	1	
	2	0	0	0	0	0	1	1	

X3CA030 Qualité et chimie analytique	Nb d'ECTS	1							
		Contrôle continu			Examen				
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef	
Ordinaire	1	1	0	0	0	0	0	1	
	2	0	0	1	0	0	0	1	
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1	0	0	1	
	2	0	0	0	1	0	0	1	

X3CA050 Milieu professionnel	Nb d'ECTS	2							
---------------------------------	-----------	---	--	--	--	--	--	--	--

X3CA051 Assurance qualité : outils de management								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0

Cet EC n'est pas évalué.

X3CA052 Anglais								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0	0	1	0	0	0	1
	2	0	0	1	0	0	0	1
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	1	1
	2	0	0	0	0	0	1	1

X3CM061 Anglais scientifique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1	0	0	0	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	1	1
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	1	1

X3CA060 Stratégies multi-méthodes pour l'analyse chimique: étude de cas	Nb d'ECTS	2							
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0	0	2	0	0	0	2	
	2	0	0	2	0	0	0	2	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	2	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	

X3CA070 Mise en situation intégrée	Nb d'ECTS	1							
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0.5	0	0.5	0	0	0	1	
	2	0	0	0	1	0	0	1	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	1	0	0	1	
	2	0	0	0	1	0	0	1	

X3CA080 Conférences sur le monde socio-économique	Nb d'ECTS	0							
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
Pas d'évaluation									

X3CA100 Caractérisation des matériaux partie 1	Nb d'ECTS	4							
X3CA101 Spectroscopies optiques									
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	1.4	0.6	0	0	0	0	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	2	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	
(Notes description + 2x note ecrit)/3									

X3CA102 Spectroscopies : XPS, EELS, EDX									
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	2	0	0	0	0	0	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	2	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	
CC (Rattrapage: examen oral)									

X3CA260 Radiochimie - chimie nucléaire	Nb d'ECTS	2							
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	2	0	0	0	0	0	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	2	2	
	2	0	0	0	0	0	2	2	

X3CA270 Interaction rayonnements matières	Nb d'ECTS	1							
			<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	1	0	0	0	0	0	1	
	2	0	0	0	0	0	1	1	
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	1	1	
	2	0	0	0	0	0	1	1	



X3CA140 Analyses et environnement	Nb d'ECTS	6
--------------------------------------	-----------	---

X3CA141 Connaissance des matrices biologiques
--------------------------------------------------

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2.57	0	0	0	0	0	2.57
	2	0	0	0	2.57	0	0	2.57
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.57	0	0	2.57
	2	0	0	0	2.57	0	0	2.57

X3CA142 Chimie environnementale
------------------------------------

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2.57	0	0	0	0	0	2.57
	2	0	0	0	0	0	2.57	2.57
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.57	0	0	2.57
	2	0	0	0	2.57	0	0	2.57

X3CA143 Etude de cas
-------------------------

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0.43	0	0.43	0	0	0	0.86
	2	0	0	0	0	0	0.86	0.86
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0.86	0	0	0.86
	2	0	0	0	0.86	0	0	0.86

X1LI010 Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale	Nb d'ECTS	1
-------------------------------------------------------------	-----------	---

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0.5	0	0.5	0	0	0	1
	2	0	0	0	1	0	0	1
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0.5	0	0.5	1
	2	0	0	0	1	0	0	1

X3CA040 Projet professionnel	Nb d'ECTS	1
---------------------------------	-----------	---

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0.75	0	0.25	0	0	0	1
	2	0	0	0	1	0	0	1
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1	0	0	1
	2	0	0	0	1	0	0	1

X3LA010 Préparation au toEIC	Nb d'ECTS	0
---------------------------------	-----------	---

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0

X4CA010 Stage	Nb d'ECTS	30
------------------	-----------	----

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	0	15	0	15	30
	2	0	0	0	15	0	15	30
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0

Pas de dispense d'assiduité

X4CA020 Périodes de formation alternées en milieu pro.	Nb d'ECTS	30
-----------------------------------------------------------	-----------	----

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	0	15	0	15	30
	2	0	0	0	15	0	15	30
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0





## Description des UE

913 18 MA 3 CHI UE 261	Éléments de chimie analytique (X3CA010)
Intitulé de l'unité d'enseignement	Éléments de chimie analytique (X3CA010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REMAUD GERALD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'instrumentation scientifique à des fins analytiques repose sur une architecture commune pour laquelle l'ordinateur ne doit pas apparaître comme le seul élément d'interaction entre l'utilisateur et la machine. La génération d'un signal, sa détection, sa conversion analogique et son analyse (exploitation qualitative et quantitative) sont les clés de la performance de l'appareil. Avant l'analyse instrumentale il est nécessaire de constituer l'échantillon (opération d'échantillonnage) et le préparer pour son analyse (étapes de préparation). L'échantillonnage est une partie méthodologique souvent ignorée ou mal maîtrisée en chimie analytique. Un prélèvement non représentatif conduit à des résultats erronés, malgré une technique analytique performante. Les théories de l'échantillonnage et les plans d'échantillonnage normalisés sont des outils qui permettent de maîtriser la constitution de l'échantillon du site de prélèvement jusqu'au laboratoire. La sélectivité (voire la spécificité) d'une méthode analytique est rarement obtenue par la contribution seule de l'instrument. Selon la complexité des matrices il faut « préparer » l'échantillon pour augmenter la sensibilité, éliminer des interférents, augmenter la sélectivité, permettre la détection. Ces étapes font partie du protocole analytique, elles doivent donc être validées pour assurer l'utilisation en routine de la méthode.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aura une vision globale sur la structuration instrumentale scientifique, avec un approfondissement sur l'appareil ICP-MS comme support.</li> <li>analysera les stratégies de préparation de l'échantillon en vue de son analyse.</li> <li>abordera la théorie de l'échantillonnage (P. Gy) et la théorie de l'échantillonnage secondaire (C. Ingamells).</li> <li>déterminera la masse et le nombre d'échantillons à collecter en fonction d'une erreur analytique relative cible.</li> <li>présentera les actions à mener pour minimiser la contribution de l'échantillonnage à l'erreur analytique totale.</li> <li>déterminera le (les) meilleur(s) mode(s) de prélèvement pour constituer les échantillons.</li> <li>appliquera la norme ISO 2859 pour mettre en place un plan d'échantillonnage</li> </ul>
Contenu	<p>Cette UE est divisée en deux ECs : une partie instrumentation avec l'ICP-MS comme un exemple support et une partie méthodologie analytique concernant l'échantillon et sa préparation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes instrumentaux : classes des instruments utilisés en analyse. Illustration avec l'ICP-MS</li> <li>• Etape de préparation de l'échantillon : extraction, purification, sélection, dérivation</li> <li>• L'échantillonnage: pourquoi s'en préoccuper? Homogénéité - hétérogénéité</li> <li>• Théories de l'échantillonnage</li> <li>• Plan d'échantillonnage: exemple normatif ISO 2859</li> <li>• Illustrations et applications</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 21h Répartition : CM : 21h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (5h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 258	Méthodologie analytique (X3CA011)
------------------------	-----------------------------------

<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Méthodologie analytique (X3CA011)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REMAUD GERALD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Avant l'analyse instrumentale il est nécessaire de constituer l'échantillon (opération d'échantillonnage) et le préparer pour son analyse (étapes de préparation). Un prélèvement non représentatif conduit à des résultats erronés, malgré une technique analytique performante. Les théories de l'échantillonnage et les plans d'échantillonnage normalisés sont des outils qui permettent de maîtriser la constitution de l'échantillon du site de prélèvement jusqu'au laboratoire.</p> <p>Selon la complexité des matrices il faut « préparer » l'échantillon pour augmenter la sensibilité, éliminer des interférents, augmenter la sélectivité, permettre la détection. Ces étapes font partie du protocole analytique, elles doivent donc être validées pour assurer l'utilisation en routine de la méthode.</p> <p>Au terme de cet EC, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analysera les stratégies de préparation de l'échantillon en vue de son analyse.</li> <li>abordera la théorie de l'échantillonnage (P. Gy) et la théorie de l'échantillonnage secondaire (C. Ingamells).</li> <li>déterminera, dans le cadre d'une évaluation écrite, la masse et le nombre d'échantillons à collecter en fonction d'une erreur analytique relative cible.</li> <li>présentera, les actions à mener pour minimiser la contribution de l'échantillonnage à l'erreur analytique totale.</li> <li>déterminera le (les) meilleur(s) mode(s) de prélèvement pour constituer les échantillons.</li> <li>appliquera, dans le cadre d'une évaluation écrite, la norme ISO 2859 pour mettre en place un plan d'échantillonnage.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etape de préparation de l'échantillon : extraction, purification, sélection, dérivation</li> <li>• L'échantillonnage: pourquoi s'en préoccuper? Homogénéité - hétérogénéité</li> <li>• Théories de l'échantillonnage</li> <li>• Plan d'échantillonnage: exemple normatif ISO 2859</li> <li>• Illustrations et applications</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours en présentiel et à distance
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 13h Répartition : <b>CM</b> : 13h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (5h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 260	Instrumentation et ICP-MS (X3CA012)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Instrumentation et ICP-MS (X3CA012)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3

Responsable de l'unité d'enseignement	FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	<p>I- Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficultés de la mesure à l'échelle de faibles concentrations</li> <li>• Instrumentation</li> <li>• Système d'introduction d'échantillons</li> <li>• Source d'ionisation</li> <li>• Système d'extraction d'ions</li> <li>• Filtre de masse</li> <li>• Système de détection d'ions</li> </ul> <p>II- Exemples d'analyses</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 6h Répartition : CM : 6h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 262</b>	<b>Chimométrie (X3CA020)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Chimométrie (X3CA020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	JACQUEMIN DENIS
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Outils analytiques transversaux (M1 A3M)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module concerne la compréhension, la mise en œuvre et l'interprétation de méthodes chimométriques, en présentant à la fois les bases fondamentales de ces approches et un ensemble d'applications. L'ensemble des RAs indiqués ci-dessous seront évalués de manière écrite.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant(e) détectera les valeurs aberrantes dans des données expérimentales et analysera les différentes contributions à la variance dans le cadre de mesures de chimie analytique.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant(e) sera en mesure de choisir une(des) méthode(s) adéquate(s) pour, d'une part, mettre au point une procédure expérimentale adaptée au problème et fournissant un maximum de valeurs statistiquement efficaces, et d'autre part, analyser efficacement les résultats produits par les mesures.</p> <p>Au terme de cet enseignement, l'étudiant(e) effectuera des tests non-paramétriques pour détecter les déviations expérimentales dans le cadre de production de masse.</p> <p>Au terme de cet enseignement, l'étudiant(e) classera des échantillons expérimentaux en groupe en utilisant des méthodes de classement ou des réseaux neuronaux.</p>

Contenu	<p>Cet UE sera partagé en plusieurs parties:</p> <p><b>Partie 1 (4h): Eléments statistiques pour la chimie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distributions, détection de valeurs aberrantes, comparaison de moyennes et d'écart-types, construction de tables ANOVA.</li> <li>• Corrélation linéaire, approche de régressions multi-linéaires.</li> </ul> <p><b>Partie 2 (5h): Plan d'expérience</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans factoriels complets et fractionnaires, plans factoriels multi-niveaux, plans de mélange, codages des plans.</li> <li>• Mesures des effets principaux et des interactions</li> <li>• Optimisation à un et plusieurs facteurs</li> <li>• Approches <i>Quality by Design</i></li> </ul> <p><b>Partie 3 (3h): Contrôle et tests-non-paramétriques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle de la qualité des analyses (caractérisation d'un processus d'analyse, cartes de contrôle X, S et CUSUM).</li> <li>• Tests non paramétriques (signes, Wilcoxon, adéquation, test U de Mann-Whitney...)</li> </ul> <p><b>Partie 3 (4h): Analyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse en composantes principales (ACP), analyse discriminante, analyse de groupes, réseaux neuronaux.</li> <li>• Régressions sur composantes principales et aux moindres carrés partiels</li> <li>• Analyse multivariée, analyse factorielle des correspondances</li> </ul> <p>Tout au long de cette UE, des exemples d'applications seront pris dans la littérature scientifique (articles en anglais dans des journaux de chimie analytique).</p>
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux comprenant des exercices résolus et commentés
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.E. Burns, I.S. Scarminio et B. De Barros Neto, Statistical Design - Chemometrics Vol. 25 de Data handling in science and Technology, Elsevier, 2006, ISBN : 978-0-444-52181-1.</li> <li>2. D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 6ème édition, Wiley, 2005, ISBN : 0-471-66159-7.</li> <li>3. J. N. Miller et J. C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, 4ème édition, Pearson Education Limited, 2000, ISBN : 0-130-22888-5.</li> <li>4. P. Gemperline Practical Guide To Chemometrics, 2ème édition, CRC Press, 2006, ISBN : 978-1574447835.</li> <li>5. H. Mark et J. Workman Chemometrics in Spectroscopy, Academic Press, 2007, ISBN : 978-0123740243.</li> </ol>

913 18 MA 3 CHI UE 263	Qualité et chimie analytique (X3CA030)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Qualité et chimie analytique (X3CA030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REMAUD GERALD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module propose les outils pour la compréhension et la maîtrise des apports et des exigences de l'assurance qualité dans un laboratoire d'analyses. La traçabilité, la qualification, la validation, le calcul des incertitudes et les suivis des performances du laboratoire sont approfondis dans le contexte des normes et guides principaux en liaison avec différentes industries (chimie, pharmacie, agroalimentaire...).</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prendra connaissance des exigences documentaires en termes de protocoles et de rapports dans un laboratoire de contrôle.</li> <li>- définira les termes de traçabilité, qualification, validation, incertitudes, test circulaire et test de convenance.</li> <li>- calculera les incertitudes pour des méthodes d'analyse les plus utilisées</li> <li>- listera les éléments qualité nécessaires, à minima, pour le fonctionnement d'un laboratoire de contrôle dans l'industrie pharmaceutique (critères les plus exigeants)</li> </ul>
Contenu	<p>Le cours est constitué de chapitres permettant d'appliquer les exigences qualité dans un laboratoire de contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Traçabilité : Métrologie, substances de référence</li> <li><input type="checkbox"/> Qualifications : Instrumentale, du personnel</li> <li><input type="checkbox"/> Validations : Des procédés, des méthodes analytiques, vérification d'une méthode normalisée, transfert analytique</li> <li><input type="checkbox"/> Interprétation des résultats : Calcul d'incertitudes, arrondis et chiffres significatifs, gestion des résultats hors-spécification (OOS) et hors tendance (OOT), certificat d'analyse</li> <li><input type="checkbox"/> Gestion informatique du laboratoire : Principe du LIMS, validation des systèmes informatisés en liaison avec le règlement FDA "21 CFR part 11"</li> <li><input type="checkbox"/> Vérification des performances du laboratoire : Test circulaire, Test de convenance, Carte de contrôle et vérification périodique</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours en présentiel et à distance. Durant les cours à distance, l'étudiant travaillera sur les éléments demandés selon un scénario pédagogique.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10h Répartition : <b>CM</b> : 10h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (10h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 271</b>	<b>Milieu professionnel (X3CA050)</b>
Intitulé de l'unité d'enseignement	Milieu professionnel (X3CA050)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REMAUD GERALD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cette UE, l'étudiant(e) : connaîtra les notions de qualité, assurance qualité et système qualité saura nommer les principaux référentiels qualité découvrira les outils de management au travers de méthodes et modèles

Contenu	<b>Initiation à la qualité :</b> normes et référentiels qualité système qualité <b>Méthodes et modèles</b> 5M, Deming, 6 sigmas, 5S <b>Pratique de l'anglais scientifique écrit et oral</b>
Méthodes d'enseignement	En présentiel et à distance
Volume horaire total	<b>TOTAL : 14h Répartition : CM : 4h TP : 0h TD : 10h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (10h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 266</b>	<b>Assurance qualité : outils de management (X3CA051)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Assurance qualité : outils de management (X3CA051)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REMAUD GERALD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Ce module permet d'initier l'étudiant à l'assurance qualité et à quelques méthodes de management dans le cadre de la qualité totale. Au terme de cet EC, l'étudiant prendra connaissance des exigences réglementaires qui définissent le cadre de travail dans une entreprise et plus particulièrement dans un laboratoire.
Contenu	Qualité et référentiels qualité : - Le système qualité versus Normes et référentiels qualité - Accréditation et certification Méthodes et modèles : - Hishikawa, Deming, 5 why, 5S - Maîtrise statistique des procédés
Méthodes d'enseignement	En présentiel
Volume horaire total	<b>TOTAL : 4h Répartition : CM : 4h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 LA EC 302</b>	<b>Anglais (X3CA052)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais (X3CA052)
Langue d'enseignement	Français

Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	VINCENT EMMANUEL
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Aucune
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : 1. Développer sa connaissance de la terminologie liée à son domaine de spécialité 2. Présenter et d'expliquer une publication scientifique ou un travail de recherche du domaine de spécialité, ainsi que d'argumenter lors d'une discussion scientifique. Les présentations devront être conformes à la communication attendue dans un cadre scientifique ou institutionnel. Les présentations seront faites avec un minimum de recours aux notes, et dans un anglais clair et phonologiquement correct.
Contenu	1. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité 2. Analyse de textes scientifiques de spécialité 3. Analyse de documents audio ou video 4. Pratique de l'oral en contexte
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel et à distance
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 10h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 LA EC 2091</b>	<b>Anglais scientifique (X3CM061)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais scientifique (X3CM061)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme du module 'English for Scientific Communication' les étudiants devront être capables de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité</li> <li>• Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique</li> <li>• S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale</li> <li>• Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel</li> </ul>

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articles et publications de recherche</li> <li>• Anglais technique (recherche)</li> <li>• Traduction et édition d'articles</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (10h)
Bibliographie	<p>Glasman-Deal, Hilary. <i>Science Research Writing for Non-Native Speakers of English</i>. Imperial College Press, 2009.</p> <p>Goodson, Patricia. <i>Becoming an Academic Writer. 50 Exercises for Paced, Productive, and Powerful Writing</i>. Sage Publications, 2012.</p> <p>Wallwork, Adrian. <i>English for Writing Research Papers</i>. Springer US, 2011.</p>

<b>913 18 MA 3 CHI UE 272</b>	<b>Stratégies multi-méthodes pour l'analyse chimique: étude de cas (X3CA060)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stratégies multi-méthodes pour l'analyse chimique: étude de cas (X3CA060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	GIRAUDEAU PATRICK
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	UE de chimie analytique du Master 1 A3M dans les matières suivantes : RMN, SDM, Chromatographie, Electrochimie, Méthodes optiques) UE « formation générale » du Master 1 A3M (anglais et Communication scientifique)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de cette UE est d'acquérir une vision globale et transversale des principales techniques d'analyse moléculaire. A l'issue de cet enseignement l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· maîtrisera la complémentarité des principales méthodes de chimie analytique moléculaire (chromatographie, SDM, RMN, électrochimie, spectroscopies optiques) ;</li> <li>· saura faire preuve d'analyse critique dans une démarche de chimie analytique afin de justifier le choix des techniques les plus adaptées à la résolution d'une problématique donnée ;</li> <li>· saura travailler en équipe et échanger au sein d'un groupe afin de répondre à une problématique commune</li> </ul>



Contenu	<p>Cette UE débutera par un tour d'horizon des notions clés pour chaque technique, sous forme de pédagogie inversée et de manière pas nécessairement exhaustive. L'essentiel de l'UE sera consacrée à la mise en pratique de ces connaissances (et de celles acquises antérieurement) sur des études de cas issues de publications scientifiques, et mettant en commun plusieurs techniques. Les étudiants travailleront par binômes ou trinômes, composés d'étudiants inscrits dans des options différentes. Chaque groupe se verra attribuer une publication assortie d'un cahier des charges, et sera suivi par un enseignant spécialiste des techniques correspondantes. Le travail donnera lieu à une restitution orale en présence de l'ensemble des étudiants, approfondie par une discussion collective entre les enseignants impliqués et les étudiants.</p> <p>Du point de vue du contenu, l'accent sera mis sur l'intérêt et les limites des différentes techniques, sur la pertinence du choix d'une technique par rapport à une autre, et sur les notions de préparation d'échantillons associées aux différentes techniques.</p> <p>Contenu de l'UE :</p> <p>1) Bases communes des méthodes analytiques : Chromatographie, SDM, RMN, Electrochimie, Spectroscopies Optiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mise à disposition des supports de M1 et de références bibliographiques</li> <li>-Séances de questions/réponses en Chromatographie, SDM, RMN, Electrochimie, Spectroscopies Optiques</li> </ul> <p>2) Etude de cas : Travail en binômes ou trinômes sur des publications impliquant plusieurs techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mise à disposition des publications</li> <li>-Bilan à mi-parcours : travail de tous les étudiants par groupes en présentiel, avec interventions successives et personnalisées des enseignants en fonction des problématiques</li> <li>-Restitution orale et discussions collectives autour des problématiques devant l'ensemble des étudiants</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Pédagogie inversée pour la partie « bases communes des méthodes analytiques » Travail en mode projet et restitution orale pour l'étude de cas
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 24h Répartition : <b>CM</b> : 24h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	Mise à disposition des supports de cours de M1 dans les matières suivantes : RMN, SDM, Chromatographie, Electrochimie, M2thodes optiques

<b>913 18 MA 3 CHI UE 273</b>	<b>Mise en situation intégrée (X3CA070)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Mise en situation intégrée (X3CA070)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	JANVIER PASCAL
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE place l'étudiant(e) dans des situations qui favorisent la mobilisation des ressources et leur apprentissage enseignées au cours du master. Elle prépare l'étudiant(e) au stage ou à son intégration dans l'organisme d'accueil en cas d'alternance.</p> <p>Son évaluation est à la fois formative et certificative et elle contribue au renseignement du « cahier de l'étudiant » sur le niveau objectif d'acquisition des compétences.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant(e) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mobilisera des ressources disciplinaires pour poser la problématique, pour identifier les verrous méthodologiques, pour proposer une démarche analytique englobant les éléments adéquats à la résolution de la problématique.</li> <li>• mobilisera des ressources transversales telles que : travailler en équipe, s'exprimer à l'écrit et à l'oral, utiliser l'anglais scientifique, réaliser une veille technologique, rapporter à sa hiérarchie, respecter les délais.</li> </ul>
Contenu	<p>A partir d'études de cas, réelles ou hypothétiques, les étudiants se répartiront en équipe (5 max) pour étudier la problématique proposée afin d'y apporter les éléments de réponse structurés. Il est demandé aux équipes de rapporter régulièrement l'état d'avancement en laissant la forme, la fréquence et le contenu à leur discrétion.</p> <p>L'enseignant présente, en présentiel, dès la première semaine de cours les différentes problématiques, constitue les équipes en privilégiant le mélange des étudiant(e)s inscrits aux différentes options du master. Ensuite, il est le tuteur auquel les équipes rapportent l'avancement de leur travail. Enfin la restitution du travail est constituée d'un compte-rendu écrit et d'un échange oral.</p> <p>Le thème des problématiques est varié et couvre un ensemble de discipline de la chimie analytique.</p> <p>Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquête forensique (fraude, police scientifique)</li> <li>• Etude environnementale (pollution, suivi et réhabilitation, prévention)</li> <li>• Caractérisation d'un matériau (problème de non-conformité au cours d'une production, élaboration d'un nouveau produit)</li> <li>• Réponse à un appel à projet (type lettre d'intention ANR)</li> <li>• Préparation d'un document didactique pour établir le besoin formation d'une entreprise</li> <li>• Cahier des charges pour monter un TP en L3</li> <li>• etc.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Au format TP les cours en présentiel permettront une interaction plus forte entre l'étudiant(e) et l'enseignant. Une part importante se fera à distance pour permettre à l'équipe de progresser dans son travail, sous le coaching de l'enseignant.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 4h Répartition : CM : 0h TP : 4h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (15h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 274</b>	<b>Conférences sur le monde socio-économique (X3CA080)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Conférences sur le monde socio-économique (X3CA080)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	GIRAUDEAU PATRICK
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera informé sur le témoignage de parcours professionnels, sur l'action d'entrepreneuriat, sur les notions de propriété Industrielle, sur les principes de comptabilité et sur la gestion de l'assurance qualité dans une entreprise.

Contenu	Par l'intervention de professionnels spécialistes dans leur domaine, l'étudiant sera initié aux notions de propriété industrielle, des aspects commerciaux (outils de gestion, marketing et à la gestion de la qualité). La démarche entrepreneuriale sera exposée par le service créativ' de l'Université de Nantes. Chaque intervention sera l'occasion d'échanger sur le parcours suivi par le professionnel.
Méthodes d'enseignement	Présentiel
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI UE 167	Caractérisation des matériaux partie 1 (X3CA100)
Intitulé de l'unité d'enseignement	Caractérisation des matériaux partie 1 (X3CA100)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	MOREAU PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'expliquer les différences fondamentales entre différentes méthodes spectroscopiques pour la caractérisation des solides (XPS, EDX, EELS).</li> <li>- de choisir de façon argumentée la meilleure technique de caractérisation en fonction de l'échantillon concerné.</li> <li>- d'appréhender la pertinence des articles scientifiques basés sur des études spectroscopiques de matériaux.</li> <li>- <i>Connaître le principe des spectroscopies optiques et le fonctionnement des instruments correspondants.</i></li> <li>- <i>Savoir interpréter correctement un spectre optique</i></li> <li>- <i>Savoir quelle méthode optique utiliser pour résoudre un problème matériau donné.</i></li> <li>- <i>Savoir établir une description précise et concise d'un objet</i></li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 34h Répartition : <b>CM</b> : 20h <b>TP</b> : 14h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 165	Spectroscopies optiques (X3CA101)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Spectroscopies optiques (X3CA101)
Langue d'enseignement	Français

Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	FRITSCH EMMANUEL MOREAU PHILIPPE HUMBERT BERNARD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<i>A l'issu de cette UE, l'étudiant sera en mesure de :</i> - <i>Connaître le principe des spectroscopies optiques et le fonctionnement des instruments correspondants.</i> - <i>Savoir interpréter correctement un spectre optique</i> - <i>Savoir quelle méthode optique utiliser pour résoudre un problème matériau donné.</i> - <i>Savoir établir une description précise et concise d'un objet</i>
Contenu	Observation & description Notions de spectroscopie Spectrométrie UV-Visible Techniques de luminescence Lois de diffusion et diffusion Raman Lois d'absorption/réflexion et spectroscopie infrarouge
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 18h Répartition : CM : 8h TP : 10h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 166</b>	<b>Spectroscopies : XPS, EELS, EDX (X3CA102)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Spectroscopies : XPS, EELS, EDX (X3CA102)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	MOREAU PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'expliquer les différences fondamentales entre différentes méthodes spectroscopiques pour la caractérisation des solides (XPS, EDX, EELS).</li> <li>- de choisir de façon argumentée la meilleure technique de caractérisation en fonction de l'échantillon concerné.</li> <li>- d'appréhender la pertinence des articles scientifiques basés sur des études spectroscopiques de matériaux.</li> </ul>
Contenu	<p>Cet EC comportera trois parties :</p> <p><b>X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe, instrumentation et interactions rayonnement matière</li> <li>• Quantification et sensibilité à la surface</li> <li>• Profils de concentration.</li> </ul> <p><b>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDX) (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe, instrumentation, et comparaison avec WDS</li> <li>• Quantification au MET et MEB</li> </ul> <p><b>Electron Energy-Loss Spectroscopy (EELS) (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes et utilisation dans un microscope électronique en transmission</li> <li>• Quantification, structures fines et nombre d'oxydation</li> <li>• Résolution spatiale et cartographie chimique</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 12h <b>TP</b> : 4h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 461</b>	<b>Radiochimie - chimie nucléaire (X3CA260)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Radiochimie - chimie nucléaire (X3CA260)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Université de Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Les applications des rayonnements et des radionucléides (Rn) sont de plus en plus nombreuses dans des domaines vastes : production de l'énergie nucléaire, médecine nucléaire, radiobiologie, sciences de la terre, imagerie nucléaire.... La radiochimie traite de la production, de la quantification et de l'utilisation des Rn. La chimie sous rayonnement traite des modifications radiolytiques des espèces chimiques en solution. Ces modifications sont dues aux rayonnements d'un Rn présent en solution (autoradiolyse) ou à une irradiation externe de la solution (radiolyse). L'objectif de ce cours est d'aborder les notions de base de la radiochimie et de la chimie sous rayonnement et de donner leurs applications dans l'industrie, en particulier, dans le domaine du cycle du combustible nucléaire et de la médecine nucléaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au terme de cette unité d'enseignement l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> <li>*aura des connaissances générales sur la radiochimie et ses applications industrielles</li> <li>*découvrira les bases fondamentales pour la compréhension de la radiolyse</li> <li>*apprendra le principe de la dosimétrie chimique et ses applications</li> <li>*connaîtra l'effet de TEL sur la radiolyse</li> <li>*apprendra la radiolyse appliquée au cycle du combustible nucléaire et à la médecine nucléaire.</li> </ul> </li> </ul>

Contenu	<p>Radiochimie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La radioactivité naturelle</li> <li>• La radioactivité artificielle, production et quantification des Rn</li> <li>• La radiochimie pour le cycle du combustible et la médecine nucléaire</li> <li>• Les applications industrielles</li> </ul> <p>Chimie sous rayonnement, radiolyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interactions des rayonnements avec l'eau</li> <li>• Radiolyse gamma et alpha</li> <li>• Dosimétrie chimique des rayonnements</li> <li>• Modifications et modélisations physico-chimiques des Rn sous rayonnement</li> <li>• Radiolyse et cycle du combustible nucléaire</li> <li>• Radiolyses alpha et gamma, les applications en médecine nucléaire</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 32h Répartition : <b>CM</b> : 24h <b>TP</b> : 8h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	Non

<b>913 18 MA 3 CHI UE 462</b>	<b>Interaction rayonnements matières (X3CA270)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Interaction rayonnements matières (X3CA270)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	PERON OLIVIER FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module propose de donner aux étudiants une introduction générale à l'interaction rayonnements matière dans des domaines d'énergie de quelques keV au MeV. Ce module couvrira les interactions des photons de haute énergie (X ou gamma), des particules chargées et non chargées avec la matière. Pour chaque mode d'interaction, les effets engendrés seront détaillés (loi d'atténuation, transfert d'énergie linéique,...). Dans le cadre de ce Master 2, un volet sur la détection des rayonnements sera proposé, leur permettant sans devenir des spécialistes d'être capables de comprendre les mécanismes d'interaction appliqués aux différents détecteurs utilisés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant aura des connaissances générales sur l'interaction des rayonnements avec la matière et leur détection.</li> <li>• Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant explicitera, dans le cadre d'une évaluation écrite, les mécanismes de pertes d'énergie selon la nature du rayonnement incident.</li> <li>• Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant connaîtra les théories associées aux détecteurs pouvant être utilisés.</li> <li>• Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant interprétera, dans le cadre d'une évaluation écrite, l'enregistrement de spectres en énergie.</li> </ul>

Contenu	<p>Introduction / rappels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification des rayonnements ionisants</li> <li>• Désintégrations radioactives</li> </ul> <p>Interactions rayonnements-matière</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaction des particules chargées avec la matière</li> </ul> <p>- Origines et interaction des photons X et gamma avec la matière</p> <p>- Atténuation des photons, les effets prédominants</p> <p>- Résultat des interactions : section efficace, loi d'atténuation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaction des particules chargées avec la matière</li> <li>- Modes d'interaction des particules légères chargées</li> <li>- Modes d'interaction des particules lourdes chargées</li> <li>• Interactions des particules non chargées avec la matière</li> </ul> <p>Les détecteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralités sur la détection des rayonnements</li> <li>• Les détecteurs utilisant l'ionisation dans les gaz</li> <li>• Chambre d'ionisation, compteur proportionnel, compteur Geiger-Müller</li> <li>• Les scintillateurs</li> </ul> <p>Les détecteurs à semi-conducteurs</p>
Méthodes d'enseignement	Présentiel (cours)
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI UE 464	Médecine nucléaire (X3CA280)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Médecine nucléaire (X3CA280)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	PERON OLIVIER FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Le cyclotron nantais ARRONAX produit des radionucléides (RN) qui sont d'un grand intérêt pour la médecine nucléaire et pour l'imagerie et le traitement des cancers. Les centres de recherche bénéficient d'équipements de pointe comme par exemple la plate-forme « Arronaxplus : nucléaire pour la santé » qui vise le développement de l'imagerie moléculaire et de la radiothérapie "vectorisée". Dans ce module, les étudiants apprendront les bases de la médecine nucléaire appliquée à la production et à l'utilisation des RN. Ils aborderont l'aspect synthèse des produits pharmaceutiques contenant des RN et leurs applications en phases cliniques.</p> <p>Cette UE se répartit équitablement en traitant deux aspects importants qui sont la production et l'application des isotopes radioactifs en médecine nucléaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> <li>*apprendra comment produire et utiliser les radio-isotopes en médecine nucléaire</li> <li>*découvrira l'application des RN dans le domaine de la thérapie vectorisée</li> <li>*aura des connaissances sur le diagnostic et l'imagerie nucléaire</li> <li>*connaîtra les enjeux importants concernant la production et utilisations des nouveaux RN en médecine nucléaire</li> </ul> </li> </ul>

Contenu	Production des RN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les RN classiques</li> <li>• Les RN innovants émetteurs d'alpha, de bêta et de gamma</li> <li>• Aspect synthèse</li> <li>• Aspect clinique</li> </ul> Applications des RN en médecine nucléaire <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thérapie</li> <li>• imagerie</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Présentiel (cours) et distanciel (projets en autonomie, veille bibliographique)
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 16h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 465</b>	<b>Métrologie nucléaire (X3CA290)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Métrologie nucléaire (X3CA290)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Université de Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de cette UE est d'introduire certaines techniques expérimentales et d'analyse de données indispensables à la compréhension des aspects expérimentaux de la chimie et de la physique nucléaire. Ainsi, au travers des différents travaux pratiques réalisés, plusieurs objectifs sont visés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• présenter aux étudiants plusieurs techniques de détection des rayonnements ionisants très répandues dans les laboratoires de recherche et dans l'industrie.</li> <li>• découvrir à travers les nouvelles manipulations que nous pourrions proposer les multiples applications de ces techniques</li> <li>• rendre les étudiants qui manipuleront ces appareils à plusieurs reprises autonomes sur ces techniques fondamentales</li> </ul> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*connaîtra le principe de base de l'instrumentation nucléaire et la détection par les rayonnements nucléaires</li> <li>*apprendra l'utilisation des détecteurs nucléaires ; chambre d'ionisation, scintillateurs organiques et inorganiques, les semi-conducteurs</li> <li>*apprendra la spectrométrie gamma et alpha</li> <li>*utilisera la scintillation liquide pour la mesure de la radioactivité totale</li> <li>*aura les connaissances nécessaires pour pouvoir discriminer les rayonnements alpha et gamma dans les échantillons liquides, mesurés par scintillation liquide</li> <li>*mesurera la radioactivité naturelle, la radioactivité artificielle et interprétera les résultats obtenus</li> </ul>



Contenu	<p><b>Spectrométrie alpha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détections des particules alpha issues de la désintégration de l'Am241.</li> <li>• Analyse des énergies des particules alpha avec une haute résolution</li> <li>• Caractéristiques d'une chaîne de spectrométrie alpha</li> <li>• étalonnage en énergie,</li> <li>• traitement de spectres : recherche de pics.</li> <li>• identification de sources inconnues</li> <li>• détermination d'activités inconnues,</li> <li>• étude de l'absorption des rayonnements alpha dans la matière et dans l'air</li> </ul> <p>mesures d'épaisseurs (de l'ordre du micromètre)</p> <p><b>Spectroscopie gamma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaction des rayonnements <math>\gamma</math> avec la matière</li> <li>• Détection <math>\gamma</math> par scintillation</li> <li>• Etude expérimentale d'un spectre simple, rétrodiffusion</li> <li>• Etalonnage</li> <li>• Détermination des énergies du Co60</li> <li>• Mise en évidence de la dépendance en énergie du coefficient d'absorption du Plomb</li> <li>• Analyse d'un spectre "complexe"</li> <li>• Absorption des rayonnements <math>\gamma</math> dans la matière</li> <li>• Mesure de l'efficacité d'un détecteur</li> </ul> <p><b>Radioprotection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure d'épaisseur de matériaux pour réaliser des blindages contre des rayonnements ionisants.</li> <li>• Mesurer la radioactivité naturelle dans les échantillons contenant les isotopes des trois familles radioactives naturelles</li> <li>• Mesure des activités de sources radioactives</li> <li>• Mesures des débits de doses</li> <li>• Détection des radioéléments dans un site donné</li> <li>• Effectuer des mesures en respectant le principe d'ALARA</li> <li>• Réaliser la fiche de poste.</li> </ul> <p><b>Mesures de périodes radioactives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décroissance d'une activité simple</li> <li>• Filiations radioactives</li> <li>• Mesure de l'activité d'une source radioactive</li> <li>• Détermination des périodes radioactives <math>T_{1/2}</math>, <math>2T_{1/2}</math>, <math>3T_{1/2}</math>,</li> </ul> <p><b>Compteur Geiger-Muller/Distribution de nombres aléatoires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distributions expérimentales d'un nombre aléatoire</li> <li>• Distribution de Poisson</li> <li>• Distribution de Gauss</li> <li>• Mesure de l'effet d'angle solide de détection</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 16h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	Non

<b>913 18 MA 3 CHI UE 466</b>	<b>Cycle du combustible nucléaire (X3CA300)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Cycle du combustible nucléaire (X3CA300)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	PERON OLIVIER FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>La gestion des déchets nucléaires constitue aujourd'hui un enjeu mondial majeur incontournable. Il faut valoriser la partie réutilisable de ces déchets (retraitement) de il faut isoler les déchets résiduels ultimes pour des centaines de milliers d'années (stockage). Il s'agit surtout de rendre l'utilisation d'énergie nucléaire aussi neutre que possible sur le plan de l'environnement, et de l'héritage que nous transmettons aux générations futures. La formation des cadres hautement qualifiés avec une grande ouverture sur les problèmes liés à l'environnement, à la société et au développement durable peut fournir une réponse à ces préoccupations, notamment en ce qui concerne une réduction notable de la nuisance des déchets nucléaires et des solutions de recyclage et de stockage durables.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*apprendra le principe de retraitement et recyclage des déchets radioactifs en France</li> <li>*sera classer les déchets radioactifs</li> <li>*apprendra le principe de stockage et entreposage des déchets Radioactifs en France et dans le monde</li> </ul>
Contenu	<p>Origine, type et classification des déchets  Evolution de la radioactivité des déchets avec le temps  Options de gestion des déchets radioactifs à vie longue</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le retraitement des déchets nucléaires aujourd'hui</li> <li>• Stratégies de séparation des actinides en futur</li> <li>• Transmutation des déchets</li> <li>• Conditionnement des déchets radioactifs</li> <li>• Stockage profond</li> <li>• Entreposage à longue durée</li> </ul> <p>L'analyse de la sûreté du stockage à long terme  Chimie des Rn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produits de fissions</li> <li>• Les actinides</li> <li>• Chimie séparative en milieux très acides</li> <li>• Procédures de la séparation des PF/ACTINIDES</li> <li>• Effet de la radiolyse</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 469</b>	<b>Modélisation moléculaire appliquée aux radioéléments (X3CA310)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation moléculaire appliquée aux radioéléments (X3CA310)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	GALLAND NICOLAS FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	m1 chimie tc - modélisation m1 a3m modélisation 2
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE expose les bases théoriques nécessaires à la compréhension, la mise en œuvre et l'interprétation des calculs de modélisation orientés vers l'étude de composés formés à partir de radioéléments. En particulier, les problématiques liées à la spéciation des radioéléments et l'étude de leurs propriétés de coordination seront traitées sur la base d'une analyse croisée expériences spectroscopiques optiques et simulations numériques. Au terme de cet enseignement, l'étudiant(e) saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comparer les avantages et inconvénients des méthodes quantiques permettant de traiter les états électroniques excités</li> <li>• expliquer le rôle et l'importance des effets relativistes sur la structure électronique et les propriétés des radioéléments</li> <li>• décrire les approches permettant d'estimer les effets du milieu sur les propriétés de composés</li> <li>• déterminer la structure, la stabilité, les spectres IR et UV/Vis de composés contenant un radioélément</li> <li>• interpréter et critiquer des résultats d'expériences de modélisation moléculaire, par exemple tirées de la littérature scientifique.</li> </ul>
Contenu	<p><b>Approfondissement des méthodes théoriques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la théorie de la fonctionnelle de la densité: principes fondateurs, grandes familles de fonctionnelles</li> <li>• traitement des états excités (interaction de configurations, DFT dépendante du temps : TD-DFT)</li> <li>• bases de fonctions atomiques</li> <li>• influence du solvant (méthodes du continuum et approches explicites)</li> </ul> <p><b>Introduction aux approches relativistes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• équation de Dirac, théorie relativiste à quatre composantes</li> <li>• méthodes relativistes à deux et une composante</li> <li>• les potentiels de cœur effectifs</li> </ul> <p><b>Travaux pratiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spéciation et recherche de conformations géométriques</li> <li>• détermination de grandeurs thermodynamiques (enthalpies de réaction, constantes d'équilibre ...)</li> <li>• simulation des effets de l'environnement</li> <li>• prédiction de spectres optiques (IR/Raman, UV/Visible ...)</li> </ul> <p>Les exemples traités incluent des composés d'intérêt dans le cycle du combustible nucléaire ou pour la médecine nucléaire.</p>
Méthodes d'enseignement	L'enseignement se répartit équitablement entre cours magistraux et applications pratiques pour offrir un socle théorique accompagné d'une prise en main permettant d'appréhender au mieux les possibilités de la modélisation moléculaire. L'autonomie acquise par l'étudiant sera mise à profit dans le cadre d'enseignements à distance.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 18h Répartition : <b>CM</b> : 10h <b>TP</b> : 8h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	<p>Livres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Computational Chemistry, F. Jensen, John Wiley &amp; Sons Ltd, 2007, 2nd ed.</li> <li>- Introduction to Relativistic Quantum Chemistry, K.G. Dyall and K. Faegri, Oxford University Press, 2007</li> </ul> <p>Article scientifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretical Studies on the Photoelectron and Absorption Spectra of MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> and TcO<sub>4</sub><sup>-</sup>, J. Su, W.-H. Xu, C.-F. Xu, W. H. E. Schwarz, and J. Li, <i>Inorg. Chem.</i>, 2013, 52 (17), pp 9867-9874</li> </ul>

<b>913 18 MA 3 CHI UE 470</b>	<b>Radioprotection (X3CA320)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Radioprotection (X3CA320)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	FATTAHI VANANI MASSOUD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R

<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module propose de donner aux étudiants les notions de base de la radioprotection. Apprendre aux étudiants i) les effets pathologiques des rayonnements ii) les réglementations et les recommandations dans le domaine de la radioprotection iii) évaluer les risques radiobiologiques des rayonnements ionisants.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*apprendra comment travailler avec les éléments radioactifs</li> <li>*aura des connaissances générales sur les notions de base de la radioprotection</li> <li>*pourra évaluer des risques liés à la radioactivité dans les conditions diverses</li> <li>*apprendra la réglementation et les recommandations de CIPR</li> </ul>
Contenu	<p>Les effets pathologiques des rayonnements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des effets déterministes</li> <li>• Construction du risque stochastiques et sa gestion</li> <li>• Les recommandations de CIPR 103</li> <li>• Les trois types de situation d'exposition</li> </ul> <p>• Les contraintes de dose et les niveaux de référence Pourquoi optimiser et non minimiser le risque ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les deux significations de la notion de limite</li> <li>• La stabilité du système de protection</li> </ul> <p>Les travaux en cours de la CIPR</p> <p>Travaux pratiques : Codes de calculs MCNP</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant aura des connaissances générales sur les notions de base de la radioprotection, Il apprendra comment travailler avec les éléments radioactifs. Finalement, l'étudiant répondra dans le cadre d'une évaluation écrite, aux évaluations des risques liés à la radioactivité dans les conditions diverses</p>
Méthodes d'enseignement	Présentiel (cours)
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10h Répartition : <b>CM</b> : 10h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 552</b>	<b>Caractérisation des matériaux partie 2 (X3CA110)</b>
Intitulé de l'unité d'enseignement	Caractérisation des matériaux partie 2 (X3CA110)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LAFOND ALAIN
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Voir les EC
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement repose sur la complémentarité entre un contenu théorique et une approche expérimentale. Cette UE compose de 2 EC abordant les aspects théoriques des techniques de diffraction des rayons X sur poudre, d'imagerie en microscopie électronique et d'étude de la microtexture des matériaux. L'approche expérimentale de ces outils de caractérisation est regroupée dans une 3ème EC dans laquelle l'accent est mis sur l'utilisation combinée de ces techniques.</p> <p>À la suite de cet enseignement, l'étudiant devrait :</p> <p>Maîtriser le vocabulaire scientifique spécifique en français et en anglais (compétence générique)</p> <p>Savoir convaincre de l'intérêt d'un équipement, d'une analyse, du choix de conditions d'analyse particulières</p> <p>Discuter de façon argumentée le principe physique, le choix, les avantages, les limitations et artefacts potentiels des techniques présentées ainsi que de la préparation d'échantillons</p> <p>Connaitre les informations que l'on peut extraire d'un diagramme de diffraction des RX sur poudre.</p> <p>Connaitre le principe mis en œuvre par un programme d'affinement utilisant les méthodes de Le Bail et de Rietveld</p> <p>Savoir utiliser la diffraction sur poudre pour conduire une analyse quantitative de phases dans un mélange</p> <p>Reconnaitre et expliquer la nature et l'origine physique des contrastes dans une image MET, et les moyens pour modifier ce contraste</p> <p>Interpréter une image MET présentée dans un article scientifique ou un cliché de diffraction électronique simple</p> <p>Mesurer et interpréter la distribution granulométrique d'un échantillon par diffusion de lumière (granulométrie laser, DLS) ou par sédimentation</p> <p>Décrire l'interface oxyde-solution à l'aide du modèle de la double-couche électrique ; définir la charge de surface, le potentiel zêta et le diamètre hydrodynamique de particules colloïdales en suspension dans l'eau</p> <p>Décrire et interpréter l'évolution du potentiel zêta en fonction de différents paramètres (pH, force ionique, présence d'espèces ayant une affinité spécifique pour la surface)</p> <p>Prédire la stabilité d'une suspension colloïdale à l'aide du potentiel zêta, en s'appuyant sur la théorie DLVO</p> <p>Déterminer le potentiel zêta d'une suspension colloïdale par la mesure de sa mobilité électrophorétique, utiliser le modèle adéquat pour relier ces deux grandeurs, et interpréter les données obtenues en fonction de divers paramètres</p> <p>Connaitre les différents comportements rhéologiques des fluides et interpréter les rhéogrammes correspondants.</p>
Contenu	<i>voir les EC pour le détail du des contenus</i>
Méthodes d'enseignement	Cours TP EAD
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 62h Répartition : <b>CM</b> : 38h <b>TP</b> : 24h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (11h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 361</b>	<b>Diffraction des RX sur poudre (X3CA111)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Diffraction des RX sur poudre (X3CA111)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LAFOND ALAIN
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(e)s	UE de cristallographie et diffraction de M1-A3M
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>L'enseignement est la suite du cours de cristallographie et de diffraction en M1. Elle se propose d'appliquer ces notions à la technique de diffraction par les poudres.</i></p> <p><i>À la suite de cet enseignement, l'étudiant devrait :</i></p> <p><i>Connaître les informations que l'on peut extraire d'un diagramme de diffraction des RX sur poudre.</i></p> <p><i>Savoir choisir les conditions expérimentales adaptées à l'étude d'un échantillon pulvérulent par diffraction des RX.</i></p> <p><i>Connaître le principe mis en œuvre par un programme d'affinement utilisant les méthodes de Le Bail et de Rietveld</i></p> <p><i>Savoir utiliser la diffraction sur poudre pour conduire une analyse quantitative de phases dans un mélange</i></p>
Contenu	<p>Du facteur de structure à l'intensité, différence RX/neutrons, diffraction résonante</p> <p>Instrumentation : absorption, orientation préférentielle, fluorescence, contribution instrumentale aux profils</p> <p>Groupe d'espace : choix de l'origine, gestion des positions spéciales, extinctions systématiques</p> <p>Indexation d'un diagramme</p> <p>Profils des raies de diffraction : approche des paramètres fondamentaux</p> <p>Affinement par les méthodes de Le bail et Rietveld</p> <p>Analyse quantitative de phases dans un mélange par la méthode de Rietveld</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Cours</p> <p>La maîtrise des pré-requis et certaines notions font l'objet d'un enseignement en distanciel.</p>
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 16h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 362	Imagerie électronique - microtextures (X3CA112)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Imagerie électronique - microtextures (X3CA112)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TERRISSE HELENE LAFOND ALAIN
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	S6-C Chimie des matériaux M1 A3M Analyses thermiques et de surface M1 A3M Imagerie et analyses élémentaires M1 A3M Cristallographie et diffraction des rayons X
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE comporte deux parties : la première est consacrée aux techniques de microscopie électronique en transmission, la seconde à l'étude de la microtextures des matériaux (granulométrie, potentiel zêta, rhéologie).</p> <p>A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de :</p> <p>Pour la partie "Imagerie électronique" :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser le vocabulaire scientifique spécifique en français et en anglais (compétence générique)</li> <li>• Savoir convaincre de l'intérêt d'un équipement, d'une analyse, du choix de conditions d'analyse particulières</li> <li>• Discuter de façon claire, concise, précise et argumentée le principe physique, le choix, les avantages, limitations et artefacts potentiels des techniques de préparation d'échantillon et d'imagerie présentées</li> <li>• Reconnaître et expliquer la nature et l'origine physique des contrastes dans une image MET, et les moyens pour modifier ce contraste</li> <li>• Interpréter une image MET présentée dans un article scientifique ou un cliché de diffraction électronique simple</li> </ul> <p>Pour la partie "Microtextures" :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesurer et interpréter la distribution granulométrique d'un échantillon par diffusion de lumière (granulométrie laser, DLS) ou par sédimentation</li> <li>• Décrire l'interface oxyde-solution à l'aide du modèle de la double-couche électrique ; définir la charge de surface, le potentiel zêta et le diamètre hydrodynamique de particules colloïdales en suspension dans l'eau</li> <li>• Décrire et interpréter l'évolution du potentiel zêta en fonction de différents paramètres (pH, force ionique, présence d'espèces ayant une affinité spécifique pour la surface)</li> <li>• Prédire la stabilité d'une suspension colloïdale à l'aide du potentiel zêta, en s'appuyant sur la théorie DLVO</li> <li>• Déterminer le potentiel zêta d'une suspension colloïdale par la mesure de sa mobilité électrophorétique, utiliser le modèle adéquat pour relier ces deux grandeurs, et interpréter les données obtenues en fonction de divers paramètres</li> <li>• Connaître les différents comportements rhéologiques des fluides et interpréter les rhéogrammes correspondants.</li> </ul>
Contenu	<p><b>Partie 1</b> : Imagerie électronique (10h cours)  <b>Partie 2</b> : Microtextures (12h cours)</p> <p>La partie 1 est consacrée à l'étude des techniques de microscopie électronique en transmission (MET), permettant l'obtention de façon couplée d'informations morphologiques, structurales et chimiques à l'échelle sub-micrométrique, nanométrique ou atomique. Elle expliquera les principes physiques à l'origine des divers contrastes observés dans une image MET (contrastes de diffusion, de diffraction et de phase) pour l'imagerie moyenne résolution (BFTEM, DFTEM, STEM-HAADF), haute résolution (HRTEM), et l'imagerie chimique (STEM-EDX, STEM-EELS, EFTEM, STEM-HAADF-HR). Les potentialités et complémentarités, ainsi que la résolution spatiale et en énergie, et limite de détection de chacune de ces techniques seront discutées. Les techniques de préparation d'échantillons essentielles à l'obtention de telles images seront également présentées, avec un accent mis sur les artefacts potentiels associés. Enfin, une introduction à la diffraction électronique et la tomographie électronique sera proposée.</p> <p>La partie 2 est consacrée à l'analyse granulométrique d'un échantillon, à la mesure du potentiel zêta de suspensions colloïdales, et présente également quelques notions de rhéologie. Tout d'abord, les méthodes d'analyse granulométrique classiques sont présentées (diffusion de lumière, sédimentation-centrifugation), en insistant sur l'interprétation des résultats obtenus. Puis l'interface solide-liquide est décrite à l'aide du modèle de la double-couche électrique, et la notion de potentiel zêta est introduite, ainsi que sa détermination expérimentale par la technique d'électrophorèse. Son évolution en fonction de divers paramètres est explicitée, et une brève présentation de la théorie DLVO est ensuite réalisée pour prédire la stabilité des suspensions colloïdales. Ce cours se termine par une brève description des outils de rhéologie nécessaires pour comprendre les publications faisant mention de mesures rhéologiques sur des suspensions colloïdales ou des polymères. Une utilisation ou illustration de ces techniques sera réalisée sur instruments de laboratoire dans l'EC3 "Techniques expérimentales et caractérisations croisées".</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 22h Répartition : <b>CM</b> : 22h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	Jean-Pierre JOLIVET, "De la solution à l'Oxyde", 2ème édition, EDP Sciences 2015

<b>913 18 MA 3 CHI EC 363</b>	<b>Techniques expérimentales et caractérisations croisées (X3CA113)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Techniques expérimentales et caractérisations croisées (X3CA113)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master

Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LAFOND ALAIN
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Pas d'indication d'UE pré-requis car cet enseignement est forcément suivi en même temps que les autres EC de l'UE <i>Caractérisation des matériaux partie 2</i> qui indiquent les pré-requis
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cet enseignement propose une approche expérimentale des techniques de diffraction des RX sur poudre, d'imagerie électronique et d'étude de la microtexture des matériaux.</i></p> <p><i>À la suite de cet enseignement, l'étudiant devrait :</i></p> <p><i>Savoir choisir les conditions expérimentales adaptées à l'étude d'un échantillon pulvérulent par diffraction des RX.</i></p> <p><i>Savoir utiliser un programme d'affinement utilisant les méthodes de Le Bail et de Rietveld</i></p> <p>Savoir conduire un affinement par la méthode de Rietveld pour réaliser une analyse quantitative de phases dans un mélange</p> <p>Savoir reconnaître et utiliser, à un niveau de base, les différents modes du microscope électronique</p> <p>Pouvoir évaluer pratiquement l'intérêt et la difficulté de l'obtention d'images ou analyses en microscopie électronique</p> <p>Pouvoir identifier les différents accessoires et dispositifs sur le microscope électronique"</p> <p><i>Savoir mettre en œuvre et interpréter des mesures de densité, de surface spécifique par adsorption de gaz, de granulométrie (DLS et granulométrie laser), de potentiel zéta, ainsi que des analyses rhéologiques simples.</i></p>
Contenu	<p>Découverte des diffractomètres du laboratoire, préparation d'un échantillon et enregistrement d'un diagramme de diffraction.</p> <p>Affinement par la méthode de Le bail (sous contrainte de maille)</p> <p>Affinement par la méthode de Rietveld (sous contrainte de structure)</p> <p>Analyse de la taille des cristallites et des micro-déformations</p> <p>Analyse quantitative à partir d'un diagramme de diffraction de poudre</p> <p>Découverte des techniques de préparation d'un échantillon pour l'analyse par MET</p> <p>Description et familiarisation avec la structure du microscope électronique en transmission"</p> <p>Les différents modes du microscope (MET, STEM, diffraction...)</p> <p>Les différents contrastes dans le MET</p> <p>Conditions opératoires de l'imagerie avec contraste chimique en microscopie.</p> <p>Caractérisation de composés solides par pycnométrie hélium et adsorption d'azote</p> <p>Analyses de suspensions colloïdales par granulométrie laser, DLS et zétamétrie</p> <p>Caractérisation rhéologique simple de fluides de différentes natures</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Visite et utilisation des équipements du laboratoire (IMN)</p> <p>Critique et développements argumentés autour des données collectées</p> <p>Utilisation de logiciels spécifiques pour le traitement des diagrammes de diffraction de poudre.</p> <p>Prise en main, en individuel, d'un microscope électronique.</p> <p>Démonstration et mise en application pratique des différentes techniques de caractérisation de la microtexture des matériaux.</p> <p>Les différentes techniques présentées dans cette UE seront mises en œuvre sur un même échantillon pour montrer la complémentarité des méthodes de caractérisation.</p> <p>Cette démarche de caractérisation croisée sera aussi illustrée au travers d'un travail en distanciel à partir d'articles scientifiques.</p>
Volume horaire total	<b>TOTAL : 24h Répartition : CM : 0h TP : 24h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (5h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 2249</b>	<b>Analyses et environnement (X3CA140)</b>
Intitulé de l'unité d'enseignement	Analyses et environnement (X3CA140)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3



Responsable de l'unité d'enseignement	ZALOUK-VERGNOUX AURORE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	UE1
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre le métabolisme de molécules endogènes et exogènes par des cellules vivantes</li> <li>• Comprendre les différentes voies de métabolisation possibles en fonction du type de cellule</li> <li>• Appréhender les contraintes et spécificité liées à chaque type de cellule</li> <li>• Savoir appréhender une problématique de pollution environnementale</li> <li>• Concevoir une démarche pour réaliser une analyse de risque de l'échantillonnage à la validation du résultat analytique.</li> <li>• Maîtriser les bases réglementaires associées à la gestion et la protection de l'environnement et notamment de l'eau.</li> </ul>
Contenu	<p>Cette UE est découpée en 3 EC :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EC1: Connaissance des matrices biologiques</b></li> </ul> <p>I. Dosage et catalyse enzymatique  I.1. Qu'est-ce qu'une enzyme ?  I.2. Qu'est-ce que la catalyse enzymatique  I.3. Exemples d'applications et dosages enzymatiques  II. Classes de métabolismes  II.1. Métabolisme mis en jeu au sein des organismes vivants  II.2. Principales voies métaboliques dans leur contexte du type cellulaire et de l'organite impliqué.  II.3. Problématiques liées au devenir des molécules au travers de ces différentes voies métaboliques  III. Fonctionnement d'une cellule  III.1. Organisation et le fonctionnement d'une cellule selon le type d'organisme (procaryote/eucaryote)  III.2. Rôle des différents organites cellulaires  III.3 Différences entre les différents types cellulaires  III.4. modes de culture in vitro de ces types cellulaires</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EC2: Chimie environnementale</b></li> </ul> <p>I. Réglementation/Risques - classes de polluants  I.1. Dispositions réglementaires en vigueur dans l'Union Européenne pour veiller à préserver la qualité environnementale  I.2. Etapes de l'évaluation du risque  I.3. Principales familles de polluants d'origine anthropique  II. Traces - spéciation  II.1. Préparation des échantillons  II.2. Méthodes analytiques destructives et non destructives  II.3. Spéciation et méthodes couplées  III. Qualité de l'eau  III.1. Cycle de l'eau, origines de l'eau, constituants naturels des eaux  III.2. Les différents paramètres de qualité de l'eau  III.3. Stratégie et techniques d'échantillonnage  III.4. Méthodes analytiques permettant de mesurer les caractères essentiels de l'eau et les polluants chimiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EC3: Etude de cas</b></li> </ul> <p>Les étudiants devront traiter une étude de cas qui leur sera confiée. Il leur sera demandé de dégager une problématique à partir d'une situation concrète et d'y répondre en utilisant de façon adéquate les connaissances et les compétences acquises dans l'UE 4 « problématique environnementale ». Il sera donc question de polluants, de réglementation, de toxicité, de risque... avec la dimension d'identification, de mesure et d'analyse du risque chimique et physico-chimique en sélectionnant : une stratégie et une démarche d'échantillonnage, des techniques de préparation d'échantillon et d'analyse, ainsi que des moyens de traitement et d'interprétation des résultats permettant de répondre à la problématique de départ.</p>
Méthodes d'enseignement	Présentiel, distanciel et projet tutoré
Volume horaire total	<b>TOTAL : 62h Répartition : CM : 62h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (11h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 2250

Connaissance des matrices biologiques (X3CA141)

Information générale générales

Intitulé de l'unité d'enseignement	Connaissance des matrices biologiques (X3CA141)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	DALIGAULT FRANCK
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- décrire la structure et les propriétés d'une enzyme</li> <li>- décrire une cinétique enzymatique de type Michaelis-Menten</li> <li>- élaborer un dosage enzymatique.</li> <li>- décrire les principales voies métaboliques au sein d'un organisme</li> <li>- décrire les intermédiaires mis en jeu au sein de ces voies métaboliques</li> <li>- expliquer les flux des atomes marqués au travers de ces voies métaboliques</li> <li>- décrire l'organisation cellulaire selon le type d'organisme</li> <li>- décrire le rôle des différents organites au sein de la cellule</li> <li>- décrire la composition de la paroi cellulaire selon le type d'organisme et d'appliquer les techniques adéquates pour déstabiliser la membrane cellulaire en vue d'une extraction de métabolites</li> <li>- définir les différents modes de culture en fonction du type.</li> </ul>
Contenu	<p>Cette UE est découpée en 3 grandes parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dosage et catalyse enzymatique :</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qu'est-ce qu'une enzyme ?</li> <li>2. Qu'est-ce que la catalyse enzymatique</li> <li>3. Exemples d'applications et dosages enzymatiques</li> </ol> </li> <li>• <b>Classes de métabolismes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Métabolisme mis en jeu au sein des organismes vivants</li> <li>2. Principales voies métaboliques dans leur contexte du type cellulaire et de l'organite impliqué.</li> <li>3. Problématiques liées au devenir des molécules au travers de ces différentes voies métaboliques</li> </ol> </li> <li>• <b>Fonctionnement d'une cellule</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organisation et le fonctionnement d'une cellule selon le type d'organisme (procaryote/eucaryote)</li> <li>2. Rôle des différents organites cellulaires</li> <li>3. Différences entre les différents types cellulaires</li> <li>4. modes de culture in vitro de ces types cellulaires</li> </ol> </li> </ul>
Méthodes d'enseignement	présentiel et distanciel
Volume horaire total	<b>TOTAL : 30h Répartition : CM : 30h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (3h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 2251</b>	<b>Chimie environnementale (X3CA142)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Chimie environnementale (X3CA142)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master

Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	ZALOUK-VERGNOUX AURORE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les aspects réglementaires et les grands principes de l'analyse de risque environnemental associé aux polluants d'origine anthropique.</li> <li>• Appréhender les méthodes de préparation d'échantillon et exposer le principe de base des méthodes analytiques non destructives et destructives à l'échelle des faibles concentrations</li> <li>• Aborder les méthodes analytiques de spéciation couplées et comparer les avantages et les inconvénients d'une méthode analytique</li> <li>• Maîtriser les connaissances associées aux différentes origines de l'eau et à ses classes de qualité</li> <li>• Mobiliser ses connaissances afin d'aborder une problématique de pollution d'une masse d'eau</li> <li>• Maîtriser les bases réglementaires associées à la gestion et la protection de l'eau</li> </ul>
Contenu	<p>Cette UE est découpée en 3 grandes parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réglementation/Risques - classes de polluants :</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dispositions réglementaires en vigueur dans l'Union Européenne pour veiller à préserver la qualité environnementale</li> <li>2. Etapes de l'évaluation du risque</li> <li>3. Principales familles de polluants d'origine anthropique</li> </ol> </li> <li>• <b>Traces - spéciation</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Préparation des échantillons</li> <li>2. Méthodes analytiques destructives et non destructives</li> <li>3. Spéciation et méthodes couplées</li> </ol> </li> <li>• <b>Qualité de l'eau</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cycle de l'eau, origines de l'eau, constituants naturels des eaux</li> <li>2. Les différents paramètres de qualité de l'eau</li> <li>3. Stratégie et techniques d'échantillonnage</li> <li>4. Méthodes analytiques permettant de mesurer les caractères essentiels de l'eau et les polluants chimiques</li> </ol> </li> </ul>
Méthodes d'enseignement	présentiel et distanciel
Volume horaire total	<b>TOTAL : 26h Répartition : CM : 26h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 2252</b>	<b>Etude de cas (X3CA143)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Etude de cas (X3CA143)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 6h Répartition : CM : 6h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (4h)
Bibliographie	

913 18 MA 1 CLI UE 1429	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale (X1LI010)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Management à Visée Innovante et Entrepreneuriale (X1LI010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	GODARD OLIVIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 Mécanique et Fiabilité des Structures,M2 Recherche en Physique Subatomique (RPS),M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R,M2 CMI-ICM,M2 CMI-IS,M2 Sciences des aliments,M2 Rayonnements Ionisants et Applications médicales (RIA),M2 CMI-ICM,M1 Sciences Biologiques,M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP),M2 Nutrition humaine-Développement des Aliments Santé (NH-DAS),M2 Systèmes Electroniques Embarqués Communicants,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B,M2 Démantèlement et Modélisation Nucléaires (DMN),M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA,M1 Bioinformatique/Biostatistique,M2 Capteurs Intelligents et Qualité des Systèmes Electroniques,M2 CMI-INA,M2 Sciences et techniques aux époques moderne et contemporaine,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Data Science (DS) ,M1 Visual Computing (VICO),M1 CMI-OPTIM
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avoir des <b>compétences transversales</b> pour qu'il soit acteur de son avenir professionnel.</li> <li>• maîtriser des outils méthodologiques de management et de gestion de projet de <b>façon pratique</b>.</li> <li>• connaître les outils de base du management d'équipe en les <b>ayant vécu dans son projet</b></li> <li>• maîtriser des outils de construction de valorisation économique d'un projet innovant</li> <li>• construire un projet valorisable économiquement au <b>sein d'une équipe</b>.</li> <li>• avoir des compétences transversales telles que <b>manager un projet, s'exprimer en public lors de la présentation du projet devant un jury</b></li> <li>• <b>communiquer à l'écrit selon les règles normalisées de l'entreprise</b>, être en mesure d'identifier les <b>besoins des entreprises en lien avec son projet</b>, être <b>force de proposition</b> dans ses futures fonctions professionnelles.</li> </ul>

Contenu	Autour d'une formation de 25 heures et d'un accompagnement spécifique par projet, l'étudiant aura la possibilité d'identifier une thématique ou un projet de recherche pouvant s'inscrire dans une démarche de valorisation économique. Selon un programme de formation reprenant 49 actions pour entreprendre en lien avec l'innovation, l'étudiant bénéficiera d'un accompagnement spécifique en fonction des besoins rencontrés. Les livrables attendus sont un Business Model, un business Plan et un elevator pitch de 10 minutes présentés devant un jury composé de 2 membres universitaires et d'un membre extérieur reconnu pour son expertise. A la suite du concours, un prix annuel sera décerné aux trois meilleurs projets début février de chaque année.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 18h Répartition : <b>CM</b> : 18h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (7h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI UE 265</b>	<b>Projet professionnel (X3CA040)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Projet professionnel (X3CA040)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REMAUD GERALD
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Avec l'aide d'un consultant extérieur spécialiste de l'insertion professionnelle, l'étudiant construit son projet professionnel : identifier les connaissances et les compétences nécessaires, lister les points forts et les points faibles et proposer un plan d'action pour le mettre en place. L'étudiant sera soutenu, sous forme de coaching, dans cette démarche par la mise en place du cahier de l'étudiant dans lequel le niveau d'acquisition des compétences (disciplinaires et transversales) sera notifié au début et la fin du M2 en lien avec son niveau d'employabilité. Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant exposera et argumentera, dans le cadre d'une présentation orale et écrite, son projet professionnel.
Contenu	Avec l'aide d'un consultant extérieur spécialiste de l'insertion professionnelle, l'étudiant construit son projet professionnel : identifier les connaissances et les compétences nécessaires, lister les points forts et les points faibles et proposer un plan d'action pour le mettre en place. Contenu : Le projet professionnel : Bilan de mes ressources, apprendre à connaître le terrain, le marché de l'emploi, formuler mon projet professionnel Faire mon CV et ma lettre de motivation Mettre en œuvre un plan d'action Bilan des outils et actions pour l'évaluation Présentation du cahier de l'étudiant
Méthodes d'enseignement	Le cours est en présentiel et à distance selon un scénario pédagogique.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 8h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (20h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 LA UE 1950	Préparation au toeic (X3LA010)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Préparation au toeic (X3LA010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	<p>M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG),M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS,M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI),M2 Mécanique et Fiabilité des Structures,M2 Sciences et techniques aux époques moderne et contemporaine,M2 Génétique, Génomique &amp; Biologie des Systèmes (GGBS),M2 Biologie, Biotechnologie &amp; Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Recherche Clinique,M2 Capteurs Intelligents et Qualité des Systèmes Electroniques,M2 Pilotage des Systèmes d'Information (PSI),M2 Génétique, Génomique &amp; Biologie des Systèmes (GGBS),M2 CMI-INA,M2 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRISSE),M2 Modélisation en Pharmacologie Clinique et Epidémiologie (MPCE),M2 Biologie, Biotechnologie &amp; Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Rayonnements Ionisants et Applications médicales (RIA),M2 Démantèlement et Modélisation Nucléaires (DMN),M2 Recherche en Physique Subatomique (RPS),M2 CMI-INA,M2 Préparation Supérieure à l'Enseignement (PSE),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP),M2 Nanosciences, Nanomatériaux, Nanotechnologies (CNano),M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie,M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B,M2 Histoire culturelle des sciences et techniques, humanités numériques et médiations,M2 Conception et Réalisation des Bâtiments,M2 Travaux Publics et Maintenance,M2 Travaux publics et Maritimes,M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance,M2 Reliability based structural MAintenance for marine REnewable ENERgy (MAREENE)</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître et anticiper les formats de certifications en anglais.</li> <li>• Compléter les réponses exigées par les tests de certifications.</li> <li>• Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.</li> </ul> <p>At the end of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognize and anticipate certification formats in English.</li> <li>• Complete the answers required by the certification tests.</li> <li>• To be able to optimize their results to certifications thanks to an applied work methodology during training sessions.</li> </ul>
Contenu	<p><i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des formats</li> <li>• Exercices d'entraînement</li> <li>• Conseils pour optimiser son score</li> </ul> <p><i>Prepare to obtain certification in English (objective B2 and +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation of formats</li> <li>• Training exercises</li> <li>• Tips to optimize your score</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200% TOEIC 2017 Listening &amp; Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson)</li> <li>• TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern)</li> <li>• Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew)</li> <li>• Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)</li> </ul>

913 18 MA 4 CHI UE 473	Stage (X4CA010)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage (X4CA010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	GIRAUDEAU PATRICK
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue du stage ou de la période d'alternance, l'étudiant sera capable de : - Travailler en équipe - Maîtriser les techniques de laboratoire et l'utilisation des appareils spécifiques à son sujet, - Collecter, analyser et interpréter des données chimiques ou physico-chimiques en vue de leur exploitation, - Mener une recherche bibliographique pour établir un état de l'art et/ou proposer des solutions à des problèmes spécifiques, - Rédiger les procédures expérimentales et les conclusions d'expérience, - Présenter et exposer ses résultats de manière orale et écrite
Contenu	Stage de 5 à 6 mois en laboratoire public ou industriel OU Alternance en contrat d'apprentissage ou contrat de professionnalisation
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 4 CHI UE 2156	Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4CA020)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4CA020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	GIRAUDEAU PATRICK
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3B, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option 3R, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option ACBPI, M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) - option IEA

<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de la période d'alternance, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Travailler en équipe</li> <li>-Maîtriser les techniques de laboratoire et l'utilisation des appareils spécifiques à son sujet,</li> <li>-Collecter, analyser et interpréter des données chimiques ou physico-chimiques en vue de leur exploitation,</li> <li>-Mener une recherche bibliographique pour établir un état de l'art et/ou proposer des solutions à des problèmes spécifiques,</li> <li>-Rédiger les procédures expérimentales et les conclusions d'expérience,</li> <li>-Présenter et exposer ses résultats de manière orale et écrite</li> </ul>
Contenu	Alternance en contrat d'apprentissage ou contrat de professionnalisation
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2018-09-17 12:41:40