

## Information générale

<b>Objectifs</b>	<p>Le parcours CMT vise à former des chimistes performants en synthèse et caractérisation de molécules et édifices organiques avec une coloration forte, mais non exclusive, en chimie thérapeutique. Le parcours CMT s'inscrit en cohérence dans la mention chimie à travers les aspects de synthèse moléculaire et complète les autres parcours couvrant les domaines de l'analyse et de la caractérisation (A3M) et des matériaux moléculaires photoactifs (LUMOMAT).</p> <p>Ce parcours de master a pour objectif de préparer les diplômés aux métiers de cadre, dans l'industrie et le secteur académique, dans des secteurs aussi variés que la chimie moléculaire, la synthèse à façon, la parachimie, l'agroalimentaire, les biomatériaux...</p> <p>La possibilité de suivre le parcours CMT en deuxième année en alternance est un atout indéniable de la formation pour l'insertion professionnelle des étudiants.</p> <p>Sous condition d'une formation complémentaire les métiers d'attaché de recherche clinique et ingénieur brevet sont également accessibles</p> <p>La formation s'appuie essentiellement sur deux laboratoires Nantais reconnus (CEISAM, IICiMed) et bénéficie de l'interdisciplinarité des recherches qui y sont menées. Le CEISAM dispose d'un large socle de compétences en chimie analytique, théorique et organique alors que les recherches menées au laboratoire IICiMed sont reconnues dans le domaine de la chimie thérapeutique et de la valorisation du médicament. L'adossement de la formation aux laboratoires se traduit par une implication forte des chercheurs dans l'équipe pédagogique et par les nombreuses possibilités de stages offertes chaque année. 60% des personnels chercheur et enseignant-chercheur du laboratoire CEISAM et 70% d'IICiMed sont impliqués sur les deux années du parcours CMT.</p>
<b>Responsable(s)</b>	FELPIN FRANCOIS-XAVIER
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Chimie
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	<p>Le M2 CMT peut-être suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>En formation initiale</b> : la formation se compose de 5 UE fondamentales et 2 UE non disciplinaires représentant au total 30 ECTS et 350 h d'enseignement incluant 10% des heures à distance.</li> <li>• <b>En formation par alternance</b> : la formation se compose de 4 UE fondamentales et 1 UE non disciplinaire représentant au total 30 ECTS et 258 h d'enseignement incluant 10% des heures à distance.</li> </ul>
<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 = Comporte 1 UE : <i>Synthèse moléculaire</i>, 124 heures</li> <li>-Bloc 2 = Comporte 3 UE : <i>Technologies en synthèse, Chimie du médicament 1, Chimie du médicament 2</i>, 146 heures</li> <li>-Bloc 3 = Comporte 4 UE, deux UE obligatoires et deux UE optionnelles (1 des deux UE au choix) : <i>Caractérisation physico-chimiques, Anglais, Formation générale#</i> et <i>MAVIE#</i> (# UE au choix), 73 à 80 heures</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.</p> <p>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> <p>La partie théorique (les blocs 1, 2 et 3) compte pour 50% dans la moyenne finale, le stage (Bloc 4) pour les 50% restant.</p>

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : ue fondamentales (30 ECTS)</b>								
Synthèse moléculaire (X3CM010)	913 18 MA 3 CHI UE 138	15	105.36	0	6.67	0	11.97	124
Catalyse Organométallique (X3CM011)	913 18 MA 3 CHI EC 137		21.34	0	0	0	2.66	24
Catalyse Enzymatique (X3CM012)	913 18 MA 3 CHI EC 139		14.67	0	0	0	1.33	16
Chimie hétérocyclique (X3CM013)	913 18 MA 3 CHI EC 140		14.67	0	0	0	1.33	16
Réactions péricycliques (X3CM014)	913 18 MA 3 CHI EC 141		6.67	0	4	0	1.33	12
Synthèse asymétrique (X3CM015)	913 18 MA 3 CHI EC 142		14.67	0	0	0	1.33	16
Chimie radicalaire (X3CM016)	913 18 MA 3 CHI EC 143		8	0	2.67	0	1.33	12
Polymères (X3CM017)	913 18 MA 3 CHI EC 144		10.67	0	0	0	1.33	12
Rétrosynthèse (X3CM018)	913 18 MA 3 CHI EC 145		14.67	0	0	0	1.33	16
TER Bibliographie synthèse (X3CM019)	913 18 MA 3 CHI EC 160		0	0	0	0	0	0
Chimie du médicament 1 (X3CM030)	913 18 MA 3 CHI UE 150	4	29.34	0	0	0	2.66	32
Pharmacochimie - Transport et devenir du médicament (X3CM031)	913 18 MA 3 CHI EC 151		18.67	0	0	0	1.33	20
Molécules et cibles thérapeutiques (X3CM032)	913 18 MA 3 LA EC 152		10.67	0	0	0	1.33	12
Chimie du médicament 2 (X3CM040)	913 18 MA 3 CHI UE 153	5	34.68	0	4	10	5.32	54
Interactions moléculaires - Chimie supramoléculaire (X3CM041)	913 18 MA 3 CHI EC 154		18.67	0	0	0	1.33	20
Modélisation-Drug design (X3CM042)	913 18 MA 3 CHI EC 155		9.34	0	0	10	2.66	22
Nanomédecine (X3CM043)	913 18 MA 3 CHI EC 156		6.67	0	4	0	1.33	12
Caractérisation physico-chimique (X3CM050)	913 18 MA 3 CHI UE 157	3	12	0	9.34	4	2.66	28
RMN 2D (X3CM051)	913 18 MA 3 CHI EC 158		5.33	0	9.34	0	1.33	16
Modélisation appliquée à la réactivité (X3CM052)	913 18 MA 3 CHI EC 159		6.67	0	0	4	1.33	12
Anglais (X3CM060)	913 18 MA 3 LA UE 1997	3	0	0	10	0	10	20
Anglais scientifique (X3CM061)	913 18 MA 3 LA EC 2091		0	0	0	0	10	10
Anglais présentiel (X3CM062)	913 18 MA 3 LA EC 2092		0	0	10	0	0	10
<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 : Expérience professionnelle (30 ECTS)</b>								
Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4CM020)	913 18 MA 4 CHI UE 2157	30	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						

# Modalités d'évaluation

X3CM010 Synthèse moléculaire	Nb d'ECTS	15						
X3CM011 Catalyse Organométallique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session. La note de seconde session correspond à un examen écrit.								
X3CM012 Catalyse Enzymatique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0.75	0	0.75	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session. La note de seconde session correspond à un examen écrit.								
X3CM013 Chimie hétérocyclique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session. La note de seconde session correspond à un examen écrit.								
X3CM014 Réactions péryclicques								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session. La note de seconde session correspond à un examen écrit.								
X3CM015 Synthèse asymétrique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session. La note de seconde session correspond à un examen écrit.								
X3CM016 Chimie radicalaire								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session. La note de seconde session correspond à un examen écrit.								
X3CM017 Polymères								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	0	0	1.5	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	0	0	1.5	1.5
La note finale sera constituée d'un examen écrit et oral.								

**X3CM018**  
Rétrosynthèse

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	1.5	0	0	1.5

La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session.  
La note de seconde session correspond à un examen écrit.

**X3CM019**  
TER Bibliographie synthèse

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	3	0	0	0	3
	2	0	0	3	0	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	3	0	0	0	3
	2	0	0	3	0	0	0	3

L'évaluation de cette EC est basée sur un oral de l'étudiant assisté par une projection vidéo (power-point par exemple) suivi d'un temps de questions-discussion avec un jury issu de l'équipe pédagogique du M2 CMT. La présentation se déroule en Anglais obligatoirement et les questions sont en Anglais et Français.

X3CM030 Chimie du médicament 1	Nb d'ECTS	4
-----------------------------------	-----------	---

**X3CM031**  
Pharmacochimie - Transport et devenir du médicament

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	2.4	0	0	0	0	0	2.4
	2	0	0	0	2.4	0	0	2.4
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	2.4	0	0	2.4
	2	0	0	0	2.4	0	0	2.4

La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session.  
La note de seconde session correspond à un examen écrit.

**X3CM032**  
Molécules et cibles thérapeutiques

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.6	0	0	0	0	0	1.6
	2	0	0	0	1.6	0	0	1.6
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.6	0	0	1.6
	2	0	0	0	1.6	0	0	1.6

La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session.  
La note de seconde session correspond à un examen écrit.

X3CM040 Chimie du médicament 2	Nb d'ECTS	5
-----------------------------------	-----------	---

**X3CM041**  
Intéactions moléculaires - Chimie supramoléculaire

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

La note de contrôle continu ne comporte que l'écrit et n'est pas fractionnable pour la seconde session.  
La note de seconde session correspond à un examen écrit.

**X3CM042**  
Modélisation-Drug design

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

La notation prend en compte l'ensemble des notions vues en cours et en TP.

**X3CM043**  
Nanomédecine

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	1	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

La note finale sera constituée d'une restitution par écrit sur la base de publications distribuées et d'un projet à défendre à l'oral.

X3CM050 Caractérisation physico-chimique	Nb d'ECTS	3
---	-----------	---

X3CM051  
RMN 2D

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.8	0	0	0	0	0	1.8
	2	0	0	0	1.8	0	0	1.8
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.8	0	0	1.8
	2	0	0	0	1.8	0	0	1.8

L'évaluation se réalise au travers d'examens écrits couvrant l'ensemble des connaissances abordées en cours et en TD.

X3CM052  
Modélisation appliquée à la réactivité

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.2	0	0	0	0	0	1.2
	2	0	0	0	1.2	0	0	1.2
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.2	0	0	1.2
	2	0	0	0	1.2	0	0	1.2

L'évaluation se réalise au travers d'examens écrits couvrant l'ensemble des connaissances abordées en cours et en TP.

X3CM060 Anglais	Nb d'ECTS	3
--------------------	-----------	---

X3CM061  
Anglais scientifique

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	1.5	0	0	0	0	0	1.5
	2	0	0	0	0	0	1.5	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	1.5	0	0	1.5
	2	0	0	0	0	0	1.5	1.5

X3CM062  
Anglais présentiel

REGIME	Session	Contrôle continu			Examen			Total coef
		Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	
Ordinaire	1	0	0	1.5	0	0	0	1.5
	2	0	0	1.5	0	0	0	1.5
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	1.5	1.5
	2	0	0	0	0	0	1.5	1.5

X3LA010 Préparation au toec	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

X4CM020 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	15	15	0	0	0	30
	2	0	15	15	0	0	0	30
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0

La note de stage se décompose en une évaluation du travail en laboratoire par l'encadrant de stage et la rédaction du rapport de stage pour 50%. L'autre moitié de la note concerne l'évaluation de la présentation orale et des réponses aux questions posées par un jury composé de l'équipe pédagogique du Master CMT.  
L'alternance est incompatible avec la dispense d'assiduité.

## Description des UE

913 18 MA 3 CHI UE 138	Synthèse moléculaire (X3CM010)
Intitulé de l'unité d'enseignement	Synthèse moléculaire (X3CM010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
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 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 112.03h Répartition : CM : 101.36h TP : 0h TD : 10.67h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (11.97h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 137	Catalyse Organométallique (X3CM011)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Catalyse Organométallique (X3CM011)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	FELPIN FRANCOIS-XAVIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Chimie organométallique niveau 1 du tronc commun du M1 CMT : EC 1219 Chimie organométallique niveau 2 du M1 CMT : EC 118
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet EC, l'étudiant sera en capacité de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les mécanismes associés aux réactions utilisant des organométalliques</li> <li>• Décrire les méthodes de préparation des réactifs organométalliques</li> <li>• Expliquer les approches organométalliques issues de la littérature</li> <li>• Choisir le réactif approprié dans le cas d'un problème de synthèse à résoudre (création liaison C-C ou réduction)</li> <li>• Proposer des synthèses de molécules en y incluant des étapes organométalliques</li> </ul>

Contenu	<p>Le programme du cours est le suivant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction énantiosélective par des complexes organométalliques</li> <li>• Préparation et réactivité des complexes du groupe 4 (Ti, Zr)</li> <li>• Préparation et réactivité des complexes du groupe 8 (Co, Rh...)</li> <li>• Couplages organométalliques au Pd - Etude des systèmes catalytiques</li> <li>• Couplages organométalliques au Ni, Fe</li> <li>• Couplages organométalliques modernes par fonctionnalisation de liaisons C-H</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours magistral et exercices d'application pour l'enseignement en présentiel. Exercices et travail en autonomie pour l'enseignement en distanciel.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 21.34h Répartition : CM : 21.34h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 139</b>	<b>Catalyse Enzymatique (X3CM012)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Catalyse Enzymatique (X3CM012)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
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)	EC Réactivité des énols du M1 CMT : EC 112 EC Stéréochimie et synthèse asymétrique du M1 CMT : EC 116 EC Biomolécules du M1 CMT : EC 257
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE explore la réalisation de synthèses organiques sélectives, voire spécifiques grâce à la catalyse enzymatique : résolution cinétique, stéréosélectivité, régiosélectivité. Les avantages et inconvénients de cette approche sont abordés, en particulier, dans le contexte industriel de la chimie verte. La cinétique enzymatique selon Michaelis-Menten est abordée pour expliquer : le principe de la résolution cinétique, (ii) la résolution dynamique et (iii) la désymétrisation. Les grandes classes d'enzyme (lipases, estérases, réductases et aldolases) sont présentées permettant la catalyse des principales réactions en chimie organique.</p> <p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifiera les éléments clés d'une réaction enzymatique selon le modèle de Michaelis-Menten : KM, Kcat et la constante de spécificité.</li> <li>- identifiera, les méthodes analytiques adaptées au cas étudié pour la détermination de l'excès énantiomérique au cours du suivi d'une réaction.</li> <li>- appliquera les principes de la catalyse enzymatique pour élaborer une stratégie de dérivation sélective dans le cadre d'une préparation d'un échantillon.</li> <li>- appliquera les principes de la catalyse enzymatique pour élaborer une synthèse chimique utilisant les hydrolases et/ou les réductases et/ou les aldolases comme enzyme.</li> <li>- pourra décrire qualitativement le fonctionnement de la catalyse enzymatique en lien avec les structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire d'une protéine en tant qu'enzyme.</li> </ul>

Contenu	<p><b>Rappels (2h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> l'enzyme en chimie</li> <li><input type="checkbox"/> stéréochimie et mesure de l'excès énantiomérique</li> <li><input type="checkbox"/> sélectivité en chimie organique</li> </ul> <p><b>L'enzyme (3h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Structure</li> <li><input type="checkbox"/> Nomenclature</li> <li><input type="checkbox"/> Rôle biochimique et biologique</li> <li><input type="checkbox"/> Cofacteurs et coenzymes</li> <li><input type="checkbox"/> Manipulation</li> </ul> <p><b>Catalyse enzymatique (5h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Enzyme : catalyseur sélectif</li> <li><input type="checkbox"/> Rôle de l'eau/réactions dans un solvant organique</li> <li><input type="checkbox"/> Loi de Michaëlis-Menten</li> <li><input type="checkbox"/> Résolution cinétique</li> <li><input type="checkbox"/> Réaction asymétrique</li> <li><input type="checkbox"/> Inhibition</li> <li><input type="checkbox"/> Facteurs influençant la cinétique</li> </ul> <p><b>Intérêts en synthèse organique (6h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Hydrolases (hydrolyse et formation d'ester ou d'amide)</li> <li><input type="checkbox"/> Réductase (réduction et oxydation régiosélective)</li> <li><input type="checkbox"/> Aldolases (mécanismes, groupes, stéréosélectivité)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours magistral et exercices d'application pour l'enseignement en présentiel. Exercices et travail en autonomie, individuel ou en petit groupe, pour l'enseignement en distanciel
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 14.67h Répartition : <b>CM</b> : 14.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 140</b>	<b>Chimie hétérocyclique (X3CM013)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Chimie hétérocyclique (X3CM013)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LEBRETON JACQUES
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Chimie hétérocyclique M1 CMT - EC 299
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommera un hétérocycle complexe en utilisant les règles IUPAC</li> <li>• Identifiera les paramètres clés pour la réactivité et la synthèse des hétérocycles</li> <li>• Proposera une synthèse pour la préparation d'un hétérocycle donné.</li> </ul>



Contenu	<p>Ce module concernera la synthèse et la réactivité des principaux hétérocycliques utilisés en chimie médicinale. Cette unité d'enseignement s'inscrit dans la continuité de ce qui a été présenté en synthèse hétérocyclique lors du module de M1 CFT et permettra un approfondissement des connaissances en hétérochimie. Un accent particulier sera porté sur l'utilisation des hétérocycles étudiés dans cette UE à travers des travaux récents en chimie médicinale.</p> <p><b>Plan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pyridine/quinoléine</li> </ul> <p>Généralités, Nomenclature et Réactivité  Réactions de substitution nucléophile (S<sub>N</sub>Ar)  Réactivité des dérivés de type N-oxyde  Réactivité de la position benzylique  Chimie organométallique en série pyridine et quinoléine  Préparations  Exemples principalement en Chimie Médicinale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indole /pyrrole</li> </ul> <p>Généralités, Nomenclature et Réactivité  Réactions avec les électrophiles  Réactions avec les nucléophiles  Réactions avec les bases et les organométalliques  Préparations  Quelques exemples de composés naturels et à visées thérapeutiques</p>
Méthodes d'enseignement	Cours magistral pour l'enseignement en présentiel. Exercices et travail en autonomie pour l'enseignement en distanciel.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 14.67h Répartition : <b>CM</b> : 14.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	Chimie organique hétérocyclique : Structures fondamentales, chimie et biochimie des principaux composés naturels par René Milcent et François Chau, EDP Sciences, 2002.

<b>913 18 MA 3 CHI EC 141</b>	<b>Réactions péricycliques (X3CM014)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Réactions péricycliques (X3CM014)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	PELIER MURIEL
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Réactions péricycliques 1 du M1 CMT : EC 082
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De différencier les grandes classes de réactions péricycliques étudiées.</li> <li>• D'expliquer la régio et la stéréosélectivité de ces réactions à l'aide d'une argumentation orbitale claire et précise.</li> <li>• De choisir les conditions opératoires appropriées (thermiques ou photochimiques) pour contrôler la stéréochimie d'un produit ciblé.</li> <li>• D'identifier les étapes de réactions péricycliques au sein de synthèses multi-étapes de molécules plus ou moins complexes.</li> </ul>

Contenu	L'ensemble des réactions sera traité principalement avec des arguments orbitaux afin de justifier de la régio- et stéréosélectivité. I- Rappels Rappels généraux et retour succinct sur les réactions de Diels-Alder et 1, 3 dipolaires. II- Réarrangement électrocycliques III- Enes réactions IV- Réactions Chélotropiques V - Transposition sigmatropique • Claisen et dérivés • Cope et dérivés • Sigmatropique [1,3], [1,5] ... V - Cycloaddition [2+2]
Méthodes d'enseignement	Cours Magistral et exercices d'applications basiques au fil du CM. La partie TD (exercices de difficultés croissantes) sera traité en travail de groupe de 4 étudiants.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10.67h Répartition : <b>CM</b> : 6.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 4h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	1. support de cours de l'UE "réactions péricycliques 1" du M1CMT 2. Les Orbitales Frontière moléculaires en Chimie » Y. Jean, F. Volatron Ed Mc Graw-Hil 3. Orbitales Frontière - Manuel Pratique » Nguyen Trong Anh CNRS edition EDP Sciences

913 18 MA 3 CHI EC 142	Synthèse asymétrique (X3CM015)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Synthèse asymétrique (X3CM015)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	COLLET SYLVAIN
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Outils de Synthèse : Stéréochimie et Synthèse Asymétrique du M1 CMT : EC 116
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant : • Proposera une explication rationnelle à des réactions chimiques stéréosélectives notamment dans les réactions d'alkylation, d'aldolisation, d'additions conjuguées, de cycloadditions de Diels-Alder asymétriques. • Identifiera les paramètres d'une réaction ayant une influence sur la stéréosélectivité.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralités</li> <li>Réduction asymétriques des cétones</li> <li>Additions asymétriques aux doubles liaisons C-C</li> <li>Alkylations asymétriques d'énolates apparentés</li> <li>Aldolisations asymétriques (auxiliaires d'Evans avec ou sans acides de Lewis)</li> <li>Réactions de Diels-Alder asymétriques</li> <li>Additions conjuguées asymétriques</li> <li>Organocatalyse</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Présentation des principaux concepts en cours magistral. Travail en autonomie à l'aide d'un support de cours distribué par l'enseignant. Mise en application des principaux concepts abordés au travers d'échanges avec l'enseignant et d'exercices d'application.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 14.67h Répartition : <b>CM</b> : 14.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)

Bibliographie	
---------------	--

913 18 MA 3 CHI EC 143	Chimie radicalaire (X3CM016)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Chimie radicalaire (X3CM016)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	DENES FABRICE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Aucune EC spécifique
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issu de cette unité d'enseignement l'étudiant(e) devra être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>expliquer</b> les mécanismes des réactions vues en cours mettant en jeu des espèces radicalaires et <b>justifier</b> les conditions réactionnelles choisies.</li> <li>• <b>interpréter</b> des résultats et observations décrites dans un article scientifique rédigé en anglais et <b>partager</b> ses conclusions avec les autres étudiants.</li> <li>• <b>proposer</b> un mécanisme pour expliquer une réaction originale, non détaillée en cours.</li> <li>• <b>sélectionner</b> les conditions réactionnelles qui lui semblent être les plus adaptées pour réaliser une transformation donnée mettant en oeuvre une (des)étape(s) de chimie radicalaire,</li> <li>• <b>comparer</b> des approches différentes (radicalaire versus ionique), en argumentant sur les avantages et inconvénients de chacune des approches.</li> </ul> <p>Ceci permettra à l'étudiant(e) d'<b>adapter</b> un schéma de synthèse, et ainsi de <b>concevoir</b> et de <b>proposer</b> des améliorations ou variantes à un plan de synthèse initialement choisi.</p>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I - Généralités sur les espèces radicalaires et leur réactivité (structures, stabilisation, formation de liaison, réaction en chaîne, amorçage, constantes de vitesse...)</li> <li>• II - Réactions de décarboxylation</li> <li>• III - Formation de liaisons Carbone-Carbone par voie intermoléculaire (conditions réductrices, transfert d'atome, méthode des fragmentations...)</li> <li>• IV - Formation de cycles par voie radicalaire (importance de la taille de cycle, aspects stéréochimiques...)</li> <li>• V - Les réactions de transpositions</li> <li>• VI - Introduction à la catalyse photo-redox</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	L'essentiel de l'enseignement sera dispensé en présentiel sous la forme de cours magistraux, complétés par des travaux dirigés. Une partie du travail (environ 10% du volume horaire global) sera réalisé sous la forme d'enseignement à distance.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10.67h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 2.67h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Revues générales</b> : D. P. Curran <i>Synthesis</i>, <b>1988</b>, 7, 417-439 et <i>Synthesis</i>, <b>1988</b>, 7, 489-513</li> <li>• <b>Chimie des xanthates</b> : S. Z; Zard <i>J. Phys. Org. Chem.</i> <b>2012</b>, 25, 953-964</li> <li>• <b>Catalyse photo-redox</b> : J. Lalevée, F. Morlet-Savary, C. Dietlin, B. Graff, J.-P. Fouassier <i>Molecules</i> <b>2014</b>, 19, 15026-15041; doi:10.3390/molecules190915026 J. W. Beatty, C. R. J. Stephenson <i>Acc. Chem. Res.</i> <b>2015</b>, 48, 1474-1484; DOI: 10.1021/acs.accounts.5b00068 C. K. Prier, D. A. Rankic, D. W. C. MacMillan <i>Chem. Rev.</i> <b>2013</b>, 113, 5322-5363; J. W. Tucker, C. R. J. Stephenson <i>J. Org. Chem.</i> <b>2012</b>, 77, 1617-1622</li> </ul>

913 18 MA 3 CHI EC 144	Polymères (X3CM017)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Polymères (X3CM017)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	ISHOW ELENA
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Constructions de squelettes carbonés (M1CMT / 913 17 MA 1 CHI UE 113) Biomolécules (M1 CMT / 913 17 MA 1 CHI EC 257) Cinétique (L2-S4 / 913 17 LG 4 CHI UE 585) Notions de solvants et de réactivité en chimie organique (M1 CMT / 913 17 MA 1 CHI EC 1214) Méthodes chromatographiques (M1 Chimie tc / 913 17 MA 1 CHI EC 1200)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera en mesure de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir définir une macromolécule, un monomère, un polymère, un résidu monomère.</li> <li>• Connaître les différentes classes (linéaire, ramifié, réticulé, bloc) et familles de polymères (thermoplastique, thermodurcissable, fibre) ainsi que leur usage domestique.</li> <li>• Maîtriser les concepts de polymérisation par étape et de polymérisation en chaîne et la nature des monomères impliqués.</li> <li>• Maîtriser les caractéristiques physiques des polymères (masses moyennes, températures de changement de phase, indice de polydispersité)</li> <li>• Anticiper le caractère hydrophile, hydrophobe ou amphiphile du polymère à la lecture de la structure.</li> <li>• Connaître les voies basiques de fabrication de polymères biodégradables pour la santé et l'environnement durable.</li> </ul>
Contenu	<p>Initialement considérés comme de simples matériaux inertes, les polymères sont désormais devenus des architectures extrêmement évoluées, dotées de véritables propriétés fonctionnelles, modulables ou activables par des stimuli externes (chimiques ou physiques). Ce cours se propose de dresser un portrait très général de la chimie de polymères (nomenclature, principales classes) avant d'aborder les évolutions synthétiques actuelles et leurs applications dans le domaine de la santé.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Généralités</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définition et nomenclature</li> <li>2. Classes structurales de polymères synthétiques</li> <li>3. Notion de masse molaire moyenne et polydispersité</li> <li>4. Les grandes familles de polymérisation</li> </ol> </li> <li>2. <b>Polymérisation par condensation</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caractéristiques générales</li> <li>2. Longueur de chaîne</li> <li>3. Polymérisation par attaque nucléophile sur carbonyle</li> <li>4. Polymérisation par substitution nucléophile ou électrophile</li> </ol> </li> <li>3. <b>Polymérisation radicalaire</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equation générale</li> <li>2. Croissance de chaînes</li> <li>3. Nature des réactifs</li> <li>4. Etapes de terminaison (combinaison, dismutation, transfert de chaînes)</li> </ol> </li> <li>4. <b>Polymères et développement durable</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caractéristiques et intérêt</li> <li>2. Principales substances naturelles</li> <li>3. Polysaccharides</li> <li>4. Protéines</li> <li>5. Autres systèmes</li> </ol> </li> <li>5. <b>Comment contrôler la structure d'un polymère ?</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enjeux</li> <li>2. Contrôle de la longueur de chaîne et de la structure</li> <li>3. Contrôle de la stéréochimie</li> </ol> </li> <li>6. <b>Polymères « intelligents » et catalyse organométallique (traité en distanciel)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Description</li> <li>2. Principales familles (ROMP, polymères p-conjugués)</li> </ol> </li> <li>7. <b>Carte d'identité d'un polymère</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Détermination des masses molaires moyennes</li> <li>2. Morphologie des polymères et caractérisations physico-chimiques</li> </ol> </li> </ol>

Méthodes d'enseignement	Sous forme de cours (questions-réponses) avec projection d'un diaporama et études de publications à l'appui pour parvenir à construire un schéma de réflexion entre les propriétés à atteindre et les structures à fabriquer.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10.67h Répartition : <b>CM</b> : 10.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	Chimie et physico-chimie des polymères - 2ème édition / Michel Fontanille, Yves Gnanou (Dunod) / 2010 Documents de cours.

913 18 MA 3 CHI EC 145	Rétrosynthèse (X3CM018)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Rétrosynthèse (X3CM018)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LEBRETON JACQUES
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	UE Outils de synthèse du M1 CMT : UE111 UE Construction de squelettes carbonés du M1 CMT : UE 113 UE Synthèse multi-étape du M1 CMT : UE 077
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposera une analyse rétrosynthétique pour une molécule donnée</li> <li>• Identifiera les réactions à utiliser pour la synthèse de la molécule précédente</li> <li>• Comprendra et analysera des travaux de la littérature en synthèse totale.</li> </ul>
Contenu	Au travers de la synthèse totale de substances naturelles, cette unité d'enseignement se propose de compléter et de renforcer la maîtrise des outils synthétiques les plus importants actuellement utilisés en chimie organique. Le cours sera construit à partir de travaux concernant plusieurs molécules cibles (platencine, mescarpine, discodermolide, par exemple), dont pour chacune d'entre elle, plusieurs synthèses seront exposées. Lors des discussions, les différents aspects importants, comme la manipulation des groupements protecteurs, les mécanismes réactionnels, la justification de la chimio-, stéréo-sélectivité des réactions seront largement argumentés. Pour chaque molécule cible le plan sera établi comme suit : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mode d'action de la molécule cible</li> <li>2. Analyse rétrosynthétique</li> <li>3. Préparation des fragments clés</li> <li>4. Etudes des réactions clés dans le contexte de la synthèse examinée (Les trois derniers paragraphes seront repris pour chaque synthèse publiée)</li> </ol> Conclusion: comparaison et discussion sur les différentes synthèses présentées.
Méthodes d'enseignement	Cours magistral pour l'enseignement en présentiel. Exercices et travail en autonomie pour l'enseignement en distanciel.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 14.67h Répartition : <b>CM</b> : 14.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classics in Total Synthesis: Targets, Strategies, Methods 1st Edition par K. C. Nicolaou et E. J. Sorensen, Wiley VCH, 1996.</li> <li>• The Logic of Chemical Synthesis par E. J. Corey et Xue-Min Cheng, John Wiley &amp; Sons, 1995</li> <li>• Articles et revues issus de la littérature</li> </ul>

913 18 MA 3 CHI EC 160	TER Bibliographie synthèse (X3CM019)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	TER Bibliographie synthèse (X3CM019)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	COLLET SYLVAIN
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	UE Construction Squelettes carbonés du M1 CMT : UE 113 UE Outils de synthèse du M1 CMT : UE 111 UE Synthèse multi-étape du M1 CMT : UE 077 UE Synthèse moléculaire du M2 CMT : UE 138
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendra toutes les étapes d'une synthèse multi-étape décrite dans la littérature</li> <li>• Présentera à l'oral la dite synthèse a un public d'initiés en détaillant les étapes originales</li> <li>• Défendra et critiquera les choix effectués par l'auteur au cours de cette synthèse</li> <li>• gèrera son travail personnel en autonomie</li> </ul>
Contenu	L'étudiant se verra attribuer un article de synthèse multi-étape extrait de la littérature récente. En binôme ou trinôme, l'étudiant devra étudier cette synthèse, effectuer des recherches mécanistiques au niveau des étapes les plus originales et apporter un regard critique sur les choix effectués par les auteurs.
Méthodes d'enseignement	Travail des étudiants en autonomie. Tutorat des membres de l'équipe pédagogique du M2 CMT en fonction de la nature du sujet bibliographique pour des conseils et des orientations.
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 150	Chimie du médicament 1 (X3CM030)
Intitulé de l'unité d'enseignement	Chimie du médicament 1 (X3CM030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
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 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 29.34h Répartition : CM : 29.34h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 151</b>	<b>Pharmacochimie - Transport et devenir du médicament (X3CM031)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Pharmacochimie - Transport et devenir du médicament (X3CM031)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	DUFLOS MURIEL
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Construction squelettes carbonés du M1 CMT : UE 113 Outils de synthèse du M1 CMT : UE 111
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>La découverte d'un médicament nécessite de nombreuses étapes et commence par la recherche et la découverte de molécules susceptibles d'avoir une action sur des pathologies connues. Ces molécules sont alors testées sur les cibles identifiées de la maladie. Au cours de cet EC, il s'agit d'initier l'étudiant aux concepts et aux méthodes utilisés pour la conception de telles molécules et de comprendre le développement « de la molécule au médicament ». Ainsi, à l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De décrire les étapes clé de la recherche en chimie médicinale par des approches qualitatives (découverte du chef de file, définition du pharmacophore, Relations Structure-Activité, notion de bioisostérie....) et quantitatives (Log P, constante de Hammett....) ;</li> <li>• De comprendre l'étape d'optimisation du chef de file (« hit to lead compound ») en fonction de la cible biologique et des aspects pharmacocinétiques ;</li> <li>• D'appréhender le transport du principe actif.</li> </ul> <p>Au terme de cet enseignement, l'étudiant devra être capable d'établir les liens avec les autres enseignements des UE « Chimie du médicament 1 et 2 » (« molécules et cibles thérapeutiques » et « modélisation ») où des exemples communs sont développés.</p>
Contenu	<p>Un continuum entre les différentes disciplines constituant les UE « Chimie du médicament 1 et 2 » sera assuré par l'étude des mêmes cibles thérapeutiques, en particulier les récepteurs nicotiques de l'acétylcholine (nAChRs) et la protéine chaperon Hsp90, dans le cadre des différents EC. L'objectif est de créer un lien concret entre les différents enseignements et de favoriser l'assimilation des différents concepts par les étudiants.</p> <p>Contenu de cet EC :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction au développement du médicament</li> <li>• Conception d'un principe actif : origines des molécules actives, identification d'un chef de file, du pharmacophore, Relations Structure-Activité.</li> </ul> <p>Optimisation du chef de file : optimisation en fonction de la cible biologique, propriétés physicochimiques des molécules actives, initiation à la pharmacocinétique, transport du principe actif.</p>
Méthodes d'enseignement	L'enseignement se déroule sur le format d'un cours magistral.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 18.67h Répartition : CM : 18.67h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (1.33h)

Bibliographie	
---------------	--

913 18 MA 3 LA EC 152	Molécules et cibles thérapeutiques (X3CM032)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Molécules et cibles thérapeutiques (X3CM032)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LEBRETON JACQUES
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	UE Construction de squelettes carbonés du M1 CMT : UE 113 UE Outils de synthèse du M1 CMT : UE 111
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendra les travaux de pharmaco-modulation réalisés sur une série de molécules donnée</li> <li>• Identifiera sur une molécule ou une famille de molécules le pharmacophore en lien avec l'activité biologique</li> <li>• Comprendra et analysera des travaux classiques de la littérature en Chimie Médicinale.</li> </ul>
Contenu	<p>Dans cette unité d'enseignement, l'étudiant sera initié à la démarche actuelle mise en œuvre par l'industrie pharmaceutique pour le développement de principes actifs, à travers un cheminement partant de la caractérisation de la cible biologique liée à la pathologie ciblée et allant jusqu'à la synthèse des molécules potentiellement actives.</p> <p>Dans ce cadre, la préparation et la pharmacomodulation de différents types agonistes des récepteurs nicotiques de l'acétylcholine (nAChRs) seront exposées et discutées. Toutes les molécules décrites auront déjà été présentées lors de l'UE Chimie et médicament (1) pour l'aspect pharmacochimique. Selon la même philosophie, des travaux concernant des inhibiteurs de la protéine chaperonne hsp 90, cible thérapeutique en cancérologie, seront présentés. En ce qui concerne l'aspect design rationnel des molécules, il sera largement discuté et argumenté lors de l'EU UE3-Chimie du médicament 2. L'architecture de cette unité d'enseignement a pour but de montrer à l'étudiant le lien concret entre les différents enseignements et de favoriser l'assimilation des différents concepts.</p> <p>Dans le contexte du traitement de la douleur, de la dépendance aux drogues et des maladies neurodégénératives, le fil conducteur sera la chimie des alcaloïdes. Différentes synthèses de substances naturelles (nicotine, epibatidine, anatoxine) et analogues seront présentées. A la lumière de ces synthèses, la préparation d'analogues issus du design rationnel sera aussi exposée. Les problématiques plus industrielles comme l'aspect métabolisation et montée en échelle seront abordés à travers différents exemples (ABT-418, etc.). De façon identique, des travaux sur des inhibiteurs (radicolol, geldanamycine, ganetespib et tanespimycine) de la protéine chaperonne hsp 90 seront détaillés.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours magistral pour l'enseignement en présentiel. Exercices et travail en autonomie pour l'enseignement en distanciel.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 10.67h Répartition : CM : 10.67h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	Chimie pharmaceutique par Graham-L. Patrick, éditions de boeck, 2002

913 18 MA 3 CHI UE 153	Chimie du médicament 2 (X3CM040)
Intitulé de l'unité d'enseignement	Chimie du médicament 2 (X3CM040)



Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
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 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 48.68h Répartition : CM : 34.68h TP : 10h TD : 4h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (5.32h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 154</b>	<b>Interactions moléculaires - Chimie supramoléculaire (X3CM041)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Interactions moléculaires - Chimie supramoléculaire (X3CM041)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LE QUESTEL JEAN-YVES
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Les UE prérequis sont Chimie organique : UE 1221 de la L3 Chimie Chimie physique : UE 1267 et UE 1268 de la L3 Chimie Chimie théorique : UE 1215 de la L3 Chimie Spectroscopie optique : EC 119 et EC 1099 du M1 CMT Modélisation : EC 1101 du M1 CMT
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire les caractéristiques structurales et énergétiques des différents types d'interactions moléculaires impliquant des composés organiques</li> <li>• prédire de façon qualitative les sites d'interactions d'un composé organique, les trier et les hiérarchiser.</li> <li>• définir et expliquer l'effet hydrophobe de même que ses conséquences</li> </ul> <p>A la fin de cet enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sera familiarisé avec l'effet de la solvatation sur les propriétés des interactions moléculaires.</li> <li>• connaîtra les grandes classes de récepteurs moléculaires artificiels, leurs synthèses, leurs domaines d'application et les méthodes de mesure de la constante d'association entre un invité et un récepteur</li> <li>• comprendra les lois qui régissent l'efficacité catalytique des enzymes</li> <li>• sera capable d'envisager la conception d'édifices supramoléculaires à l'image des systèmes biologiques (ADN, protéines, capsides de virus,..) par des interactions faibles</li> <li>• comprendra et sera à même d'utiliser la stratégie de synthèse par effet de matrice pour synthétiser des objets topologiques (caténane, rotaxanne, noeud) ainsi que leur utilisation</li> </ul> <p>Pour l'ensemble des aspects couverts par cet UE, l'étudiant sera en mesure, au terme de cet enseignement, de comprendre et d'analyser les articles du domaine de la littérature scientifique.</p>
Contenu	<p>Cet EC sera partagée en deux parties, traitant, d'une part, des différents types d'interactions moléculaires et de leur contribution à la structure et des propriétés des composés organiques, et, d'autre part, aux concepts, principes et stratégies utilisées dans le domaine de la chimie supramoléculaire. Dans un souci de continuum entre les différentes disciplines constituant les UE Chimie et médicament (1 et 2), des exemples communs seront utilisés dans le cadre des différents EC. L'objectif est de créer un lien concret entre les différents enseignements et de favoriser l'assimilation des différents concepts par les étudiants.</p> <p><b>Interactions Moléculaires</b></p> <p><b>Partie 1. Interactions moléculaires-concepts généraux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rappels: des dipôles aux quadripôles, polarisabilité moléculaire</li> <li>● Différentes composantes de l'interaction entre deux molécules dans le vide</li> <li>● Interactions moléculaires non-spécifiques (Keesom, Debye, London)</li> </ul> <p><b>Partie 2. Interactions moléculaires spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Interactions ioniques</li> <li>● Liaison Hydrogène : des faibles aux fortes</li> <li>● Impliquant des systèmes p (empilement, cation-p, anion-p)</li> </ul> <p><b>Partie 3. Influence de l'environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Effet hydrophobe : définition et interprétation</li> <li>● Aspects cinétiques et thermodynamiques</li> <li>● Effets de solvatation</li> </ul> <p><b>Partie 4. Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Etude des interactions de ligands d'intérêt biologique (ex : agonistes des nAChRs) dans différents environnements : de la phase gazeuse au site actif d'un de leur récepteur biologique</li> </ul> <p><b>Chimie supramoléculaire</b></p> <p><b>Partie 1. Les récepteurs moléculaires artificiels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Les grandes classes de récepteurs moléculaires artificiels (éthers-couronnes, cryptands, calixarènes, cyclophanes, cryptophanes, carcérands, cyclodextrines...) et la synthèse de macrocycles</li> <li>● Méthodes physico-chimiques (RMN, UV-Vis, émission, etc...) de mesure de la constante d'association entre un invité et un récepteur</li> <li>● Domaines d'application des récepteurs moléculaires artificiels</li> </ul> <p><b>Partie 2. La catalyse supramoléculaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Complexation statique et dynamique de l'état de transition, molarité effective</li> <li>● Exemples d'enzymes artificielles</li> </ul> <p><b>Partie 3. Effets de matrice (effet template) pour la construction d'objets topologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exemples d'applications : moteurs moléculaires</li> </ul> <p><b>Partie 4. Auto-assemblages et systèmes auto-programmés-autoprocessus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exemples de systèmes biologiques auto-programmés (ADN, protéines, capsides de virus,..) pilotés par des interactions faibles</li> <li>● Approche bottom-up de construction d'édifices supramoléculaires continus et discrets, exemples de nanocage, nanogrille, nano fibrille, et polymères supramoléculaires</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Le cours magistral en présentiel permet d'aborder de nouvelles notions théoriques. Le distanciel est abordé au travers de l'étude de publications traitant des domaines couverts par le cours sous la forme d'une discussion interactive avec l'enseignant.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 18.67h Répartition : <b>CM</b> : 18.67h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 155	Modélisation-Drug design (X3CM042)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation-Drug design (X3CM042)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	LE QUESTEL JEAN-YVES
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Modélisation niveau 1 du M1 CMT : EC 1101
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce cours, l'étudiant sera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initié aux concepts, à la démarche et à la contribution des méthodes de modélisation moléculaire à la conception de nouveaux médicaments.</li> <li>• Familiarisé avec des outils (bases de données, logiciels) et aux différentes approches de modélisation utilisées pour la découverte ou l'optimisation de nouveaux ligands d'intérêt thérapeutique</li> <li>• Capable de proposer un protocole permettant, pour une cible thérapeutique donnée, de conduire au développement de ligands adaptés</li> <li>• En mesure de comprendre et d'analyser les articles du domaine de la littérature scientifique.</li> </ul>
Contenu	<p>Cet EC sera partagée en une partie de CM (12 h) et en une série de Travaux Pratiques (10 h) destinés à appréhender de façon concrète les concepts théoriques. Un continuum entre les différentes disciplines constituant les UE Chimie et médicament (1 et 2) sera assuré par l'étude des mêmes cibles thérapeutiques (notamment les récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine (nAChRs) et l'HSP 90) dans le cadre des différents EC. L'objectif est de créer un lien concret entre les différents enseignements et de favoriser l'assimilation des différents concepts par les étudiants.</p> <p><b>Partie 1. Concepts et fondamentaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Positionnement de la modélisation / différents outils</li> <li>● Bases de données</li> <li>● Caractéristiques des structures 3D de macromolécules biologiques</li> <li>● Limites des informations expérimentales</li> </ul> <p><b>Partie 2. Modélisation des protéines et approches basées sur des informations structurales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modélisation par homologie, présentation des outils de prédiction de structure</li> <li>● Docking</li> <li>● Différentes méthodes d'exploration de la surface d'énergie d'interaction ligand-récepteur (systématiques, stochastiques (méthode de Monte-Carlo, recuit simulé, algorithmes génétiques) de prédiction de l'affinité</li> <li>● Tri des solutions et méthodes d'estimation de l'affinité (fonctions de score)</li> </ul> <p><b>Partie 3. Autres approches</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Criblage virtuel</li> <li>● Hypothèses pharmacophoriques et comparaisons moléculaires</li> <li>● Méthodes «<i>de novo</i>»</li> <li>● Etudes QSAR</li> </ul> <p><b>Travaux Pratiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilisations de serveurs (PDB, PDBSum...) pour obtenir des informations sur les récepteurs ciblés</li> <li>● Analyse structurale de données expérimentales (formes libres et complexées des récepteurs)</li> <li>● Etude du site de fixation des ligands (nature des acides aminés et des interactions, quantification géométrique des contacts ligands-récepteur...)</li> <li>● Affinement des interactions</li> </ul> <p>Comme indiqué plus haut, les différentes parties de l'EC seront illustrées à partir de l'étude de cibles thérapeutiques sélectionnées par l'équipe pédagogique des UE Chimie et médicament (1 et 2). Au cours de séances de Travaux Pratiques, les étudiants seront confrontés directement à certaines des notions et concepts abordés en cours.</p>
Méthodes d'enseignement	Le cours magistral permet d'aborder les notions théoriques et les travaux pratiques permettent la mise en pratique de ces notions notamment à l'aide de bases de données pour l'extraction d'informations et leur exploitation pour la réalisation de simulations.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 19.34h Répartition : CM : 9.34h TP : 10h TD : 0h CI : 0h</b>

Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 CHI EC 156	Nanomédecine (X3CM043)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Nanomédecine (X3CM043)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	ISHOW ELENA
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Notions de solvants et de réactivité en chimie organique (M1 CMT / 913 17 MA 1 CHI EC 1214) Chimie des matériaux (L3-S6 / 913 17 LG 6 PHY UE 1955) Polymères ( M2 CMT / 913 17 MA 3 CHI EC 144) Biomolécules ( M1 CMT / 913 17 MA 1 CHI EC 257) Constructions de squelettes carbonnés (M1 CMT / 913 17 MA 1 CHI UE 113) Chimie de l'eau (L3-S5 / 913 17 LG 5 CHI UE 736)
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera en capacité de : (1) Définir ce qu'est un nano-objet et les grands domaines d'application (2) Connaître les différents axes en nanomédecine. (3) Identifier les propriétés structurales et physico-chimiques en fonction de la nature des unités constitutives. (4) Savoir construire un nano-objet pour le diagnostic. (5) Distinguer les enjeux liés à l'utilisation de nanomatériaux pour la thérapie. (6) Anticiper la pertinence structurale de nouveaux nanovecteurs dans la délivrance de principes actifs
Contenu	This lecture intends to introduce into the fundamental properties of nanomaterials science in regard with those of molecular architectures. Special focus will be put on bioimaging and drug delivery, representing two of the major issues in nanomedicine, encompassing a large range of topics and applications. <b>1. Nanotechnologies</b> 1. The rise of nanotechnologies 2. Nano-object definition 3. Nanoscience and life sciences 4. Nanoparticle vs bulk material properties 5. Kind of nanoparticles <b>2. Nanosystems for medical diagnostics</b> 1. Stakes and nanomedicine 2. QDs, doped and functionalized silica NPs 3. Organic nanoparticles 4. Metallic nanoparticles 5. Toward surface functionalization <b>3. Nanoparticles for therapy</b> 1. Nanodrug design: main concerns 2. Cell internalization and EPR effect 3. Several anti-cancer nanodrugs 4. Smart nanomaterials for controlled drug release <b>4. Nanoparticle characterizations</b> 1. Dynamic light scattering (DLS) 2. Electron microscopy
Méthodes d'enseignement	Cours avec diapositives et publications à l'appui de manière à adopter une approche réflexive.
Volume horaire total	<b>TOTAL : 10.67h Répartition : CM : 6.67h TP : 0h TD : 4h CI : 0h</b>

Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	Documents et articles en anglais distribués en cours.

<b>913 18 MA 3 CHI UE 157</b>	<b>Caractérisation physico-chimique (X3CM050)</b>
Intitulé de l'unité d'enseignement	Caractérisation physico-chimique (X3CM050)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
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 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 25.34h Répartition : CM : 12.34h TP : 13h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (2.66h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 158</b>	<b>RMN 2D (X3CM051)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	RMN 2D (X3CM051)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	BEAUDET ISABELLE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	en M1 CMT : Spectrométrie RMN ; Compléments RMN et Techniques de séparations ; Techniques croisées
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable : <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'expliquer les principes de base de la RMN 2D</li> <li>• D'identifier les intérêts et les limites des différentes expériences de RMN 2D</li> <li>• De choisir la séquence d'impulsions et les paramètres d'acquisition pour résoudre un problème structural donné</li> <li>• D'exploiter les données issues des spectres de RMN 2D pour la détermination de la structure de molécules organiques.</li> </ul>
Contenu	Le cours de RMN proposera d'aborder les points suivants: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Briques élémentaires des expériences de RMN 2D (niveau intermédiaire)</li> <li>• Principes de la RMN 2D</li> <li>• Différents types de corrélation (homonucléaires et hétéronucléaires)</li> <li>• Principales techniques d'acquisition en RMN 2D</li> <li>• Elucidation structurale avancée : détermination de la structure et de la configuration relative de molécules organiques complexes à partir de l'analyse de spectres 2D et 1D.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Le cours magistral permet d'aborder les notions théoriques et les TD permettent d'exploitation les spectres RMN.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 14.67h Répartition : <b>CM</b> : 5.33h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 9.34h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 CHI EC 159</b>	<b>Modélisation appliquée à la réactivité (X3CM052)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Modélisation appliquée à la réactivité (X3CM052)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	JACQUEMIN DENIS
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	Modélisation niveau 1 du M1 CMT : EC 1101 Modélisation niveau 2 du M1CMT : EC 122
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure de <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir des méthodes de modélisation moléculaire adéquates pour, d'une part, simuler la réactivité de molécules à travers le calcul et l'exploitation de différents descripteurs théoriques, et d'autre part, obtenir la précision souhaitée pour le problème étudié.</li> <li>• Emettre un avis argumenté sur la pertinence des approches théoriques utilisées dans des articles non spécialisés de chimie.</li> <li>• Caractériser, par les outils théoriques appropriés, les aspects thermodynamiques et/ou cinétiques de réactions organiques.</li> <li>• Adapter son approche de modélisation à la nature chimique du système étudié et à son environnement (prise en compte de l'influence du solvant, méthodes appliquées au site actif de récepteurs biologiques).</li> </ul>

Contenu	<p>Cet UE sera partagée en deux parties (6 H) et illustrée par des séances de TP (6 H).</p> <p><b>Partie 1. Compléments méthodologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes DFT : principes fondateurs, grandes familles de fonctionnelles</li> <li>• Bases de fonctions gaussiennes</li> <li>• Traitement des effets d'environnements (modèles de solvant, méthodes mixtes pour le site actif de récepteurs biologiques)</li> </ul> <p><b>Partie 2. Propriétés moléculaires et réactivité chimique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elucidation des structures moléculaires (stabilité des conformères, paramètres thermodynamiques)</li> <li>• Aspects cinétiques: caractérisation théorique d'un état de transition</li> <li>• Indices de réactivité autres que basés sur les Orbitales Moléculaires (indices de Fukui, issus des méthodes NBO (<i>Natural Bond Orbital</i>) et AIM (<i>Atom in Molecules</i>))</li> </ul> <p><b>Travaux Pratiques (6H)</b></p> <p>Deux séances de Travaux Pratiques permettront aux étudiants d'appréhender de façon concrète les concepts théoriques à l'aide de l'étude d'exemples tirés de la littérature. Etant donné le public visé dans le cadre de cette formation, un accent particulier sera mis sur l'étude de cas concrets et la pratique des calculs. Ainsi, le cours sera illustré par des exemples tirés de la littérature scientifique récente. Ces articles, tirés de journaux généraux du cœur de la formation (<i>Journal of Organic Chemistry, Organic Letters...</i>) seront sélectionnés sur la base de leur exploitation d'approches théoriques comme outils de caractérisation complémentaires ou principaux de propriétés chimiques et/ou liées à la réactivité.</p>
Méthodes d'enseignement	Le cours magistral permet de compléter les notions théoriques abordées en L3 et M1 au travers de l'étude de descripteurs de réactions et d'analyse de mécanismes réactionnels. Les TPs sont construits à partir d'exemples issues de la bibliographie au travers de la reproduction des calculs et de la mise au point d'une démarche scientifique.
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 10.67h Répartition : <b>CM</b> : 6.67h <b>TP</b> : 4h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (1.33h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 LA UE 1997	Anglais (X3CM060)
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais (X3CM060)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	VINCENT EMMANUEL
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développer sa connaissance de la terminologie liée à son domaine de spécialité</li> <li>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.</li> </ol>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité</li> <li>2. Analyse de textes scientifiques de spécialité</li> <li>3. Analyse de documents audio ou vidéo</li> <li>4. Pratique de l'oral en contexte</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	
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	oui (10h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 LA EC 2091	Anglais scientifique (X3CM061)
<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-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme du module 'English for Scientific Communication' les étudiants devront être capables de :</p> <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>

913 18 MA 3 LA EC 2092	Anglais présentiel (X3CM062)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais présentiel (X3CM062)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	VINCENT EMMANUEL



Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Aucune
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
Programme	
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
Volume horaire total	<b>TOTAL : 10h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 10h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 3 LA UE 1950	Préparation au toEIC (X3LA010)
Information générale générales	
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
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	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 & Biologie des Systèmes (GGBS),M2 Biologie, Biotechnologie & Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Recherche Clinique,M2 Capteurs Intelligents et Qualité des Systèmes Electroniques,M2 Pilotage des Systèmes d'Information (PSI),M2 Génétique, Génomique & Biologie des Systèmes (GGBS),M2 CMI-ICM,M2 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRiSSE),M2 Modélisation en Pharmacologie Clinique et Epidémiologie (MPCE),M2 Biologie, Biotechnologie & 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) ,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)
Programme	

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>

<b>913 18 MA 4 CHI UE 2157</b>	<b>Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4CM020)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4CM020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	ZAMMATTIO FRANCOISE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	L'ensemble des UE suivies lors de la formation en M1 et M2 CMT
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de la période de formation alternée, l'étudiant sera capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* D'être autonome dans la réalisation d'un travail dans un laboratoire de chimie</li> <li>* De travailler au sein d'une équipe de recherche</li> <li>* De présenter le fruit de son travail de laboratoire lors de séminaires d'équipe</li> <li>* D'être force de proposition pour la mise en place de programmes de synthèse</li> </ul>
Contenu	
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 2018-02-26 18:31:12