

MASTER 2 parcours « A3M » Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments

Le parcours A3M a pour objectif de former des chimistes de haut niveau, spécialisés dans le domaine de l'analyse chimique et de la caractérisation de molécules ou de matériaux, grâce à l'apprentissage de méthodes performantes et modernes d'analyse, de caractérisation et de contrôle, ainsi qu'aux connaissances de l'instrumentation.

Le **M2 A3M** se décline en quatre options : **ACBPI** (Analyse et Contrôle : des Biomolécules aux Produits Industriels), **3R** (Radiochimie, Rayonnements, Radioprotection), **IEA** (Isotopisme pour l'Environnement et l'Authentification) et **3B** (Biomesures, Biomonitoring, Biocapteurs). Ces deux dernières options sont incluses dans un cursus international. La formation est également possible en alternance.

Objectifs :

La deuxième année de master du parcours A3M (M2 A3M) s'inscrit dans la continuité de la première année (M1 A3M) avec la finalité d'acquérir de solides compétences sur un large panel de techniques de caractérisation des molécules et des solides, utilisables aussi bien dans un laboratoire de recherche que par des grands groupes industriels ou des petites et moyennes entreprises. A la sortie du M2 A3M, le diplômé doit être en mesure de définir les techniques les plus appropriées pour répondre à une problématique donnée et d'en maîtriser les concepts théoriques, les aspects expérimentaux et les principales applications.

Les domaines d'activité visés sont très variés : agroalimentaire, pharmacie, cosmétique, matériaux, radiochimie, environnement, forensique.

L'**option ACBPI** prépare à l'apprentissage d'un large panel de méthodes d'analyse performantes et modernes pour la caractérisation poussée de molécules ou de matériaux plus ou moins complexes, de la connaissance des concepts théoriques et instrumentaux à leur application dans des cadres réglementaires spécifiés. Cette formation apparaît comme générique de l'analyse chimique puisqu'elle couvre les principaux domaines et secteurs d'activités (chimie, agroalimentaire, pharmacie, cosmétiques, matériaux, environnement, etc).

L'**option 3R** a pour but de former des experts ayant une formation large en chimie-physique et des compétences dans les domaines nucléaires, tels que l'étude des matériaux soumis aux rayonnements, le traitement des déchets et la médecine nucléaire.

L'**option internationale IEA** prépare à l'apprentissage de la chimie des isotopes stables. Les informations obtenues couvrent des aspects très divers et apportent des éléments importants en géoscience (planétologie, climat et changement climatique, écologie), en études environnementales (pollution, remédiation, biotopes, adaptation des plantes) et en études forensiques (traçabilité, authentification, police scientifique). Inscrit dans un cursus international, le troisième bloc d'UE est enseigné en anglais.

L'**option internationale 3B** a pour objectif de former des spécialistes dans la conception d'instruments dédiés à la bi mesure appliquée à l'environnement, l'agroalimentaire et à la santé. Ils auront pour vocation la création et le développement des dispositifs pour la caractérisation de matrices organiques, biologiques, d'aliments ou pour la mesure analytique via des organismes vivants. Inscrit dans un cursus international, le troisième bloc d'UE est enseigné en anglais.

Structuration de l'année :

- (i) **Premier semestre** : Enseignements théoriques et pratiques sous forme d'UE obligatoires. Pas de distinction formation initiale/alternance. Tronc commun aux quatre options, puis choix d'UE par bloc selon les options (tableau page suivante).
- (ii) **Deuxième semestre** : il correspond à la **période de stage pour les étudiants de la formation initiale** de mars à juillet ou août, avec la soutenance début septembre. Pour les étudiants **en alternance** le deuxième semestre correspond à une **présence continue dans l'entreprise** avec une semaine à l'Université courant juin pour une formation au management et au développement personnel et une soutenance début septembre.
- (iii) **Laboratoires ou entreprises d'accueil** :

La formation A3M est adossée à des **laboratoires de recherche** reconnus internationalement. Parmi eux : CEISAM, IMN, SUBATECH, LABERCA-ONIRIS, LIOAD, IFSTTAR, Ifremer, GEPEA accueillent régulièrement des doctorants issus du master A3M.

Des **partenaires industriels** participent aussi à la qualité de la formation en accueillant les étudiants. Liste non exhaustive : ARMOR, CEA, EDF, Eiffage, Eurofins, Farméa, L'Oréal, Michelin, Nestlé, Renault, Sanofi-Aventis, Cenexi, Servier, Véolia, TOXILABO, Valéo...

Programme détaillé des quatre options (Semestre 1 : 30 ECTS / Stage ou alternance : 30 ECTS) :

Bloc	UE	Titre	H	CM	CTDi	TD	TP(n)	Dist	Option			
									ACBPI	3R	IEA	3B
Bloc 1 : Tronc commun	UE1	Eléments de chimie analytique	26	21				5	x	x	x	x
	EC1	Méthodologie analytique	20	15				5				
	EC2	Instrumentation et ICP-MS	6	6								
	UE2	Chimie analytique	16	16					x	x	x	x
	UE3	Qualité et chimie analytique	18	8				10	x	x	x	x
	UE4	Projet professionnel	28	8				20	x	x	x	x
	ou UE4	MAVIE	25	18				7				
	UE5	Milieu professionnel	24	14				10	x	x	x	x
	EC1	Assurance qualité : outils de management	4	4								
	EC2	Anglais	20	10				10				
Bloc 2 : premier choix d'options	UE6	Stratégies multi-méthodes pour l'analyse	24	24					x	x	x	x
	UE7	Mise en situation intégrée	19				4	15	x	x	x	x
	UE8	Conférences sur le monde socio-économique	10	10					x	x	x	x
	UE1	Caractérisation des matériaux partie 1	38	20			14	4	x	x	x	x
	EC1	Spectroscopies optiques	20	8			10	2				
	EC2	Spectroscopies : XPS, EELS, EDX	18	12			4	2				
	UE2	Caractérisation des matériaux partie 2	73	38			24	11	x	x		
	EC1	DRX sur poudre	16	16				2				
	EC2	Imagerie - microtextures	22	22				2				
	EC3	Techniques expérimentales et caractérisations croisées	35				24	7				
Bloc 3 : second choix d'options	UE3	Connaissance des matrices biologiques	31	28				3			x	x
	EC1	Dosages et catalyse enzymatique	11	8				3				
	EC2	Classes de métabolisme	12	12								
	EC3	Fonctionnement d'une cellule	8	8								
	UE4	Problématiques environnementales	42	34				8			x	x
	EC1	Réglementation/risques - classes de polluants	8	8								
	EC2	Traces - spéciation	14	10				4				
	EC3	Qualité de l'eau	8	8								
	EC4	Etude de cas commentée	12	8				4				
	UE1	RMN avancée	21	16				5	x			
Bloc 3 : second choix d'options	UE2	SDM	36	16			20		x		x	
	UE3	Chromatographie	36	16			20		x			
	UE4	Chimie théorique : un outil analytique	20	20					x			
	UE5	Métabolisme	21	16				5	x			
	UE6	Radiochimie - chimie nucléaire	37	24			8	5		x		
	UE7	Interaction rayonnements-matières	16	16						x		
	UE8	Médecine nucléaire	16	16						x		
	UE9	Métronucléaire	21				16	5		x		
	UE10	Cycle du combustible nucléaire	16	16						x		
	UE11	Modélisation appliquée aux Radioéléments	18	10			8			x		
Bloc 3 : second choix d'options	UE12	Radioprotection	10	10						x		
	UE13	Isotopes stables : théorie, mesure	24	8			8	8			x	
	EC1	Formalisme - techniques de mesure de la teneur isotopique	16	5			8	3				
	EC2	Fractionnement isotopique masse indépendant	8	3				5				
	UE14	Analyse isotopique en géoscience	24	12			4	8			x	
	EC1	Outil pour l'écologie et l'archéologie	8	4			4					
	EC2	Température paléolithique de l'eau	8	4				4				
	EC3	Isotopes : climat et changement climatique	8	4				4				
	UE15	Fractionnement isotopique et métabolisme	16	12				4			x	
	EC1	Fractionnement isotopique et cycles métaboliques	8	6				2				
Bloc 3 : second choix d'options	EC2	Fractionnement isotopique et modélisation du phénomène	8	6				2				
	UE16	Analyse isotopique : environnement et pollution	21	8				13			x	
	UE17	Analyse isotopique : authenticité et sciences forensiques	13	6			3	4			x	
	UE18	Les fonctions d'interface aux biocapteurs	28	12			12	4				x
	EC1	Marché, intégration systèmes et transfert industriel	7	7								
	EC2	Traitements des données complexes	5	5								
	EC3	Module pratique électronique et biocapteurs	16				12	4				
	UE19	Biocapteurs et bioessais enzymatiques	32	13			16	3				x
	EC1	L'enzyme, fonctions, sites actifs, immobilisation	8	8								
	EC2	Applications à différents niveaux de 'technology readiness level' TRL	5	5								
Bloc 3 : second choix d'options	EC3	Module pratique d'interface	19				16	3				
	UE20	Biocapteurs et bioessais microbiens et cellulaires	43	13			30					x
	EC1	La cellule, contraintes, conservation	8	8								
	EC2	Applications à différents niveaux TRL	5	5								
	EC3	Module pratique d'interface	30				30					
	UE21	Biocapteurs et bioessais à affinité	31	13			15	3				x
	EC1	Systèmes d'affinité et transduction des signaux	8	8								
	EC2	Applications à différents niveaux de TRL	5	5								
	EC3	Module pratique d'interface	18				15	3				
Stage / Alternance	UE0	Stage de 6 mois ou période d'alternance							x	x	x	x

Insertion professionnelle et poursuite d'études des diplômés :

Thèse de doctorat en chimie analytique ou matériaux / Cadre supérieur dans les services de la production, de la recherche-développement et du contrôle-qualité / Ingénieur validation de méthodes d'analyse / Ingénieur en biotechnologie spécialisé dans la conception et le déploiement de biomesures / Ingénieur dans la Police scientifique, en laboratoire de contrôle officiel, ou dans le contrôle de l'environnement.

Contacts :

Responsables du Master 2 A3M : gerald.remaud@univ-nantes.fr et patrick.giraudeau@univ-nantes.fr

