

## Maquette M1 « métiers de l'enseignement en physique et en chimie »

MASTER (Sciences, Technologies, Santé) MENTION (Matériaux, Chimie, Microtechnologies)  
 SPECIALITE (Métiers de l'enseignement en physique et chimie)  
 FINALITE : Recherche  Professionnel  Indéterminé

MASTER 1<sup>ère</sup> année ( M1) = 60 crédits [ECTS] soit 30 crédits par semestre;

Semestre / UE	Coef.	ECTS	Estimation charge étudiant	Eléments pédagogiques	CM	TD	TP	Durée totale / étudiant
					VHT*	VHT	VHT	
<b>1<sup>er</sup> semestre (S1)</b>								
UE 1-1	7	7	200	Approfondissement des fondamentaux en physique	40	28		68
UE 1-2	7	7	200	Approfondissement des fondamentaux en chimie	40	28		68
UE 1-3	6	6	150	Expérimentation en physique et en chimie			52	52
UE 1-4	2	2	50	Les institutions scolaires de l'enseignement secondaire	6	10		16
UE 1.5	4	4	110	Didactique des sciences physiques, histoire des sciences et épistémologie :				36
EC1				<i>Didactique des sciences physiques</i>	12	12		
EC2				<i>Histoire des sciences et épistémologie</i>	6	6		
UE 1.6	2	2	40	Conférences pluridisciplinaires et culture générale scientifique	20			20
UE 1-7	2	2	150	Projet tutoré ou passerelle recherche		20		20
<b>Total S1</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>900</b>					<b>280</b>
<b>2<sup>ème</sup> semestre (S2)</b>								
UE 2-1	4	4	160	Applications de la physique	34	22		56
UE 2-2	4	4	160	Applications de la chimie	34	22		56
UE 2-3	4	4	150	Didactique expérimentale et expériences démonstratives			52	52
UE 2-4	2	2	40	TICE		20		20
UE 2-5	3	3	50	Apprentissage et relation éducative en milieu scolaire	6	12		18
UE 2-6	2	2	150	Projet tutoré		20		20
UE 2-7	2	2	40	Conférences pluridisciplinaires et culture générale scientifique	20			20
UE 2-8	2	2	40	Anglais		20		20
UE 2-9	2	2	40	Analyse et pratiques de l'enseignement de la physique et de la chimie (I)			18	18
UE 2-10	5	5	90	Stage d'observation et de pratique accompagnée				3 semaines
<b>Total S2</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>920</b>					<b>280</b>
<b>Total Année (M1)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>1820</b>					<b>560</b>

### **U.E.1-1 : Approfondissement des fondamentaux en physique (40 h CM / 28 h TD)**

#### **Electromagnétisme dans le vide et la matière :**

interaction champ électromagnétique et matière (polarisation, magnétisation, etc.)

#### **Thermodynamique macroscopique et applications:**

notions sur la théorie cinétique des gaz et ses liens avec la thermodynamique; approches statistiques; gaz quantiques et corps noir.

#### **Phénomènes ondulatoires :**

des ondes mécaniques aux ondes électromagnétiques; propriétés des ondes : interférences, diffraction et cohérence.

Objectifs et compétences : approfondir et synthétiser des notions abordées au cours de la licence avec une approche visant à illustrer l'unité de concepts initialement étudiés les uns indépendamment des autres ; acquérir une culture générale en physique plus étendue permettant une meilleure compréhension de la physique et de ses applications, en particulier technologiques.

### **U.E.1-2 : Approfondissement des fondamentaux en chimie (40 h CM / 28 h TD)**

Structure et caractérisation des atomes et des molécules

L'équilibre chimique, grandeurs associées et évolution, équilibres successifs et simultanés, rupture d'équilibre.

Cinétique d'une transformation, moyens d'étude, aspects énergétiques et microscopiques

Les équilibres acido-basiques, redox, de précipitation et de complexation en solution, dosages.

Chimie organique descriptive des principales fonctions. Isomérisation, nucléophilie, électrophilie, mécanismes réactionnels.

Objectifs et compétences : Synthétiser, rassembler et compléter les connaissances acquises en licence, en maîtriser les fondements pour pouvoir les enseigner et les appliquer à des cas plus complexes que ceux rencontrés en licence. Pour les étudiants ayant eu un cursus antérieur à dominante physique, rattraper les bases fondamentales indispensables en chimie.

### **U.E.1-3 : Expérimentation en physique et chimie (52 h TP) Chimie ( 26 h TP) et Physique (26 h TP)**

Réalisation d'expériences illustrant des concepts fondamentaux de la physique et de la chimie qui permettront en outre d'utiliser les logiciels et les instruments de mesure essentiels. Comprendre le fonctionnement et les limites de fonctionnement des instruments de base (multimètres, analyseur de spectres, oscilloscopes etc...)

Sécurité

Simulation, acquisition et exploitation de données expérimentales

Objectifs et compétences : maîtriser les logiciels et les instruments de mesure pour manipuler et réaliser des expériences de façon indépendante. Maîtriser le calcul d'incertitudes et l'analyse de spectres. Relier le protocole, les observations et les résultats aux concepts théoriques (l'organisation de ces TP est en effet telle qu'elle permet une transition entre le fonctionnement des TP effectués en licence et l'autonomie réclamée pour un futur enseignant).

### **U.E.1-4 : Les institutions scolaires de l'enseignement secondaire (6 h CM / 10 h TD)**

**Le principe d'éducabilité** : des textes fondateurs aux valeurs et aux dispositifs actuels

La déclaration des droits de l'Homme, la déclaration des droits de l'Enfant, les valeurs de la République et de l'école française, les textes sur les grandes réformes du système scolaire, la loi sur la prise en charge des élèves à besoins éducatifs particuliers

**Les politiques éducatives et démocratisation du système scolaire**

Egalité des chances : massification, démocratisation, hétérogénéité ; Instruction et éducation : Formation de l'individu, du citoyen et du travailleur, illettrisme, échec scolaire ; Etat et l'école : Centralisation, décentralisation, Public, privé, service public ou institution, rapport de l'école à la société de l'information, place de la famille par rapport à l'école ; Laïcité, religion, fait religieux, sectes ; le rapport laïcité – fait religieux ; Le fait religieux et l'histoire.

**Les professionnels de l'éducation : missions, valeurs, déontologie, droit et obligations.**

Objectifs et compétences : connaître les institutions scolaires, les principes fondateurs et les différentes missions de l'éducation nationale.

## **U.E.1-5 : Didactique des sciences physiques – Histoire des sciences et épistémologie (18 h CM / 18 h TD)**

### **EC1 : Didactique des sciences physiques :**

La construction des concepts scientifiques :

- Réflexion épistémologique sur la façon dont la science se construit.
- Les différents courants épistémologiques

L'enseignement des sciences : les concepts clés de la didactique

- De l'évaluation diagnostique à la notion de conception ; Un nouveau statut pour l'erreur
- Les différents modes de raisonnement des élèves
- Les modèles et l'utilisation de la modélisation
- La place de l'expérimental en sciences
- La transposition didactique et les pratiques sociales de références : 2 manières d'interroger les rapports de l'école à son environnement culturel, scientifique et économique.

### **EC2 : Histoire des sciences et épistémologie.**

#### Objectifs et compétences :

A partir d'exemples, montrer l'évolution des concepts scientifiques et les controverses qui ont alimenté ces évolutions ; connaître les grands courants de la construction des concepts scientifiques ; illustrer les concepts clés de la didactique des sciences expérimentales pour quelques concepts du programme scolaire de physique-chimie.

Avoir une bonne culture générale ; se former et innover

## **U.E.1-6 et 2.7 : Conférences pluridisciplinaires et culture générale scientifique (20 h CM)**

### **Liste indicative de quelques conférences possibles :**

- Supraconducteurs
- Techniques de stockage de l'information
- Nanomatériaux
- Fission – fusion
- liens et analogies entre physique de la matière condensée et physique des hautes énergies
- la relativité dans la vie de tous les jours (ou presque)
- la physique quantique dans la vie de tous les jours (ou presque)
- les trous noirs et la thermodynamique

Objectifs et compétences : avoir une connaissance de base sur les problèmes scientifiques actuels, avoir une connaissance sur les grandes découvertes scientifiques, avoir une culture générale. Invitation à la recherche.

## **U.E.1.7: Projet tutoré ou passerelle recherche. (20 h TD)**

### **Option 1 : Projet tutoré** (initiation à la recherche)

Recherche bibliographique ou microprojet scientifique dans un des laboratoires faisant partie des équipes de recherche de la mention Matériaux – Chimie – Microtechnologies

Objectifs et compétences : ouverture sur le monde de la recherche, travail en équipe, savoir rédiger un rapport un travail, l'exposer à l'oral et le défendre devant un jury

### **Option 2 : Passerelle recherche**

20 h d'enseignement à choisir dans les UE des autres spécialités de la mention Matériaux – Chimie – Microtechnologies.

Objectifs et compétences : ouverture sur une approche disciplinaire appliquée à la recherche, confirmation ou infirmation des choix de l'étudiant pour le domaine de l'enseignement.

## **U.E 2-1 : Applications de la physique (34 h CM / 22 h TD)**

Application de l'optique à la réalisation d'instruments d'observation de l'infiniment petit à l'infiniment grand.

Application des lois de la mécanique à l'étude de mouvements solides simples.

Application de l'électronique à la réalisation de dispositifs de détection, d'amplification et de traitement des signaux.

Objectifs et compétences : Maîtriser les concepts fondamentaux de la physique et savoir les relier à la vie quotidienne, et en particulier à notre environnement technologique. Etre capable de le transmettre dans l'enseignement secondaire.

## **U.E 2-2 : Applications de la chimie (34 h CM, 22 h TD)**

Applications de la chimie aux phénomènes ou observations quotidiennes et environnementales.

Applications à la chimie industrielle.

Applications de la chimie organique aux molécules du vivant.

Objectifs et compétences : Acquérir une culture générale solide en chimie. Utiliser ses acquis à la compréhension des phénomènes sociétaux et de tout ce qui nous entoure. Etre capable de les transposer dans les programmes de l'enseignement secondaire.

## **U.E.2-3 : Didactique expérimentale et expériences démonstratives (52 h TP)**

Mise en pratique sur la conception, la réalisation et la présentation d'un TP ou d'une expérience démonstrative, à l'aide de différents supports et face à différents publics. Illustration raisonnée et commentée de thèmes touchant à l'enseignement secondaire ou aux applications au quotidien. Mode d'introduction d'une notion par l'expérience.

Objectifs et compétences : Concevoir une démarche expérimentale corrélée à un objectif pédagogique, la réaliser et la présenter.

## **U.E.2-4 : TICE (20 h TD)**

Utilisation d'un tableau interactif, conception d'un site web, utilisation des plateformes de formation de type Moodle, ENT. Conception d'un enseignement en physique – chimie à l'aide des différents supports pédagogiques et de communication.

Objectifs et compétences : acquérir les bases indispensables des outils de communication informatiques et visuels, les utiliser de façon appropriée en physique et en chimie.

## **U.E.2-5 : Apprentissage et relation éducative en milieu scolaire (6 h CM / 12 h TD)**

Le milieu scolaire : diversité des publics scolaires et des processus d'apprentissage.

Objectifs et compétences : Connaître et tenir compte de la diversité des élèves pour construire des situations d'enseignement adaptées à une prise en charge efficiente du groupe de la classe.

## **U.E.2-6 : Projet tutoré (initiation à la recherche) (20 h TD)**

Recherche bibliographique ou microprojet scientifique dans un des laboratoires faisant partie des équipes de recherche de la mention Matériaux – Chimie – Microtechnologies

Objectifs et compétences : ouverture sur le monde de la recherche, travail en équipe, savoir rédiger un rapport un travail, l'exposer à l'oral et le défendre devant un jury

## **U.E.2-9 : Analyse et pratique de l'enseignement de la physique et de la chimie (I) (18 h TP)**

L'analyse des pratiques professionnelles s'appuie autant que possible sur des expériences vécues sur le terrain. Certains contenus seront formalisés et porteront sur :

- Les représentations de l'enseignant scientifique
- Les différents modes d'apprentissage
- La comparaison de séquences
- L'analyse de manuels

Objectifs et compétences :

Commencer à construire son identité professionnelle

Etre en mesure d'analyser et de caractériser différentes pratiques pédagogiques

## **U.E.2-10 : Stage d'observation et de pratique accompagnée.**

Le stage d'observation et de pratique accompagnée en établissement scolaire est découpé en trois fois une semaine permettant l'observation de l'enseignant dans sa classe pour différents niveaux d'enseignement (collège, lycée, autre, école élémentaire par exemple) et dans différentes disciplines.

Objectifs et compétences : avoir une vision globale et non impliquée de l'enseignement secondaire et de la place de l'enseignant dans sa classe.