

Journée CAPSULE, 2 juin 2022

en douceur

Approche par compétences du Master de Chimie

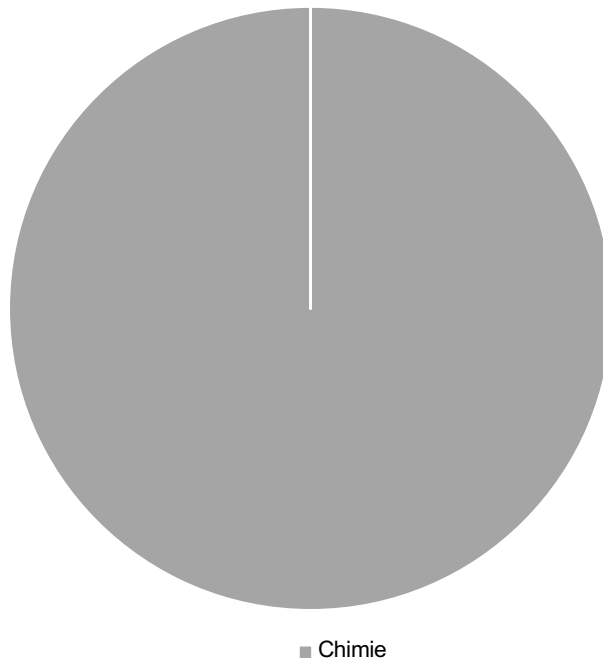
BERNOLD HASENKNOPF



1

Le point de départ

2008: M unique de chimie, parcours à la carte, profils personnalisés



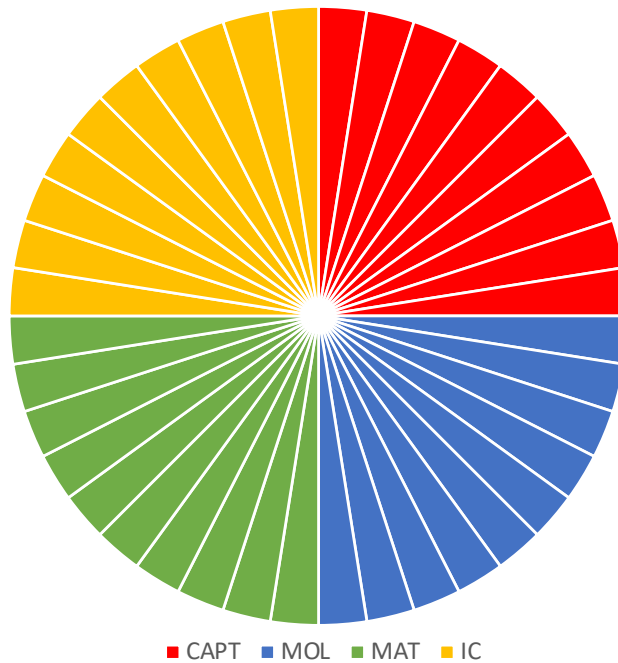
3

2008: M unique de chimie, parcours à la carte, profils personnalisés



4

2008: M unique de chimie, parcours à la carte, profils personnalisés: M2



5

2008: M unique de chimie, parcours à la carte, profils personnalisés: M2

Profil A



Profil B



Profil C



Profil D

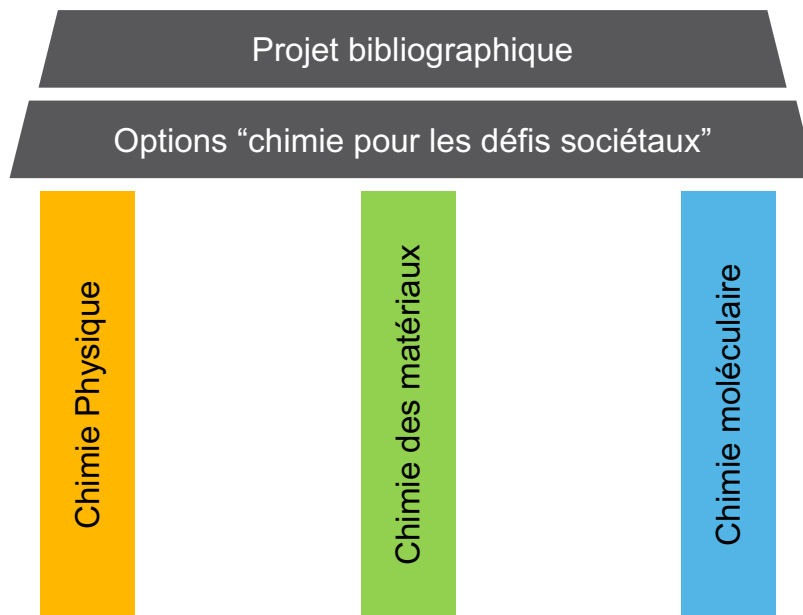


Profil E



6

2013: M1S1 tronc commun revisité

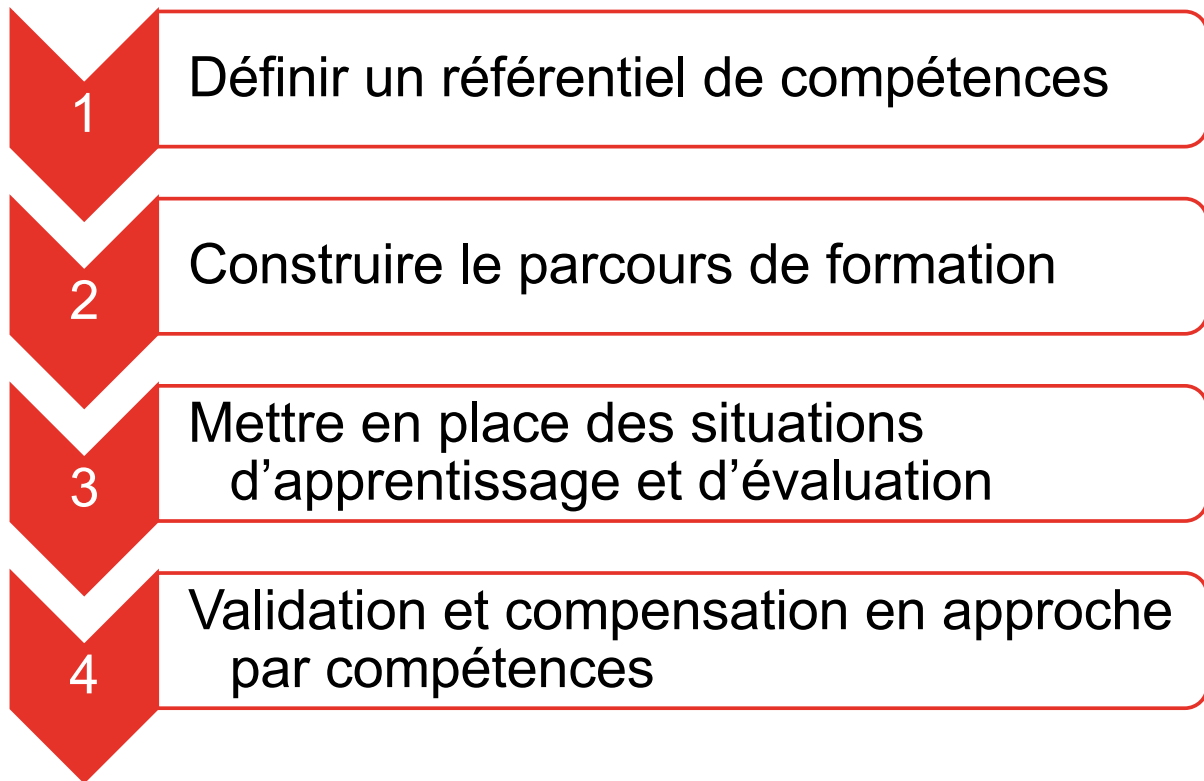


7

2

2017: Démarche compétences

Étapes de l'APC



9

2.1

Définir un référentiel de
compétences

Construction du référentiel

Recenser les domaines professionnels et les métiers

Identifier et analyser les activités

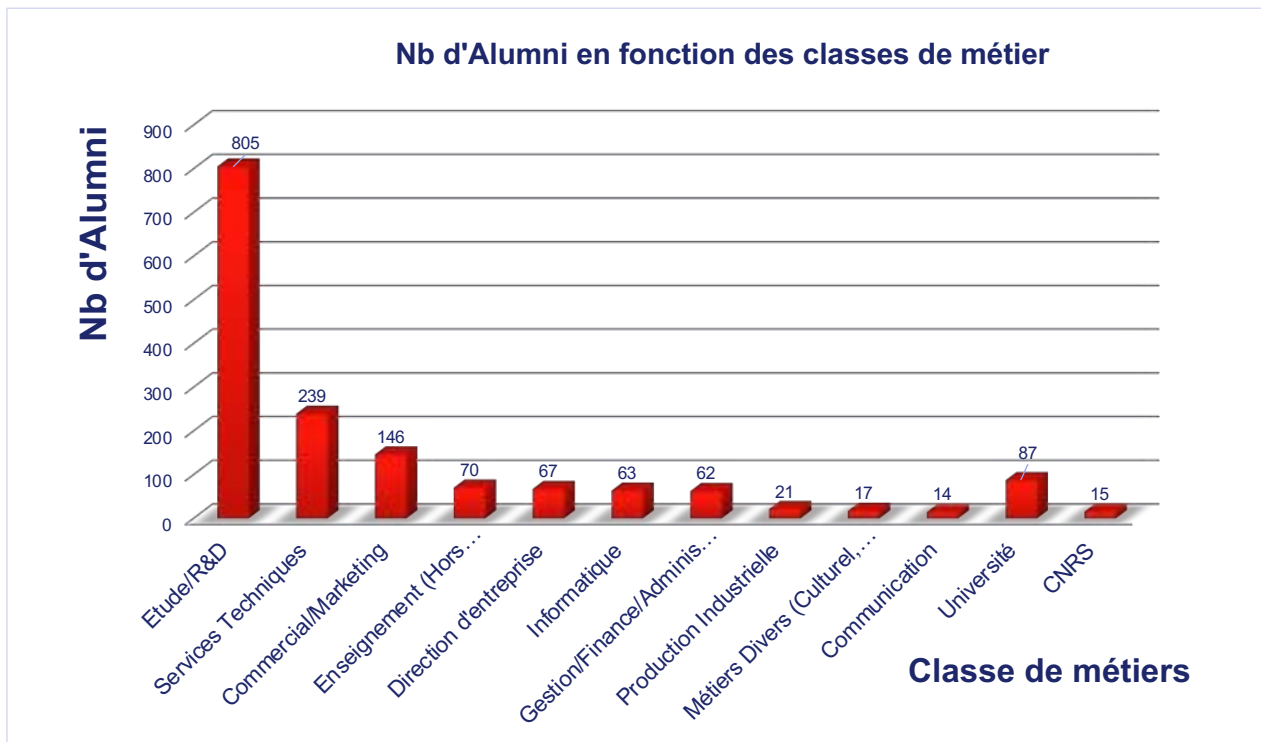
Définir les compétences nécessaires

Analyser les UE existantes et leurs objectifs d'apprentissage

Regrouper les les UE en blocs de compétences

11

Domaines professionnels et métiers



12

Représentation de la compétence



13

Compétence professionnelle selon Henri Boudreault, 2002

Compétences communes: Savoirs

Retenir, comprendre et évaluer des faits et procédures disciplinaires complexes.

- S1** Appréhender un sujet scientifique dans son contexte : rechercher, mémoriser, comprendre, critiquer et exploiter l'information scientifique pour résoudre un problème complexe théorique ou expérimental.
- S2** Etablir les liens entre les différents domaines de la chimie et identifier leurs apports à la résolution d'un problème.
- S3** Mobiliser des savoirs disciplinaires pour relever des défis sociétaux dans les domaines de l'énergie, la santé ou l'environnement.
- S4** Situer ses connaissances de spécialiste par rapport aux besoins d'autres professionnels.

14

Compétences communes: Savoir-faire

Proposer, préparer et conduire des expériences et protocoles scientifiques pour produire des résultats.

- F1** Produire, traiter et interpréter des résultats expérimentaux.
- F2** Prendre en charge la responsabilité technique, la mise en œuvre et le suivi d'une expérience scientifique.
- F3** Communiquer de façon claire à l'écrit, à l'oral, en français et en anglais en s'adaptant à son public.
- F4** Identifier, sélectionner et exploiter les ressources spécialisées en français et en anglais pour en extraire les informations liées à son projet.

15

Compétences communes: Savoir-être

Adopter un comportement responsable et constructif dans son environnement professionnel.

- E1** Etre un apprenant autonome dans des situations de formation diversifiées.
- E2** Mémoriser, appliquer et faire appliquer les règles d'hygiène et de sécurité et la prévention des risques dans le cadre de ses activités assurées en laboratoire.
- E3** Respecter les besoins d'information et les apports de collaborateurs.
- E4** Argumenter ses décisions afin de convaincre et susciter l'adhésion.
- E5** S'insérer dans un collectif de travail et contribuer de manière constructive à la réalisation des objectifs.
- E6** Adopter une attitude réflexive sur ses compétences personnelles et concevoir un projet professionnel réaliste.

16

Profil de spécialisation	A l'issue de cette spécialisation, l'étudiant-e sera capable de..."	Parcours type pour déposer la candidature M2
Catalyse: synthèse, réactivité et procédés	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales dans le domaine de la catalyse	IC, MAT, MOL
Chimie analytique	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales pour isoler, caractériser et quantifier des substances chimiques	CAPT
Chimie et biologie	Développer des stratégies chimiques pour analyser, influencer ou exploiter des processus biologiques	MOL
Chimie moléculaire industrielle	Concevoir, synthétiser et caractériser des molécules à l'échelle du laboratoire et industrielle	IC, MOL
Durabilité et corrosion des matériaux	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales pour améliorer la durée de vie des matériaux	CAPT, MAT
Electrochimie	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales pour concevoir et optimiser des dispositifs électrochimiques	CAPT
Environnement et développement durable	Evaluer, sélectionner et valider de nouveaux procédés prenant en compte les enjeux environnementaux	IC
Formulation	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales pour concevoir et développer des systèmes formulés	MAT, CAPT
Frontières chimiques du vivant	Décrire et interroger les systèmes biologiques de manière quantitative à l'échelle moléculaire, cellulaire et systémique	CSDV*
Gestion des risques chimiques	Evaluer les risques liés aux procédés chimiques et définir les stratégies à mettre en œuvre pour les minimiser	IC
Matériaux industriels	Concevoir, synthétiser et caractériser des matériaux à l'échelle du laboratoire et industrielle	IC, MAT
Matière molle et polymères	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales pour élaborer des macromolécules et des assemblages complexes, caractériser et interpréter leurs propriétés physico-chimiques	MAT
Modélisation moléculaire et applications	Modéliser les systèmes moléculaires ou les matériaux pour interpréter et prévoir leur comportement	CAPT, MOL, MAT
Spectroscopies	Maîtriser les concepts théoriques et méthodes expérimentales dans le domaine de la spectroscopie	CAPT
Surfaces, interfaces, couches minces	Maîtriser les concepts théoriques et techniques expérimentales pour caractériser et interpréter les phénomènes physico-chimiques aux interfaces et élaborer des surfaces fonctionnelles	CAPT, MAT
Synthèse inorganique	Concevoir, élaborer et caractériser des composés inorganiques avec des propriétés ciblées	MOL, MAT
Synthèse organique	Concevoir, élaborer et caractériser des composés organiques avec des propriétés ciblées	MOL
Transition énergétique	Evaluer, sélectionner et valider de nouveaux procédés prenant en compte les enjeux énergétiques	MAT

Recenser les Objectifs d'Apprentissage des UE

nCXXX Titre de l'UE *Max 100 caractères*

Mots clés : *Max 200 caractères*

Responsable	Nom, fonction, laboratoire, établissement									
ECTS	Cours	TD	TP	Tutorat	Ecrit	CC	TP	Oral	Eval. répartie	
										oui/non

Descriptif de l'UE

Décrire en quelques lignes de quoi il s'agit. Quelles sont les intentions de l'enseignant en proposant ce cours ? On peut donner un aperçu du contenu et mentionner des modalités pédagogiques particulières. On peut aussi expliquer pourquoi ce cours est proposé dans un parcours particulier ou quel est le public ciblé par le cours. *Max. 800 caractères*

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs répondent à la question : *Au terme de l'UE, l'étudiant sera capable de ...*

Rappelons que l'objectif d'apprentissage comprend 3 éléments :

- un sujet, l'étudiant,
- un verbe d'action qui décrit le comportement attendu chez l'étudiant,
- un contenu, objet de l'apprentissage.

En lien avec le contenu du cours, il s'agit ici d'explicitier ce que les étudiants devraient avoir acquis en termes de savoir-faire. La réalisation de ces objectifs doit être observable et mesurable. Les stratégies d'enseignement et les dispositifs d'évaluation soutiendront directement ces apprentissages. *Max 600 caractères*

Prérequis

Quelles sont les connaissances et compétences nécessaires au début de l'UE pour pouvoir la suivre ? Il s'agit de définir ici les acquis antérieurs indispensables, toujours formulés par des verbes d'action. *Max 600 caractères*

Langue⁽¹⁾ Cours, TD, TP

Documents Bibliographie

Rédiger des objectifs d'apprentissage

Nous proposons ici quatre conseils de base pour rédiger des objectifs d'apprentissage ou objectifs pédagogiques. Ils ont pour but de faciliter le travail de conception d'un enseignement puisqu'un objectif pédagogique précisément rédigé facilite l'identification de stratégies d'enseignement adaptées à ce type d'apprentissage, de même que le développement de dispositifs d'évaluation de ces apprentissages. Les objectifs pédagogiques peuvent donc être utilisés comme des outils de design pédagogique. Les objectifs devraient ainsi être :

- ❖ **Facilement observables**, dans le sens où l'étudiant peut apporter une preuve de son apprentissage qui soit d'une façon ou d'une autre mesurable. Ceci peut être facilité en recourant à l'usage de verbes d'action dans la rédaction des objectifs plutôt que des verbes polysémiques. Par exemple « identifier » ou « définir » plutôt que « connaître » ou « savoir », « concevoir » ou « comparer » plutôt que « comprendre ». Par exemple, il sera plus facilement observable qu'un étudiant a « défini les notions des complexes de métaux de transition » plutôt qu'il ne les « connaît » ou « sait ». Il sera aussi plus facilement observable qu'un étudiant a « comparé judicieusement deux approches méthodologiques » plutôt qu'il ne les a « comprises ». On trouve facilement des listes de verbes sur internet pour exprimer les objectifs de différents niveaux d'apprentissage, par exemple ici : https://fr.wikipedia.org/wiki/Taxonomie_de_Bloom. La rédaction peut être facilitée aussi en commençant des objectifs par la phrase « Les étudiants seront en mesure de... », ce qui permet d'éviter de rédiger des stratégies d'enseignement à la place des objectifs.

- ❖ **Centrés sur l'apprentissage de l'étudiant**, dans le sens où ils devraient viser une compétence à mobiliser par l'étudiant. Cette compétence s'appuie bien sûr sur des contenus enseignés mais l'objectif devrait préciser comment il est attendu que l'étudiant utilise ces contenus. Par exemple, « Les étudiants seront capables d'évaluer les performances d'un réacteur à l'aide de différentes méthodes » plutôt que « Le cours abordera les différentes méthodes pour évaluer les performances d'un réacteur ».

- ❖ **Clairs et concis**. En général, les objectifs pédagogiques sont rédigés en deux lignes maximum, portent le plus possible sur un seul domaine et à un seul niveau et donnent une indication précise de la performance qui est attendue de la part des étudiants. Rédiger de trop longs objectifs ou des objectifs qui couvrent deux domaines ou deux niveaux en même temps rend difficile la conception d'une stratégie d'évaluation valide.

- ❖ **Reliés aux contenus**, c'est-à-dire qu'ils s'appuient sur les contenus enseignés pour déterminer des actions à réaliser par les étudiants dans différentes situations. Ceci demande donc a priori pour l'enseignant de se décentrer par rapport au contenu strict de son cours et de mener une réflexion quant aux usages en situation de ces contenus. Si les objectifs ne portent pas directement sur les contenus, le risque est de ne pas trouver de stratégie d'enseignement ou d'évaluation appropriée ou de poursuivre des objectifs implicites, par exemple portant sur des prérequis devant être maîtrisés par les étudiants.

Quelques remarques complémentaires

Plusieurs questions peuvent se poser d'un point de vue plus général lorsque l'on rédige des objectifs pédagogiques.

1. Le mouvement des « learning outcomes », sous-jacent à la réforme de Bologne, pourrait laisser penser que les enseignements universitaires n'ont que des objectifs en lien avec des compétences qui peuvent être valorisées sur un marché du travail. Les enseignements universitaires ont en effet des objectifs de compréhension du monde, d'ouverture de l'esprit, de réflexion, de recherche, etc. qui vont au-delà des compétences dont on parle habituellement dans un curriculum vitae. C'est pourquoi les objectifs d'apprentissage devraient être rédigés en termes d'apprentissages de haut niveau plutôt qu'uniquement en termes d'application d'habiletés pratiques à des contextes de travail.
2. Dans une certaine mesure, les objectifs devraient pouvoir être discutés avec les étudiants pour qu'ils puissent éventuellement être ajustés en fonction des intérêts ou des besoins et pour s'assurer que les étudiants y adhèrent. Ceci permet d'expliquer aux étudiants pourquoi on leur demande de faire certaines activités, ce qui peut contribuer à augmenter leur motivation et leur intérêt vis-à-vis de l'enseignement ou du programme qu'ils suivent.
3. Les objectifs devraient enfin être considérés par les étudiants comme des outils pour guider leur apprentissage. Tout au long d'un enseignement, ils peuvent se situer par rapport aux objectifs pour juger de l'avancement de leur compréhension des contenus ou de leur maîtrise des compétences attendues. A cet égard, les objectifs peuvent jouer un rôle de motivateurs pour les étudiants dans la mesure où ceux peuvent connaître le chemin qu'il leur reste à parcourir pour les atteindre.

Texte adapté de : Amaury Daele, Denis Berthiaume « L'identification et la rédaction des objectifs pédagogiques », Université de Lausanne – Centre de soutien à l'enseignement (2009).

Denis Berthiaume, Amaury Daele, « La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques », Peter Lang Verlag (2013), pp 55-86.

Blocs de compétences

Analyser toutes les UE selon leur apports à l'apprentissage des compétences.

- Compétences disciplinaires
 - Communes
 - Spécialisées
- Compétences préprofessionnelles
- Compétences transversales et linguistiques

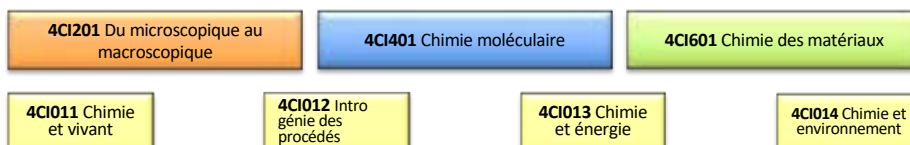
Regrouper les UE par blocs.

21

Blocs de compétences

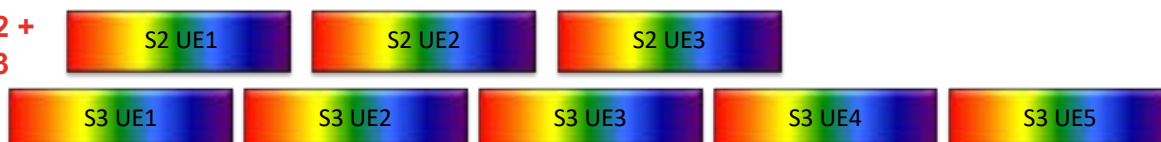
Socle

M1S1



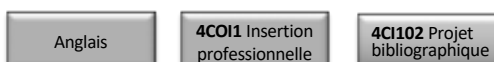
Spécialisation selon le profil de parcours

**M1S2 +
M2S3**



Compétences transversales

**M1S1 +
M1S2**



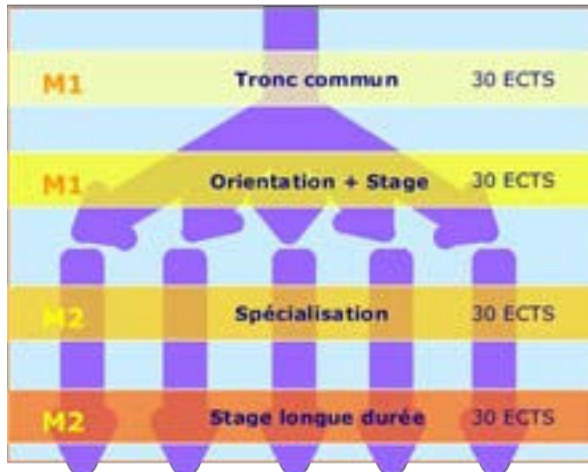
**Stage
M1S2 +
M2S4**



26

Architecture du Master

Par chronologie



Par compétences

Socle commun

Spécialisation

Enseignements génériques

Stages

27

RNCP31803 MASTER - Chimie (fiche nationale)

Nomenclature du niveau de qualification : Niveau 7
 Code(s) NSF :
 - 136 : Chimie
 - 222 : Transformations chimiques et apparentées (y.c. industrie pharmaceutique)
 - 333 : Enseignement, formation
 #primacodex(s) :
 - 1334 : chimie
 Date d'échéance de l'enregistrement : 01-01-2024
 N° de fiche : RNCP31803

28

RNCP31803 MASTER - Chimie (blocs de compétences)

France compétences

Usages avancés et spécialisés des outils numériques

Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés

Communication spécialisée pour le transfert de connaissances

Appui à la transformation en contexte professionnel

Sorbonne Université

non explicité, mais présent dans les UE

Socle

Spécialisation

Enseignements génériques

Stage

29

2.3

Mettre en place des situations d'apprentissage et d'évaluation

Situations d'apprentissage et d'évaluation



31

Quelques exemples de SAÉ

- **Type projet:** Construction de dispositifs au FabLab
- **Type investigation:** Travaux pratiques (plus) autonomes
- **Type simulation:** Conception d'un projet de recherche en réponse à un AAP
- **Type étude de cas:** Analyses bibliographiques
- **Stage**

32

Grille d'évaluation critériée unique pour tous les stages

Déroulement sur le lieu de stage

Nom de l'étudiant : _____

Déroulement sur le lieu du stage
Cetle partie correspond à environ 20% de la note finale. A remplir par l'encadreur de l'étudiant sur le lieu de stage et/ou l'enseignant référent pour le stage (S2)

Compétences	Objectifs de la mission	Indicateurs de la mission	Qualité de la mission	Impact de la mission
Végétarisme (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation des procédures (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation des résultats (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation dans un cadre de travail (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?

Rapport de stage

Nom de l'étudiant : _____

Rapport de stage
Cetle partie correspond à environ 30% de la note finale. A remplir par le jury de soutenance.

Compétences	Objectifs de la mission	Indicateurs de la mission	Qualité de la mission	Impact de la mission
Compétences (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation des résultats (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation dans un cadre de travail (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?

Feedback aux étudiantes et étudiants

Soutenance orale

Nom de l'étudiant : _____

Soutenance orale
Cetle partie correspond à environ 50% de la note finale. A remplir par le jury de soutenance.

Compétences	Objectifs de la mission	Indicateurs de la mission	Qualité de la mission	Impact de la mission
Compétences (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation des résultats (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?
Évaluation dans un cadre de travail (S1)	Le travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?	Travailleur a-t-il pu participer à la mise en œuvre du projet de mission ?

Action interdisciplinaire d'initiative personnelle

Interdisciplinary Personally-driven Action: IMPACT



2.4

Validation et compensation en approche par compétences

35

La fin de la compensation semestrielle ?

Frédérique Vidal

« Le fait qu'on ne s'inscrive plus au semestre mais à l'unité d'enseignement entraîne automatiquement une disparition de la compensation »

En savoir plus sur <https://www.lesechos.fr/politique-societe/societe/030946272119-licence-universitaire-les-etudiants-inquiets-pour-la-compensation-de-leurs-notes-2133971.php#KOldDoJcDSO45sTH.99>

Simone Bonnafous, DGESIP – MENESR,

Note « Définition de la notion de blocs de compétences dans l'enseignement supérieur » du 4/1/2017 aux Présidents et directeurs d'établissements d'enseignement supérieur, Recteurs d'académie

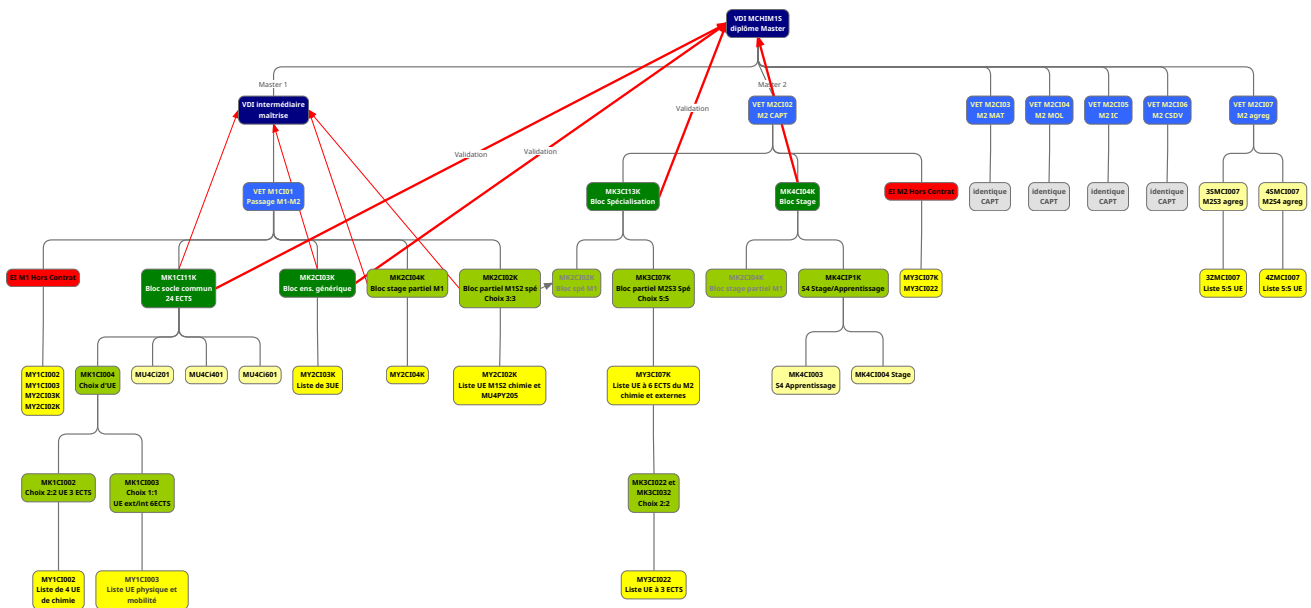
« En toute logique, les blocs validés ne doivent pas se compenser entre eux. Ceci ne doit pas poser de problème pour un diplôme comme le master. »

Validation par bloc de compétences et passage M1-M2

- Les compétences seront évaluées à l'intérieur des UE par des méthodes adaptées.
- Un bloc sera validé si l'étudiant a acquis les UE le constituant, après compensation le cas échéant à l'intérieur du bloc.
- Le passage M1-M2 est conditionné à l'acquisition d'au moins 51 ECTS en M1 (par validation ou compensation).

37

Implementation dans Apogée



38

3

Bilan intermédiaire

Construction pas-à-pas



Compensation avec un sens pédagogique



41

Facilités pour la FTLV et la VAE



42

Dynamique du travail des enseignants



43

Responsables de mention

Véronique Peyre (Dir. adj)

Damien Baigl (Dir. PSL)

Responsable administrative

Céline Philippon

Responsables de parcours

Christophe Desmarets

Denise Krulic

Dominique Hourdet

Isabelle Mabile

Michael Tatoulian

Nicolas Delsuc

Olivier Durupthy

Virginie Mansuy

Virginie Marry

Merci !



bernold.hasenknopf@sorbonne-universite.fr

