

D'un référentiel de compétences aux unités d'enseignement

Une démarche collaborative en licence de chimie

Yasmine FILALI

Résumé Une équipe pédagogique d'enseignantes et d'enseignants du département de Chimie de Nantes Université développe depuis 2022 un référentiel de compétences pour la Licence de Chimie selon une approche « bottom-up »⁽¹⁾. Ce travail vise à clarifier les attendus pédagogiques auprès de la communauté étudiante et à coordonner la progression des enseignements au sein du département. Le référentiel, structuré autour de quatre blocs de compétences déclinés en composantes essentielles et résultats d'apprentissage par niveau, constitue un outil pour la communication du programme, la cohérence pédagogique et l'alignement des pratiques d'enseignement et d'évaluation. Cette démarche collaborative illustre comment l'approche par compétences peut dépasser l'opposition connaissances-compétences et servir de levier pour la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur.

Mots-clés Référentiel de compétences, licence de chimie, pédagogie universitaire, résultats d'apprentissage, évaluation par compétences.

Abstract From a competency framework to course units: a collaborative approach to transform a bachelor degree in chemistry

Since 2022, a team of the Faculty staff of the Chemistry Department at Nantes University has developed a competency framework for the bachelor degree in Chemistry using a bottom-up approach. This work aims to clarify learning outcomes for students and coordinate a progressive teaching program. The framework, structured around four competency blocks, essential components and learning outcomes, serves as an efficient tool for program communication, pedagogical coherence, and alignment of teaching practices. This collaborative approach illustrates how competency-based education can overcome knowledge-based teaching in higher education.

Keywords Competency-based approach, competency framework, chemistry bachelor degree, university pedagogy, learning outcomes, competency-based assessment.

<https://doi.org/10.63133/scf.act-chim.2026.518.02>

Une démarche collaborative pour donner du sens

Depuis une dizaine d'années, les établissements d'enseignement supérieur français sont encouragés à repenser leurs programmes de formation en termes de compétences [1]. Si cette approche est courante dans l'enseignement primaire et secondaire, ainsi que dans certaines filières professionnalisantes du supérieur, elle demeure peu répandue, voire contestée dans les filières générales des universités. Le vocable de « compétences » y est souvent opposé à celui de « connaissances académiques » et assimilé à une logique très professionnalisante [2].

Dans ce contexte contrasté, une équipe pédagogique du département de Chimie de Nantes Université a souhaité se pencher sur la pertinence d'une approche par compétences [3] (APC) pour la Licence de Chimie. La démarche repose sur une conviction simple : un programme de formation, décliné sous forme de compétences, constitue un outil efficace pour présenter des attendus pédagogiques clairs à destination des étudiants, coordonner une vision progressive des enseignements à dispenser, et informer les collègues des contenus dispensés et des objectifs visés. L'idée sous-jacente est de tracer, pour les étudiants et les enseignants, un chemin plus lisible, mieux maîtrisé et plus motivant dès lors que l'on sait où l'on va.

L'équipe pédagogique s'est fixé un cahier des charges ambitieux : produire un référentiel lisible, avec un nombre limité de compétences formulées de manière simple, afin d'en optimiser la praticité. Cette démarche, amorcée en mars 2022, s'inscrit dans une réflexion de trois années.

Un référentiel structuré selon le modèle des BUT

Pour construire le référentiel, l'équipe s'est inspirée du format utilisé lors de la création des BUT (Bachelor Universitaire de Technologie), format développé par le LabSET⁽²⁾ et repris dans les ressources [4] mises à disposition par le pôle Pédagogie de la Faculté des Sciences et Techniques de Nantes Université. Cette méthodologie [5] propose une architecture en trois niveaux qui garantit à la fois cohérence et progressivité.

Des blocs de compétences pour définir l'identité de la Licence

La première étape consiste à formuler des compétences génériques décrivant l'identité de la Licence de Chimie : quatre blocs de compétences ont été retenus (figure 1).

Les trois premiers blocs correspondent aux domaines disciplinaires fondamentaux de la chimie, tandis que le dernier bloc, qualifié de transversal, intègre notamment les unités d'enseignement en méthodologie du travail universitaire et en développement professionnel, ainsi que les stages.

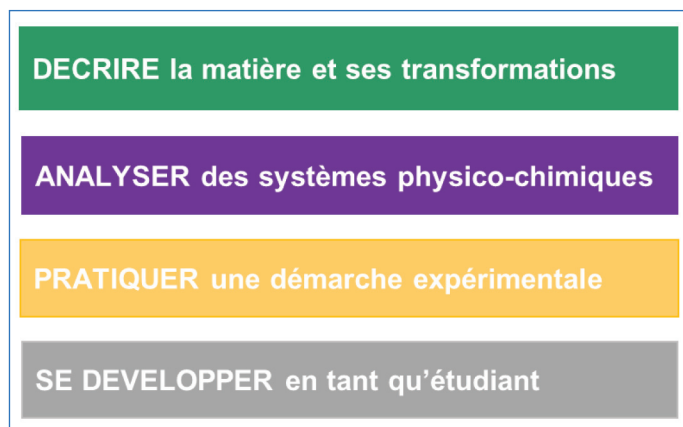


Figure 1 - Les quatre blocs de compétences de la Licence de Chimie.

Des composantes essentielles pour préciser chaque compétence

La deuxième étape consiste à préciser chacune de ces compétences par des « composantes essentielles », formulées sous forme de phrases commençant par un verbe d'action au gérondif (figure 2).

Ces composantes essentielles constituent des traits communs à tous les niveaux de la Licence. À noter qu'au sein de l'équipe,

le choix a été fait de dépasser l'opposition souvent évoquée entre connaissance et compétence : la première composante essentielle illustre l'intégration des connaissances aux compétences.

Des résultats d'apprentissage terminaux pour graduer les niveaux

La troisième étape décline ces compétences par niveau (L1, L2, L3) en termes de « résultats d'apprentissage terminaux, RAT » (figure 3).

On observe ainsi une montée progressive en complexité et en exigence, l'étudiant étant amené à capitaliser sur les compétences acquises d'une année sur l'autre pour accroître son autonomie d'action, de réflexion et de restitution.

Du référentiel au programme : un outil de communication et de coordination

Une fois le référentiel établi, il est nécessaire de tester son utilité pratique. L'équipe a réalisé un croisement entre la maquette de formation (liste de toutes les unités d'enseignement, UE) et le référentiel sur les trois années de Licence (figure 4). Cette analyse a permis de dégager plusieurs constats majeurs.

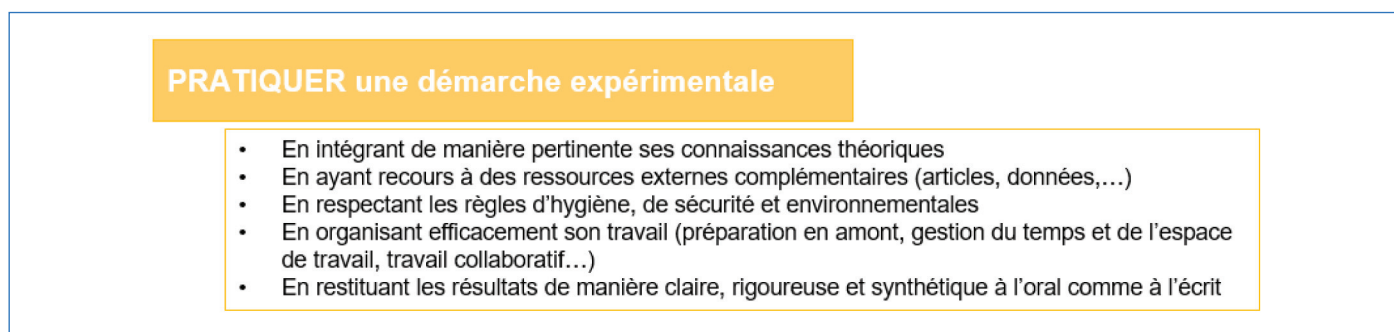


Figure 2 - Composantes essentielles qui précisent la compétence « Pratiquer une démarche expérimentale ».

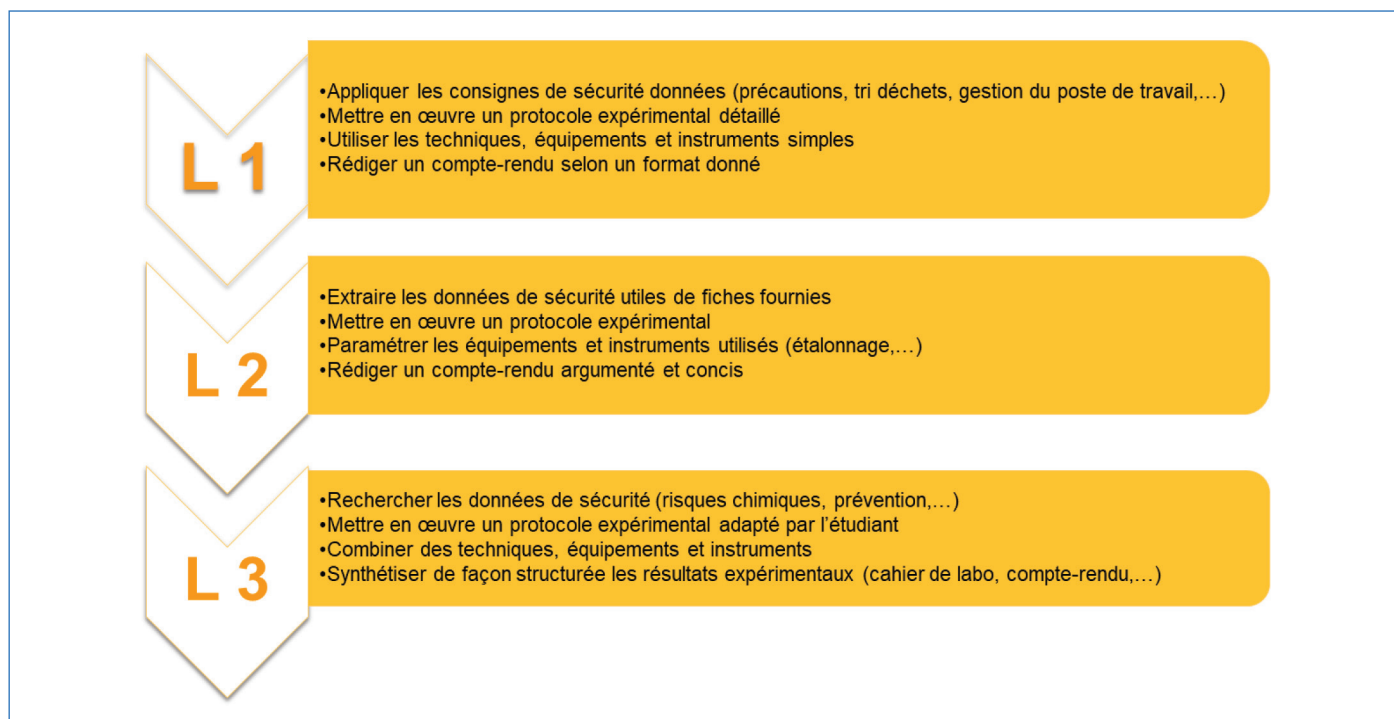


Figure 3 - Résultats d'apprentissage terminaux de la compétence « Pratiquer une démarche expérimentale ».

	Compétences	Unité d'Enseignement (UE)	L1 Chimie-Biologie	L1 Chimie	LAS.1 Chimie
Semestre 2	DECRIRE	DECRIRE la matière et ses transformations			
		Thermochimie et Chimie des solutions	40h	40h	40h
		Chimie organique et Chimie inorganique	40h	40h	40h
		Biochimie	40h		
	ANALYSER	ANALYSER des systèmes physico-chimiques			
		Optique pour la chimie	20h	20h	20h
		Outils de calcul pour la chimie	20h	20h	20h
		Mécanique 2 pour la chimie		20h	
	PRATIQUER	PRATIQUER une démarche expérimentale			
		Travaux Pratiques de Chimie	36h	36h	36h
		Modélisation pour la chimie		18h	
		Physique expérimentale 1		18h	
	SE DEVELOPPER	SE DEVELOPPER en tant qu'étudiant			
		Anglais	16h	16h	16h
		Histoire des Sciences	20h	20h	
	Option santé	Méthodologie et Insertion Professionnelle	5h	5h	5h
		Option santé			80h

Figure 4 - Correspondance entre les unités d'enseignement et le référentiel dans l'exemple du semestre 2 de la première année de Licence de Chimie.

Une lisibilité accrue du programme de formation

Chaque UE s'associe naturellement à l'un des quatre blocs de compétences. Cette correspondance est facilement intelligible pour différents publics : futures étudiantes et futurs étudiants, ou parents lors des journées portes ouvertes, étudiantes et étudiants en début de cursus. Le référentiel constitue ainsi un outil de communication très efficace pour décrire la formation qui se déploie dans toute sa cohérence opérationnelle au lieu d'apparaître sous la forme de silos de connaissances cloisonnés.

Une légitimité retrouvée pour certains enseignements

Certaines UE retrouvent du sens, une fois replacées dans un bloc de compétence. C'est notamment le cas des UE de Mathématiques, Physique ou Informatique, souvent perçues comme hors sujet dans une Licence de Chimie. De par leur association explicite à la compétence « ANALYSER des systèmes physico-chimiques », leur importance devient plus évidente puisqu'elles contribuent directement à la maîtrise des outils d'analyse physico-chimique.

Une restructuration des unités d'enseignement

Le travail sur le référentiel a également conduit à modifier le périmètre de certaines UE. Concernant les travaux pratiques (TP), il y avait pour habitude d'intégrer quelques heures de TP dans des UE découpées classiquement par sous-domaines : chimie organique, chimie inorganique, etc. L'analyse a révélé qu'une partie de ces séances disséminées partageaient davantage de compétences entre elles que de liens avec le corpus disciplinaire de chaque UE. Il a donc été décidé d'extraire ces séances des UE disciplinaires pour les rassembler dans de nouvelles UE de Travaux Pratiques indépendantes, structurées autour de compétences et abordant des domaines variés de la chimie.

De l'affichage du référentiel à la transformation des pratiques

Si le référentiel clarifie les attendus et le programme de formation auprès des étudiants, son impact dépasse largement le simple affichage. La réflexion autour des compétences

s'est progressivement invitée au sein même des UE, modifiant les pratiques pédagogiques. Ce travail de rénovation est encore en cours mais plusieurs exemples illustrent déjà cette transformation.

Des fiches UE rédigées en résultats d'apprentissage

Les compétences travaillées au sein des UE, appelées « résultats d'apprentissage » (RA), sont régulièrement mises en avant auprès des étudiants. Ces RA sont communiqués dans la partie introductive de fascicules de cours, sur la page Moodle⁽³⁾ d'UE et en entête d'énoncés d'évaluation (figure 5).

Cette approche engage l'enseignant à décrire son UE en termes de compétences plutôt qu'en listant le contenu pédagogique, ce qui constitue une véritable évolution culturelle.

L'émergence de l'évaluation par compétences

L'adoption du référentiel conduit également à expérimenter l'évaluation par compétences [6], notamment dans les UE de travaux pratiques. Des grilles d'évaluation ont été élaborées selon un format commun basé sur la structure du référentiel, assurant la cohérence sur le continuum L1-L2-L3 et permettant une progression quantifiable de l'acquisition des compétences pratiques au terme du cursus (figure 6).

Des modalités pédagogiques diversifiées

En cohérence avec l'approche par compétences, qui vise à susciter une plus grande proactivité de la part des étudiants et des étudiantes, l'équipe pédagogique teste des modalités variées : enseignement à distance, mode projet, classe inversée, apprentissage par problèmes. Une évaluation régulière des enseignements par les étudiants et les étudiantes est mise en place pour tester l'efficacité des changements et apporter des améliorations continues.

Un travail sur la durée pour un alignement pédagogique cohérent

Pour assurer une progression efficace du projet, l'équipe a organisé des réunions très régulières sur la première année, qui perdurent aujourd'hui. Ces moments d'échange et de

Code UE (1)	Chimie : Atome, Liaison, Molécule
Programme	
COMPETENCE Composantes essentielles	Cette UE participera à l'acquisition progressive par l'étudiant de la compétence de Licence : DECRIRE LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS - En s'appuyant sur les théories et modèles (atome, liaison, ...) ainsi que sur leurs limites - En explicitant de manière précise et concise le phénomène
RAT niveau L1	Au sein de cette compétence, en fin de L1, l'étudiant sera capable de : - Utiliser judicieusement les langages, représentations et symboles élémentaires (atomes, molécules) - Recourir à des modèles simples et idéaux (Modèle quantique, Lewis, VSEPR,...)
RA de l'UE	De façon plus détaillée, à l'issue de l'UE, l'étudiant sera capable : autour de l'atome, de : - Utiliser judicieusement les termes d'élément, atome, isotopes, ions. - Construire un diagramme énergétique quantifié. - Interpréter le spectre d'émission ou d'absorption de l'atome d'hydrogène et des ions hydrogénoïdes. - Associer les nombre quantiques à une orbitale atomique (OA) ou à un électron dans une OA. - Dessiner les représentations usuelles des OA s, p et d. - Ecrire la configuration électronique d'un atome ou d'un ion monoatomique. - Identifier les électrons de cœur et de valence.

Figure 5 - Extrait d'une fiche de l'UE « Chimie, Atome, Liaison, Molécule » de première année de Licence de Chimie.

GRILLE d'EVALUATION L1		NOTATION
PRATIQUER	En intégrant de manière pertinente ses connaissances théoriques L'étudiant réinvestit les notions abordées dans les modules théoriques	TP
	En respectant les règles d'hygiène, de sécurité et environnementales Appliquer les consignes de sécurité données (précautions, tri déchets...) L'étudiant respecte les consignes de sécurité L'étudiant respecte les consignes générales de comportement (propreté paillasse, tri des déchets, gaspillage, rangement final)	
	En organisant efficacement son travail Le travail préliminaire est complet Toutes les manipulations ont été effectuées L'exploitation du TP est complète Le binôme s'est partagé les manipulations Le binôme s'est partagé la rédaction Le binôme avance de façon autonome	
	En utilisant convenablement le matériel et les techniques de laboratoire : Mettre en œuvre un protocole expérimental détaillé Utiliser les techniques, équipements et instruments simples L'étudiant paramètre les appareils de mesure (pHmètre, banc Köfler,...) L'étudiant manipule le matériel avec la gestuelle adaptée (burette, ampoule à décanter,...)	
	En restituant les résultats de manière claire, rigoureuse et synthétique Rédiger un compte-rendu selon un format donné : Le compte rendu est structuré (introduction, titres à chaque étape, conclusion) et soigné Les notations et unités sont explicites ("On note C_{MnO_4} la concentration en permanganate...") Le compte-rendu est rédigé dans un langage scientifiquement rigoureux et concis Les résultats de mesures et de calculs sont présents et mis en valeur	
ANALYSER	En utilisant les outils mathématiques, graphiques, numériques et d'analyse adéquats Les graphiques /schémas sont soignés et le tracé net Les graphiques /schémas sont annotés (titre, nom des axes, échelle, légende du matériel,...)	CR
	En exerçant son esprit critique pour valider ou adapter son raisonnement Initier un regard critique sur les résultats expérimentaux Des incertitudes sont estimées qualitativement Le nombre de chiffres significatifs est approprié Les résultats/protocoles sont commentés : analyse critique et remarques pertinentes	
	En développant une démarche scientifique rigoureuse (hyp., choix des données, argumentation...) Exploiter les résultats expérimentaux en menant une réflexion simple	
		NOTATION chaque CR 6 points
		NOTATION chaque CR 14 points

Figure 6 - Grille de suivi de compétences en travaux pratiques en 1^{ère} année de Licence de Chimie.

Équipe pédagogique

L'équipe pédagogique de la Licence de Chimie de Nantes Université a reçu le Prix 2025 de la Division Enseignement Formation de la Société Chimique de France.

Auteur contact : Yasmine Filali, professeure agrégée, yasmine.filali@univ-nantes.fr

Membres du département de Chimie, UFR Sciences et Techniques, Nantes Université

(* : Laboratoire CEISAM, UMR CNRS 6230 ; ** : Laboratoire IMN, UMR CNRS 6502) :

Errol Blart*, maître de conférences, Virginie Blot*, maître de conférences, David Deniaud*, professeur des universités, Valérie Fargeas*, maître de conférences, Anne-Claire Gaillot**, maître de conférences, Nicolas Galland*, professeur des universités, Bernard Humbert**, professeur des universités, Eléna Ishow*, professeure des universités, Karine Julienne*, maître de conférences, Muriel Pipelier*, professeur des universités, Éric Renault*, maître de conférences, Christine Thobie*, maître de conférences, et Claire Flandrin, ingénieure pédagogique, Pôle pédagogie de l'UFR Sciences et Techniques, Nantes Université, Nantes, France.



Y. Filali E. Blart V. Blot D. Deniaud V. Fargeas A.-C. Gaillot N. Galland B. Humbert E. Ishow K. Julienne M. Pipelier E. Renault C. Thobie C. Flandrin

réflexion nécessitent un temps long mais indispensable : durant l'écriture du référentiel, il a fallu peser chaque terme employé, s'accorder sur des formulations communes ; les modifications pédagogiques résultantes ont été pensées, testées, améliorées, validées par l'équipe. Le gain en clarté et en efficacité en démontre aujourd'hui les intérêts.

Le référentiel de compétences de la Licence de Chimie de Nantes Université illustre comment une approche par compétences peut clarifier l'organisation du programme de formation et favoriser progressivement un alignement cohérent entre les objectifs d'apprentissage, les ressources pédagogiques, les activités proposées et les modalités d'évaluation. Loin d'opposer connaissances et compétences, ce référentiel intègre pleinement les savoirs disciplinaires comme ressources indispensables à la mise en œuvre des compétences. Il propose une vision renouvelée de la formation en chimie, centrée sur ce que l'étudiant sera capable de faire au terme de son apprentissage plutôt que sur une simple liste de contenus à enseigner.

Si la démarche nécessite du temps, de l'engagement et un travail collectif soutenu, elle démontre qu'une transformation pédagogique de fond est possible dans l'enseignement supérieur, pour peu qu'une équipe volontaire s'en empare.

Notes et références

(1) Approche littéralement « du bas vers le haut », à l'initiative d'un groupe d'enseignant-e-s et non issue d'une injonction institutionnelle.

(2) Le LabSET (Laboratoire de Soutien aux Synergies Éducation Technologies), université de Liège), est un centre de recherche spécialisé en pédagogie de l'enseignement supérieur, www.labset.uliege.be (consulté le 20/01/26).

(3) Moodle est une plateforme d'apprentissage en ligne distribuée sous la Licence publique générale GNU (General Public License).

[1] Arrêté du 30 juillet 2018 relatif au diplôme national de licence, article 3 : www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000029236215/2026-02-18#LEGIARTI000029236215

[2] M. Kaddouri, F. Loliola, Quelques enjeux et paradoxes de l'approche par compétences : une introduction, *Revue des Sciences de l'Éducation*, **2022**, 48, <https://doi.org/10.7202/1098336ar>

[3] M. Poumay, J. Tardif, F. Georges., *Organiser la formation à partir de compétences : un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur*, Édition De Broeck, **2017**.

[4] C. Flandrin, *Guide pratique sur l'approche par compétences à la Faculté des Sciences et des Techniques de Nantes Université*, **2022**.

[5] M. Poumay, F. Georges, *Comment mettre en œuvre une approche par compétences dans le supérieur*, Édition De Broeck, **2022**.

[6] D. Lemenu, E. Heinen, *Comment passer des compétences à l'évaluation des acquis des étudiants*, Édition De Broeck, **2015**.

Yasmine FILALI*, professeure agrégée, Nantes Université, pour l'équipe pédagogique de la Licence de Chimie (voir encadré).

*yasmine.filali@univ-nantes.fr



Société Chimique de France

Le réseau des chimistes

Une association fondée en 1857
par les chimistes,
pour les chimistes !



www.societechimiquedefrance.fr



Société Chimique de France