

Projets pédagogiques

de la FACULTÉ **2021** /
des SCIENCES et INGÉNIERIE / **2022**

▶ Extraits de projets
accompagnés par CAPSULE

édito

Le Centre d'Accompagnement pour la Pédagogie et Support à L'Expérimentation (CAPSULE) a notamment pour mission d'aider les enseignantes et les enseignants de la Faculté des Sciences et Ingénierie à transformer ou construire leurs enseignements. Pour cela, le Centre s'appuie sur l'expertise de ses équipes en matière d'ingénierie pédagogique, d'audiovisuel, de graphisme ou d'informatique.

CAPSULE accompagne tous les projets visant à favoriser les apprentissages, la réussite et l'autonomie des étudiantes et des étudiants de la faculté, qu'il s'agisse d'initiatives ponctuelles ou de projets de plus grande envergure. Le Centre essaie de répondre favorablement à toutes les sollicitations dès lors qu'elles sont cohérentes avec les besoins des départements de formation, compatibles avec ses missions et les moyens disponibles sur la période envisagée.

CAPSULE propose d'accompagner vos projets pédagogiques, depuis la conception jusqu'au déploiement. Le Centre met à votre disposition des ressources humaines et matérielles. Nos équipes pourront vous apporter une expertise, des conseils pratiques ou technologiques, et contribuer à la réalisation, à la valorisation et à l'évaluation de l'impact final de vos transformations.

Les projets présentés ci-après sont une illustration de la diversité des initiatives pédagogiques de notre faculté. Si vous avez une idée, une envie ou des besoins pédagogiques particuliers pour vos enseignements, n'hésitez pas à nous contacter pour en discuter. CAPSULE peut soutenir et accompagner efficacement vos projets !

sommaire

BIOLOGIE	iBook : l'encyclopédie interactive en immunologie	p. 6
BIOLOGIE	La mitochondrie en autonomie	p. 8
BIOLOGIE	TP hybrides en biologie et physiologie végétale	p. 10
IA	SCAI Education	p. 12
PHYSIQUE	Méthodologies pour modélisation numérique en physique	p. 14
SCIENCES DE LA MER	Référentiel "Ocean Training"	p. 16
TRANSDISCIPLINAIRE	S'engager dans la médiation scientifique	p. 18
TRANSDISCIPLINAIRE	Evaluation des Enseignements par les Étudiants	p. 20
	CONTACTS	p. 22

CAPSULE accompagne les projets selon trois orientations :

- CONSTRUIRE DES DISPOSITIFS D'APPRENTISSAGE
- DÉLIVRER DU CONSEIL
- PRODUIRE DES RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

BIOLOGIE

iBook : l'encyclopédie interactive en immunologie

Porteurs/équipe

Bertrand BELLIER
Sophie SIBERIL

LICENCE
+ MASTER

OBJECTIFS

Ce projet vise la conception d'un iBook : un livre numérique, interactif et évolutif à destination des étudiantes et étudiants en immunologie.

Il rassemble toutes les illustrations nécessaires aux cours magistraux. Ces illustrations seront ainsi valorisées et deviendront un support à part entière du contenu scientifique. Grâce à **plusieurs niveaux de lecture** thématisés incluant des aspects fondamentaux, physiopathologiques ou thérapeutiques ainsi que **différents niveaux de complexité**, ce support unique accompagnera les apprenantes et les apprenants tout au long de leur cursus universitaire. Il présentera les connaissances demandées en immunologie et enrichira les cours magistraux. Les étudiantes et étudiants seront amenés à utiliser activement ce livre pour leur apprentissage.

PRODUIRE
DES RESSOURCES
PÉDAGOGIQUES



RETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

La collaboration avec CAPSULE visait à formaliser la conception de cet iBook en passant par **la création de prototypes**. Cette étude préparatoire a permis de visualiser les possibilités, de choisir l'outil adéquat et de mettre en place une méthodologie de travail efficace pour les acteurs du projet. Les caractéristiques de ce support pédagogique sont nombreuses : **l'interactivité, des filtres mimant les différents niveaux de lecture, la consultation adaptée** sur smartphone ou tablette.

Les deux prototypes ont été élaborés avec **Genially et Storyline**, des applications performantes pour créer ce type de supports interactifs. Leur élaboration a permis la mise en lumière d'une organisation pertinente de cet iBook. Enfin, l'attention particulière portée à la charte graphique a amélioré **l'ergonomie du livre numérique** pour une utilisation intuitive et attrayante.

RETOUR SUR LE PROJET



"L'iBook s'inscrit dans l'ère du temps où le visuel et l'interactivité jouent un rôle essentiel dans le processus d'apprentissage de nos étudiants. Il deviendra un outil pédagogique indispensable."

Bertrand Bellier,
professeur des universités en immunologie

BIOLOGIE

La mitochondrie en autonomie

Porteurs/équipe

Raphaëlle GRIFONE
Ronan LE BOUFFANT

LICENCE

OBJECTIFS

Dans le cadre de l'hybridation des enseignements, l'objectif était de **transformer un cours magistral** de deux heures dispensé à plus de 800 étudiantes et étudiants en deux modules e-learning d'environ 23 minutes chacun.

Ces modules, prévus pour être consultés en autonomie, doivent permettre aux étudiantes et étudiants de mieux appréhender une partie ardue du programme de biologie de la première année de licence : la production de l'énergie dans la mitochondrie.

Les modules sont **interactifs** grâce à des questions et un feedback ciblé. Ils se présentent comme **une narration composée de différentes scènes** : des expériences en laboratoire, des animations graphiques en motion design, des démonstrations captées avec le Lightboard, des schémas explicatifs commentés... et une bonne dose d'humour.

PRODUIRE
DES RESSOURCES
PÉDAGOGIQUES



RETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

CAPSULE a accompagné le projet **de sa création à sa diffusion sur Moodle Sciences**, en proposant une démarche de conception incrémentale et en assurant des prestations telles que : le conseil sur le choix du logiciel et sur l'élaboration des storyboards, la captation et la post-production vidéo, l'incrustation des intervenants dans les animations graphiques, la coordination de tous les acteurs, l'implémentation sur le logiciel Storyline, l'amélioration de l'accessibilité avec l'ajout des sous-titres.

RETOUR SUR LE PROJET



"J'ai trouvé le module très pédagogique. Il pourrait être reproduit pour d'autres disciplines. J'ai trouvé super de l'avoir mis en ligne avant la rentrée."

Elphège,
étudiante de L1

TP hybrides en biologie et physiologie végétale

Porteurs/équipe

Jean-Pierre BOULY
Emmanuel BAUDOUIN
Eugénie CARNERO DIAZ
Pierre CAROL
Yvan KRAEPIEL
Jerôme LACOSTE

Sandrine LANFRANCHI
Anne-Sophie LEPRINCE
Philippe RECH
Luc RICHARD
Najat TAKVORIAN

LICENCE

OBJECTIFS

Ce projet s'inscrit dans l'unité d'enseignement "Organisation et fonctions des organismes photosynthétiques" de la Licence Sciences de la Vie.

Les ressources numériques récemment développées dans le cadre de cette UE ont pour objectif d'**encourager l'auto-apprentissage** par l'expérimentation et de favoriser la démarche scientifique : préparer une expérience, la monter, la réaliser, interpréter et présenter les résultats obtenus.

Le projet consiste à **évaluer la plus-value pédagogique** et la pertinence de cet enseignement pratique avec la **mise en place d'une analyse comparative** entre deux groupes d'étudiantes et d'étudiants : un groupe de 80 qui a suivi l'enseignement transformé et un groupe de 101 qui a suivi le parcours pédagogique non transformé.

L'évaluation a consisté en deux questionnaires, une observation en salle et des entretiens semi-directifs menés avec les enseignantes et enseignants.

CONSTRUIRE
DES DISPOSITIFS
D'APPRENTISSAGE



RETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

CAPSULE a participé à la **conception, à la mise en œuvre et à l'analyse de l'évaluation du dispositif** auprès des étudiantes et étudiants comme des enseignantes et enseignants.

L'évaluation s'est déroulée en utilisant les ressources suivantes :

- ♦ Un questionnaire différencié d'environ vingt questions pour chaque groupe d'étudiantes et étudiants avec les rubriques suivantes : acquisition de connaissances, appréciation des étudiants, travail en groupe, acquisition des compétences, commentaires libres.
- ♦ Une grille d'observation en salle.
- ♦ Des entretiens semi-structurés pour quatre enseignantes et enseignants.

RETOUR SUR LE PROJET



"J'ai beaucoup apprécié le fait de réaliser les expériences que l'on voulait en étant très libre dans les approches et protocoles expérimentaux. La restitution en vidéo est très ludique."

Sampiero,
étudiant ayant suivi l'enseignement transformé

Porteur

Xavier FRESQUET

TOUT
PUBLIC

OBJECTIFS

Ce projet repose sur la **conception du cours *Thinking AI***, élaboré à partir des articles d'une dizaine d'enseignantes et d'enseignants de **l'Alliance 4EU+**. Ce cours, **destiné à un public large** (spécialistes et novices en intelligence artificielle, étudiantes et étudiants, grand public) aborde les aspects éthiques, légaux et sociétaux de l'intelligence artificielle.

Dans l'optique de répondre à une diffusion large et à un public hétéroclite, il a été nécessaire de s'interroger sur :

- ▶ Comment concevoir un cours ouvert mais également diplômant ?
- ▶ Comment évaluer les apprenants et s'assurer de leur compréhension du sujet ?
- ▶ Sur quelle plateforme héberger ce cours ?

DÉLIVRER
DU CONSEIL



ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

CAPSULE est intervenu dans la **conception du dispositif d'évaluation** des apprenants. Le cours étant prévu pour un public important, il s'agissait de mettre en place un dispositif autonome et aligné avec les objectifs du cours : quiz pour vérifier la compréhension générale, rédaction d'un essai et évaluation par les pairs.

Les équipes ont également délivré du conseil sur **le choix et le design de la plateforme d'hébergement**. La solution retenue a été une plateforme Moodle dédiée au Sorbonne Center for Artificial Intelligence (SCAI), la structure phare de tous les projets en intelligence artificielle de l'Alliance Sorbonne Université. CAPSULE a participé à la rédaction du cahier des charges, à l'élaboration de l'arborescence de la plateforme et aux tests utilisateurs.

RETOUR SUR LE PROJET



"Dans le cadre de cette activité assez nouvelle pour nous, les collègues de CAPSULE nous ont accompagnés et orientés dès les premières discussions avec les collègues étrangers. Leur expertise a été essentielle, tant sur les contenus pédagogiques que sur les méthodes d'évaluation."

Xavier Fresquet, directeur adjoint du SCAI

Méthodologies pour modélisation numérique en physique

Porteur

Pacôme DELVA

LICENCE

OBJECTIFS

L'unité d'enseignement de Licence 2 "Modélisation numérique en physique" a été repensée afin de **placer l'étudiant et l'étudiante au centre de leurs apprentissages**. Il ou elle peut adapter son rythme de travail, s'appropriier les objectifs du cours et les reformuler. Il ou elle peut enfin sélectionner les ressources pédagogiques (une quarantaine de vidéos et une solution de gestion des tâches) mises à disposition en fonction de ses besoins. Cette liberté pédagogique proposée correspond au **concept d'apprentissage autorégulé**.

A travers une expérimentation au 2^e semestre 2021/22, les objectifs étaient de voir sous quelles formes se manifestait cette appropriation et quelles en étaient les conséquences en termes d'assiduité, de charge de travail et de réussite. Un objectif complémentaire était d'observer d'éventuels changements de posture, aussi bien du côté des étudiantes et étudiants que des enseignantes et enseignants.

DÉLIVRER
DU CONSEILRETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

Pour l'accompagnement sur 2021/22, CAPSULE a proposé un **protocole d'expérimentation**, matérialisé par une question de recherche : plusieurs questionnaires ont été soumis aux étudiantes et étudiants volontaires et leur analyse sera enrichie par **le suivi des traces** sur Moodle Sciences. Des entretiens ont été réalisés afin d'étudier leur appropriation de la formation, et d'autres sont prévus avec les enseignantes et enseignants de l'UE pour observer un éventuel changement de posture.

Une nouvelle itération de cette expérimentation sera proposée au 2^e semestre 2022/23. A partir des résultats obtenus, des **ajustements pédagogiques** seront suggérés pour les prochaines promotions.

RETOUR SUR LE PROJET



"Une nouvelle manière d'enseigner n'est pas suffisante pour faire un bon enseignement. CAPSULE a proposé un protocole expérimental rigoureux permettant de pouvoir évaluer les apports de la nouvelle pédagogie proposée au sein de l'UE dont j'ai la charge."

Pacôme Delva, maître de conférences en physique

Référentiel "Ocean Training"

Porteur

Lars STEMMANN

MASTER

OBJECTIFS

Dans le cadre du projet Erasmus+ "Ocean Training", CAPSULE accompagne la conception et la réalisation du **référentiel de ressources pédagogiques et numériques** du Master international IMBRSea*.

La recherche ainsi que la création de ressources pédagogiques se révèlent souvent chronophages pour les enseignantes et enseignants. La description normalisée des contenus par des métadonnées améliore leur visibilité en facilitant ce travail de recherche. Le **schéma de métadonnées** choisi assure la pérennisation du travail d'indexation réalisé ainsi que **l'interopérabilité** entre différents systèmes. Ce référentiel permettra de mutualiser les ressources pédagogiques et ainsi de valoriser le travail des enseignantes-chercheuses et des enseignants-chercheurs.

* Master en sciences des ressources biologiques marines.

DÉLIVRER
DU CONSEIL



RETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

CAPSULE a, dans un premier temps, réalisé un **état des lieux** sur les référentiels de ressources pédagogiques existants dans les sciences marines. Suite à ce benchmark, un questionnaire a été créé puis envoyé aux enseignantes et enseignants des universités partenaires du projet. Les questions portaient sur les pratiques et les besoins des enseignantes-chercheuses et des enseignants-chercheurs en termes de ressources pédagogiques.

L'ensemble des résultats a donné lieu à la **rédaction d'un livre blanc**. Le conseil a également porté sur le choix du schéma de métadonnées LOM* pour caractériser, identifier et localiser les ressources. L'ensemble de ces éléments a permis la rédaction d'un cahier des charges (préconisations) pour la réalisation du prototype.

* Learning Object Metadata : standard créé pour la description des ressources pédagogiques.

RETOUR SUR LE PROJET



"La définition avec CAPSULE du schéma de métadonnées standardisé nous permettra vraiment d'accélérer notre recherche de ressources pédagogiques et de donner de la visibilité à nos propres productions."

Lars Stemmann,
professeur des universités en sciences de la mer

TRANSDISCIPLINAIRE

S'engager dans la médiation scientifique

Porteuse/équipe

Christine LACLEF
Charlène SELVA

LICENCE

OBJECTIFS

Ce projet a pour objectif la création de trois nouvelles unités d'enseignement hybride en COmmunication et Médiation Scientifiques : une UE d'initiation (COMSi) et deux UE d'approfondissement (COMSa). L'ensemble correspond à une formation entièrement à distance dont les contenus sont hébergés sur la plateforme Moodle Sciences.

L'organisation des enseignements est construite sur la **diversité des activités** : vidéos, quiz, présentations interactives et créations collaboratives. Les grands thèmes abordés incluent la recherche documentaire, le journalisme et l'illustration scientifique, ou encore la ludification et le développement de l'esprit critique.

Le travail attendu consiste à créer des supports de médiation scientifique tels que des vidéos, des articles, des infographies, des podcasts... Les étudiantes et les étudiants sont accompagnés à chaque étape de leur parcours par une description précise des attendus et la plupart des productions donnent lieu à une **évaluation par les pairs**.

CONSTRUIRE
DES DISPOSITIFS
D'APPRENTISSAGE



RETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

L'enseignement à distance demande un investissement important des étudiantes et des étudiants. Dans ce contexte, une réflexion essentielle a été menée sur la manière de **les engager dans leur processus d'apprentissage**.

Un travail graphique a été réalisé afin de créer une cohérence, de renforcer l'impact visuel et de faciliter l'ergonomie des différentes séquences. Le choix pédagogique a été d'utiliser l'évaluation par les pairs comme mode d'évaluation : il permet à chaque étudiant et étudiante de progresser et de recevoir des conseils personnalisés tout en analysant le travail des autres.

L'accent a également été mis sur l'interactivité et l'aspect ludique des ressources qui jouent un rôle primordial dans le **maintien de la motivation**.

RETOUR SUR LE PROJET



"Les équipes de CAPSULE m'ont fait découvrir des méthodes et des outils dont je ne soupçonnais même pas l'existence. Ces découvertes m'ont ouvert de nouvelles perspectives pour mes cours."

Charlène Selva,
attachée temporaire d'enseignement et de recherche en biologie

TRANSDISCIPLINAIRE

Évaluation des Enseignements par les Étudiants

Porteuses

Agnès BÉE
Sophie NEVEU

LICENCE

OBJECTIFS

L'Évaluation des Enseignements par les Étudiants (EEE) est un dispositif obligatoire depuis 2014. Il est déployé et expérimenté dans de nombreuses universités, à petite et grande échelle. Plusieurs initiatives sont menées à la Faculté des Sciences et Ingénierie, mais aucune en Licence 1 au niveau UE jusqu'à présent.

L'objectif premier est donc d'**expérimenter** la mise en place des EEE pour les UE de Licence 1 au deuxième semestre 2021/22 : définir un référentiel de questions communes, en ajoutant des questions tenant compte des spécificités de chaque UE, réutilisables pour les prochaines itérations de ce dispositif.

L'objectif second est de **proposer des ajustements pédagogiques** considérant les retours des étudiantes et étudiants et de **valider leur pertinence** via d'autres EEE.

Enfin, le dernier objectif est de **développer une culture commune** autour des EEE, associant les communautés étudiantes et enseignantes, via des activités organisées par CAPSULE.

DÉLIVRER
DU CONSEIL



RETOUR
SOMMAIRE

ACCOMPAGNEMENT CAPSULE

Il a consisté à créer et animer, dans un premier temps, un groupe de travail composé de responsables d'UE volontaires et à **travailler à un cadre commun** quant aux objectifs pédagogiques des EEE et à leur manifestation sous la forme de questions génériques et spécifiques. Ces dernières ont notamment concerné l'alignement pédagogique et l'organisation du travail personnel des apprenants.

Un travail d'implémentation a été effectué par le bureau des études de la DFIPVE ; CAPSULE a procédé aux tests fonctionnels, analysé et diffusé les résultats des EEE auprès des responsables d'UE, puis organisé un accompagnement en vue des prochaines itérations. Tout cela afin de déployer le dispositif sur l'ensemble de la Licence 1.

RETOUR SUR LE PROJET



"La mise en place des EEE répond à un impératif légal, mais aussi sociétal, avec une implication renforcée des étudiants dans leur formation. La dimension pédagogique et la conduite de projet gérées par CAPSULE permettront à court et moyen terme de renforcer le dispositif."

Sophie Neveu, directrice du Département du Cycle d'Intégration

Contacts enseignantes & enseignants

Agnès Bée, maîtresse de conférences en chimie
agnes.bee@sorbonne-universite.fr

Bertrand Bellier, professeur des universités en immunologie
bertrand.bellier@sorbonne-universite.fr

Pacôme Delva, maître de conférences en physique
pacome.delva@sorbonne-universite.fr

Xavier Fresquet, directeur-adjoint du SCAI
xavier.fresquet@sorbonne-universite.fr

Raphaëlle Grifone, maîtresse de conférences en biologie
raphaelle.grifone@sorbonne-universite.fr

Christine Laclef, maîtresse de conférences en sciences de la vie
christine.laclef@sorbonne-universite.fr

Ronan Le Bouffant, maître de conférences en biologie
ronan.le_bouffant@sorbonne-universite.fr

Sophie Neveu, maîtresse de conférences en chimie
sophie.neveu@sorbonne-universite.fr

Sophie Siberil, maîtresse de conférences en immunologie
sophie.siberil@sorbonne-universite.fr

Lars Stemmann, professeur des universités en sciences de la mer
lars.stemmann@sorbonne-universite.fr

Najat Takvorian, maîtresse de conférences en sciences de la vie
najat.takvorian@sorbonne-universite.fr

Contacts CAPSULE

Pôle Pédagogie
sciences-capsule-pedagogie@sorbonne-universite.fr

Retrouvez l'ensemble des projets de transformation pédagogique [sur notre site web](#).



RETOUR
SOMMAIRE

