Apprentissage par Problème ou par Projet (APP)

Approche pédagogique conduite au Département de chimie de l'UFR ST de Pau

Une des options envisagées pour améliorer l'implication des étudiants (notamment en L1) est d'utiliser des modes dits de **pédagogie active**. Une de ces approches : l'Apprentissage par Problème ou par Projet (APP) a été mise en place en L1 Physique-Chimie en janvier 2016.

Dans un enseignement sous forme APP, les étudiants sont répartis en groupes de 4 à 8 personnes et ils sont mis face à un problème (ou la réalisation d'un projet) dont la résolution implique des notions qu'ils n'ont pas encore acquises et sont les objectifs pédagogiques d'apprentissage. C'est donc à eux d'acquérir ces notions, notamment au travers de documents fournis par les enseignants. En plus de l'acquisition de ces savoirs, cette méthode permet de développer des compétences transversales de travail collaboratif et de gestion de projets. L'évaluation de l'enseignement peut prendre plusieurs formes. Elle est définie au départ par un cahier des charges indiquant les différents livrables que les étudiants devront fournir tout au long de l'enseignement.

> ***En plus de l'acquisition de ces savoirs, cette méthode permet de développer des compétences transversales de travail collaboratif [...]***

A l'UFR sciences et Techniques de Pau, deux enseignants du département de chimie (Yann Tison et Germain Vallverdu) ont expérimenté cette méthode dans le cadre de l'UE « états de la matière » en L1 physique-chimie en Janvier 2016. Ils ont choisi de traiter la partie du cours consacrée aux forces intermoléculaires sous forme d'APP. Ces forces qui dépendent des caractéristiques des molécules impliquées sont à l'origine de phénomènes macroscopiques du quotidien tels que la miscibilité de deux composés (l'huile et l'eau) ou les températures de changement d'état (salage des routes pour prévenir du gel).

L'activité proposée a été mise en place en préambule de l'UE. L'objectif était de découvrir les différents types de forces intermoléculaires et la notion d'émulsion dans un contexte culinaire. Il a été demandé à chaque groupe d'étudiants de proposer une recette originale de vinaigrette (émulsion d'huile dans l'eau) en justifiant le choix des ingrédients sur la base des propriétés des molécules choisies, puis de la réaliser. D'autres livrables leur ont été demandés régulièrement durant la réalisation du projet. Par la suite, chaque recette a été évaluée par un autre groupe d'étudiants. Tout au long du projet, les étudiants étaient tuteurés par les enseignants et deux étudiants de deuxième année de licence. L'ensemble de l'APP était accompagné d'un espace de cours sur elearn permettant aux étudiants de trouver des ressources, déposer leurs livrables ou travailler de façon collaborative.

> ***[...] les étudiants étaient tuteurés par les enseignants et deux étudiants de deuxième année de licence. L'ensemble de l'APP était accompagné d'un espace de cours sur elearn [...]***

L'activité a été organisée en plusieurs séquences organisées sur trois journées :

Jour	Durée	Description	Objectifs

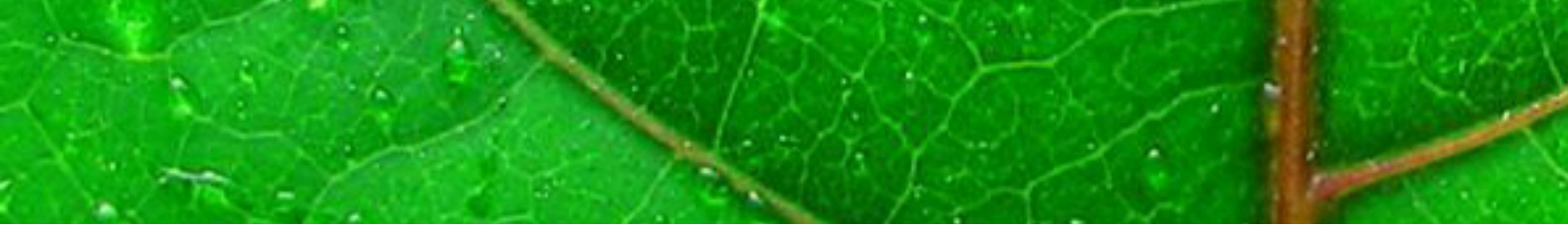
Jour 1	3h	Introduction et prise en main du projet	• Constitution des groupes • Présentation du projet • Distribution de livrets et de ressources documentaires
Jour 2	3h	Travail en groupe	• Écriture du glossaire (livrable) • Travail sur la recette (livrable)
Jour 3	1h30	Travail en groupe	• Finalisation du glossaire (livrable) • Travail sur la recette (livrable)
	2h	Travail en laboratoire	• Expériences guidées pour illustrer les notions
	1h	Exposé d'un spécialiste	• Exposé de Sylvie Dagréou sur une thématique différente mais utilisant les mêmes concepts
	2h	Travail en laboratoire	• Finalisation de la recette • Réalisation pratique de la recette • Évaluation par les pairs de la recette
	30m	Évaluation finale	• « Test Hors-ligne» individuel reprenant les notions introduites

Les livrets distribués lors de la première séance contiennent toutes les informations nécessaires pour que les étudiants mènent à bien leur projet : le cahier des charges, l'organisation, la définition des livrables … Le glossaire et les QCM en ligne avaient pour objectif que les étudiants assimilent les ressources documentaires fournies, acquièrent les nouvelles notions et se préparent au QCM final individuel.

> ***Les réactions des étudiants ont été recueillies sous la forme d'un questionnaire [...] leur opinion était globalement positive et beaucoup de propositions constructives ont été avancées***

Concernant l'environnement numérique, nous avons utilisé la plateforme. En plus d'options classiques comme un forum de discussion ou l'échange de documents, cet environnement exploitait les outils :

- Constitution de groupe ;
- Glossaire, avec une liste de mots minimale imposée ;



- Calepin, un outil collaboratif de rédaction ;
- QCM en ligne, pour proposer des questionnaires formatifs aux étudiants ;
- Atelier, qui a permis le dépôt et l'évaluation par les pairs des recettes ;
- « Test Hors-ligne» pour l'évaluation individuelle finale par QCM papier.

Après une correction automatisée, les résultats de ce dernier QCM papier ont été pris en compte pour reformuler certaines notions mal appréhendées par les étudiants sous la forme plus classique de cours et de TD.

Les réactions des étudiants ont été recueillies sous la forme d'un questionnaire réalisé par l'observatoire des étudiants : leur opinion était globalement positive et beaucoup de propositions constructives ont été avancées. Les enseignants ont également constaté que des étudiants essayaient de relier les concepts introduits après l'APP aux manipulations réalisées au cours de la journée d'expérimentation.

A la suite de cette expérience, il est possible de dégager certains aspects clés permettant de construire un APP réussi. Il est nécessaire tout d'abord de bien définir le (ou les) objectif(s) pédagogique(s) qui seront traités sous cette forme, puis, dans un second temps, de construire un problème/projet contextualisé adapté à ces objectifs, avec un cahier des charges bien détaillé et des ressources bibliographiques bien choisies. Le document central d'un APP est le Livret décrivant l'activité. Il doit contenir, a minima, la description du problème contextualisé, le cahier des charges, un emploi du temps, la description des ressources mises à disposition et les règles d'évaluation.

Une difficulté pour les enseignants est de ne pas trop influencer les groupes d'étudiants et de ne pas imposer leur solution lorsqu'ils jouent le rôle de tuteur. Il faut également être conscient qu'un enseignement sous forme APP est moins « efficace », en termes de quantité de concepts abordés par unité de temps qu'un cours magistral, mais que les quelques notions abordées sont en général « mieux » acquises (à plus long terme, plus opérationnelles).

Cette initiative fait suite à une formation dédiée aux APP que Yann Tison a suivie dans le cadre du réseau Figure (Formation à l'InGénierie par des Universités de Recherche – www.reseau-figure.fr) qui coordonne les Cursus Master en Ingénierie (CMI, 4 parcours à l'UPPA).

Les enseignants tiennent à remercier les personnels de l'ARTICE et du département de Chimie qui leur ont apporté leur soutien et les étudiants de L2 du CMI - Sciences et Génie des matériaux qui ont participé à l'encadrement de cette activité.