

Adaptation des pratiques pédagogiques en conditions COVID-19

Cours introductif de biochimie en licence de sciences de la vie

YANNIS KARAMANOS

Université d'Artois, Faculté des Sciences, rue Souvraz 62307 Lens, yannis.karamanos@univ-artois.fr

AURELIE MATEOS

Université d'Artois, Faculté des Sciences, rue Souvraz 62307 Lens

CAROLINE MYSIOREK

Université d'Artois, Faculté des Sciences, rue Souvraz 62307 Lens

JULIEN SAINT-POL

Université d'Artois, Faculté des Sciences, rue Souvraz 62307 Lens

SYLVIE BERGER

Université d'Artois, Faculté des Sciences, rue Souvraz 62307 Lens

TYPE DE SOUMISSION

Analyse de dispositif

RESUME

Le dispositif d'enseignement de biochimie en première année de licence Sciences de la Vie a fait l'objet de plusieurs ajustements pendant six années académiques allant de l'alignement pédagogique à l'introduction d'activités de coopération entre étudiants afin de favoriser le co-apprentissage. De réels effets sur la satisfaction et le taux de réussite des étudiants ont été obtenus. L'émergence de la COVID-19 a perturbé nos pratiques pédagogiques et une adaptation de notre part pour le travail en ligne. Nos observations lors de leur mise en œuvre montrent des plus-values certaines pour les apprentissages des étudiants indépendamment du plus grand nombre d'abandons dus aux conditions matérielles des étudiants.

SUMMARY

The teaching of biochemistry in the first year of the Life Sciences license has undergone several adjustments over six academic years ranging from applying the principle of constructive alignment to the introduction of specific methods of cooperation between students, which promote co-learning. Real effects on student satisfaction and success rate have been obtained. The occurrence of COVID-19 has disturbed our teaching practices and required their adaptation for online work. Our observations during their implementation show significant gains for student learning regardless of the greater number of dropouts due to the material conditions of the students.

MOTS-CLES (MAXIMUM 5)

méthodes pédagogiques, apprentissage, innovation, licence, biochimie

KEY WORDS (MAXIMUM 5)

Pedagogical practices, learning, innovation, bachelor, biochemistry

1. Introduction

Cette étude est une analyse de l’adaptation du dispositif de l’unité d’enseignement de ‘Biochimie générale : les molécules du vivant’ (BBM1) de la licence Sciences de la Vie de l’université d’Artois, lors de l’année académique 2020-2021 en conditions COVID-19. Ce dispositif avait fait l’objet de changements progressifs de nos pratiques pédagogiques avant l’émergence de la COVID-19. Parallèlement, nous avons étudié les effets de ces changements sur la réussite des étudiants (Karamanos et al., 2018, 2017). Le constat d’un phénomène de saturation nous a décidé d’amplifier les activités de coopération afin de favoriser le co-apprentissage (Karamanos, Couturier, et al., 2019), en particulier en proposant la résolution d’exercices en équipes de 4 étudiants. Des activités qui, à l’image de l’utilisation de séquences de questions-réponses en mode apprentissage par les pairs (Crouch & Mazur, 2001), suscitent des interactions entre les étudiants et avec l’équipe pédagogique (Berthiaume & Rege Colet, 2013; Prigent et al., 2009). La nécessaire mise en œuvre d’enseignements en ligne nous a imposé l’adaptation de nos pratiques pédagogiques.

Nous présentons ci-dessous les éléments de contexte et le cadre théorique avant d’exposer la manière dont nous avons adapté notre dispositif, ainsi que les effets sur la perception des étudiants et leur performance.

2. Eléments de contexte et cadre théorique

Pour accompagner le plus efficacement possible les apprentissages des étudiants en biochimie, nous avons progressivement introduit, depuis 2013, des pédagogies actives. Nous avons mobilisé le principe d’alignement constructif (Biggs, 1999) et introduit des activités qui favorisent la participation de tous les étudiants. Inspirés par les approches programme (Prigent et al., 2009), nous avons réfléchi aux cibles d’apprentissage en les inscrivant dans la perspective plus globale de la formation de licence et en réfléchissant également à la manière dont les étudiants pouvaient se les approprier plus facilement. Etant donné l’importance des pratiques pédagogiques sur la motivation des étudiants de 1^{ère} année universitaire (Duguet & Morlaix, 2012; Romainville, 2000) nous avons modifié les activités d’enseignement dans le but de rendre les étudiants acteurs de leurs apprentissages et avons développé des évaluations formatives. L’évaluation de l’enseignement par les étudiants (Berthiaume et al., 2011) a beaucoup fait progresser l’équipe pédagogique. Les travaux que nous menons s’inscrivent dans le cadre du concept de *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL) (Rege Colet et al., 2011).

Après avoir redéfini les cibles d'apprentissage, nous avons graduellement adapté les formes d'évaluation, revisité les contenus et introduit de l'interaction/interactivité. Nous avons également créé des ressources pédagogiques, rendues disponibles sur l'environnement numérique de travail de l'université (plateforme moodle). Notre approche a été inspirée et est en accord avec les six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur (Poumay, 2014) : Améliorer l'alignement pédagogique, rendre l'étudiant plus actif, augmenter la valeur des activités, augmenter le sentiment de maîtrise, donner à l'étudiant davantage de contrôle et introduire l'usage des techniques d'information et de communication. Globalement, nos observations ont mis en évidence (1) une augmentation de l'intérêt des étudiants pour la biochimie et (2) l'amélioration des résultats académiques. Nous avons effectivement constaté une progression significative du taux de réussite et une meilleure cohérence avec les résultats des étudiants au semestre (Figure 1). Le plateau constaté en 2015-2016 et 2016-2017 (Karamanos et al., 2018) a été franchi grâce à l'amplification des activités de coopération favorisant le co-apprentissage (Karamanos, Couturier, et al., 2019; Karamanos, Matéos, et al., 2019).

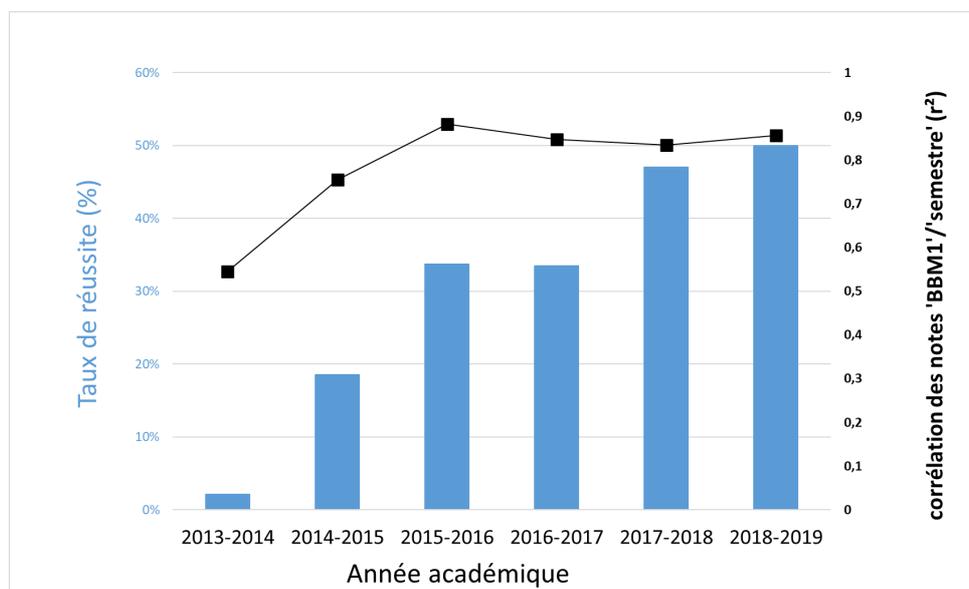


Figure 1 : Evolution des résultats de l'évaluation des apprentissages de l'UE BBM1 exprimés en taux de réussite des présents aux examens et corrélation des notes (r^2) avec celles du semestre.

3. Adaptation du dispositif et résultats

Après avoir présenté rapidement les caractéristiques du dispositif pédagogique avant COVID-19, nous allons décrire les nouvelles activités mises en œuvre et présenter nos premiers résultats et observations.

3.1. Dispositif avant COVID-19

L'enseignement de biochimie concerne 320 étudiants de L1, séparés en deux sections (160 par section) pour les cours et 10 groupes de 32 étudiants pour les travaux dirigés (TD). Elle est planifiée sur 12 semaines et composée d'une séance de 1h30 de cours et d'une séance de 1h30 de TD par semaine.

Lors des cours, des séquences de questions-réponses à l'aide de clickers sont utilisées pour de l'évaluation formative (Bruff, 2009), souvent en mode apprentissage par les pairs (Crouch & Mazur, 2001), mais également pour des révisions après chaque chapitre et à la fin du semestre. Lors des TD nous mettons en œuvre la résolution d'exercices en équipes. Chaque équipe de 4 étudiants dispose d'un îlot de travail et d'une surface d'écriture et traite des exercices différents. L'enseignant supervise le travail et valide les bonnes solutions. Quand toutes les équipes ont résolu leurs exercices, des rotations sont organisées pour que tous les étudiants puissent prendre connaissance de la résolution de tous les exercices de la séance. L'enseignant veille qu'à tout moment, deux membres d'une équipe expliquent la résolution de leur exercice à deux autres étudiants d'une autre équipe.

La plateforme moodle comporte des ressources pédagogiques telles que des (i) questions à choix multiples avec correction et commentaires, (ii) tableaux récapitulatifs, (iv) mini-vidéos de 3-4 min sur des aspects compliqués du cours, (v) énoncés et corrigés des TD, (vi) annales d'examen. Des activités Chat sont proposées pour les révisions permettant aux étudiants de poser des questions, de répondre aux questions d'autres étudiants et de suivre les discussions entre étudiants et avec l'équipe pédagogique. Finalement, un forum aux questions, permet aux étudiants de poser des questions de compréhension et résoudre des questions de TD et d'annales d'examens.

3.2. Mise en œuvre des activités en conditions COVID-19

Aucune activité n'a été réalisée en présentiel, cependant nous avons obtenu l'autorisation d'organiser des examens sur site selon les modalités prévues dans le contrat pédagogique, c'est-à-dire deux épreuves partielles portant chacune pour 45% de la note finale, le restant 10% correspondant à la note de participation aux activités (Karamanos et al., 2017). La cotation de la participation aux activités se fait de façon ternaire, qui se veut incitative : valeur '0'/20 pour non-assidus, '10'/20 pour les assidus et '20'/20 pour les étudiants assidus et actifs.

3.2.1. Utilisation de Zoom

Les séances de cours et les TD ont été organisées en ligne, via l'application Zoom. Lors des cours, les étudiants pouvaient interrompre à tout moment pour poser des questions. Toutes les séances de cours ont été enregistrées et mises à disposition. Lors des TD, la modalité suivante a été utilisée en mettant à profit la fonctionnalité de Zoom 'diviser en groupes' : a) en plénière rappel de l'énoncé d'un exercice ; b) séparation en équipes de 4 étudiants : ils discutent entre eux, proposent une solution, l'enseignant peut intervenir ; c) retour en plénière : 1 équipe présente la solution, les autres complètent.

3.2.2. Utilisation de moodle

Les différentes sections de l'espace d'enseignement BBM1 de moodle sont présentées dans la Figure 2. A côté des sections correspondant aux chapitres du cours, nous pouvons remarquer les sections utilitaires, 'Nouvelles fraîches', 'Organisation', 'Enquêtes et sondages', 'Vos questions', 'Ressources externes' et 'Evaluation des apprentissages'. Dans la section 'Zoom', ajoutée cette année, nous avons placé des 'boutons' permettant d'accéder facilement à leur séance de cours ou de TD, sur le concept 'cliquez et rejoignez', fonctionnalité très appréciée des étudiants.

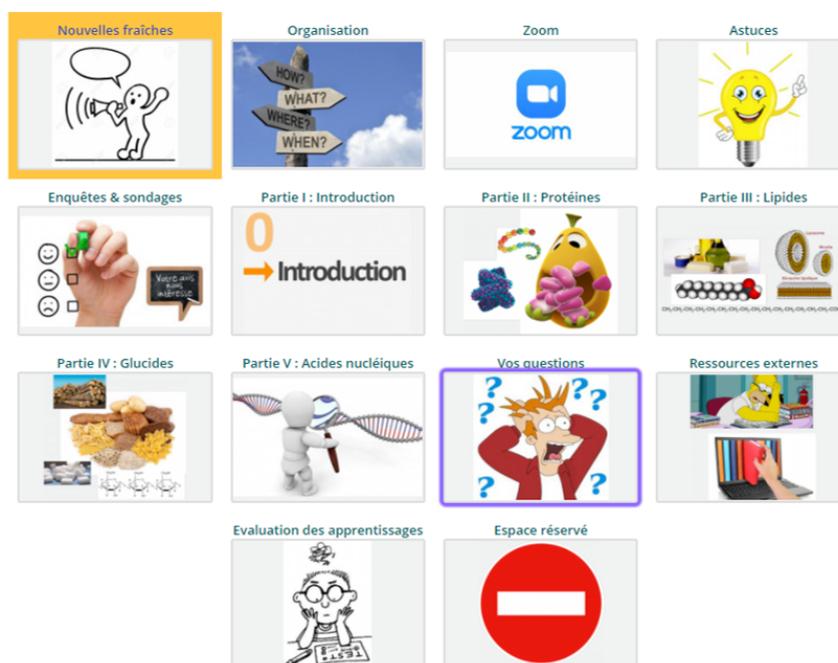


Figure 2 : Page d'accueil de l'espace de l'enseignement BBM1 de moodle.

L'apport majeur de cette année a été la mise à disposition du cours au travers d'activités 'leçon'. Une 'leçon' peut contenir des pages de texte, des schémas, des figures, des vidéos, des questions, avoir des liens vers d'autres documents, internes et externes. Cela rend la

QPES – Ouvrir l’espace des possibles dans l’enseignement supérieur

présentation plus dynamique que des simples fichiers pdf. Lors de leur inscription à l’espace BBM1, les étudiants doivent lire la leçon ‘Contrat pédagogique’ dont la validation donne accès à toutes les autres sections.

Nous avons également introduit une ‘leçon’ dans chaque chapitre du cours, ainsi que les énoncés et les corrigés des TD. Un exemple portant sur les lipides est présenté dans la figure 3. La leçon et les énoncés des TD devenaient disponibles la semaine qui précédait les séances de cours et TD. L’intention pédagogique était de mettre à disposition des étudiants les contenus du cours et des TD à l’avance pour qu’ils puissent se préparer. Ainsi, arrivés à la séance de cours ils pouvaient poser des questions sur des aspects qui leur posaient problème. A l’issue de chaque séance l’enregistrement du cours devenait disponible dans le chapitre concerné. Nous avons utilisé le terme ‘Replay’, adopté par les étudiants pour ces vidéos.

The image shows a screenshot of a course page for 'Lipides' (Lipids) with several callouts explaining the content and availability:

- Partie III : Lipides** (Section III: Lipids)
- Activité 'Leçon'** (Activity 'Lesson') - A green callout pointing to the course content.
- Disponible en avance** (Available in advance) - A green callout pointing to the course content.
- Travaux dirigés : questions** (Directed works: questions) - An orange callout pointing to the TD (Directed Works) section.
- Travaux dirigés : corrigés** (Directed works: corrected) - An orange callout pointing to the 'Corrigés' (Corrected) section.
- 'Replay' des séances de cours** (Replay of course sessions) - A pink callout pointing to the 'REPLAY' video sections.

The course content includes:

- Access restrictions:** Non disponible à moins que l'une des conditions suivantes soit remplie :
 - Vous soyez membre de Equipe pédagogique
 - Vous atteigniez une note requise
- Acquis d'apprentissage:** Lipides structures et principales propriétés. Membranes biologiques.
- Disponible à partir du 27 janvier 2021, 12:00**
- REPLAY Cours 1** (Lipides Cours 1)
- REPLAY Cours 2** (Lipides Cours 2)

Figure 3 : Exemple du chapitre ‘Lipides’

Concernant les TD, les étudiants pouvaient proposer la résolution d’exercices en postant la réponse dans le forum aux questions de la section ‘Vos questions’. Bien entendu, les corrigés des TD ne devenaient disponibles qu’une fois les séances de la semaine terminées. L’espace réservé permet à l’équipe pédagogique de disposer des documents de travail, des listes des étudiants, d’une feuille de calcul partagée pour suivre l’assiduité des étudiants (Figure 4) et d’un forum pour faire le point après chaque séance de cours et de TD.

3.3. Bilan critique

Nous présenterons successivement la participation des étudiants aux différentes activités proposées en ligne via zoom et dans moodle, leur perception du déroulement du dispositif à travers l'évaluation de l'enseignement par les étudiants (non réalisée en 2019-2020) ainsi que leur performance. Nous évoquerons également les réponses apportées par les étudiants à la question de l'activité « brise-glace » lors du premier TD.

3.3.1. Participation aux activités

Nous avons suivi le nombre d'étudiants participant hebdomadairement en cours et en TD ainsi que le nombre d'inscrits à l'espace BBM1 de moodle et comparé avec les données de 2018-2019 qui peut être considérée comme une année « normale » (Figure 4).

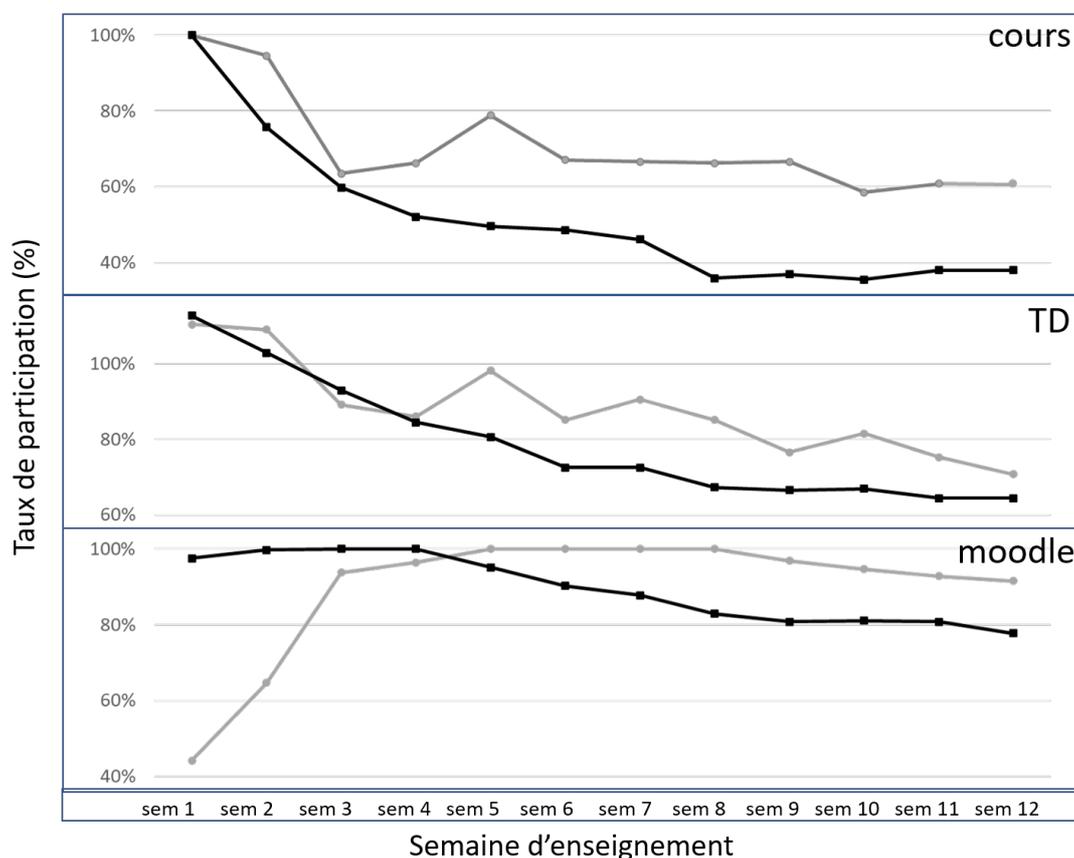


Figure 4 : Comparaison de la participation aux activités entre 2018-2019 (tracé gris) et 2020-2021 (tracé noir). Pour les TD la référence est le nombre d'inscrits en cours. En 2018-2019 les cours et les TD ont eu lieu en présentiel et les inscriptions moodle ont commencé lors du premier cours. En 2020-2021 les cours et les TD ont eu lieu via zoom, les inscriptions moodle anticipées.

Nous constatons globalement une baisse de participation en 2020-2021 par rapport en 2018-2019. Nous constatons une plus forte participation en TD (65% semaine 12) qu'en cours (40%

en semaine 12) ce qui peut refléter la possibilité de visionner les vidéos enregistrées des cours. En effet, les Replay des cours ont été visionnés 180 fois/cours en moyenne.

Une très forte augmentation de l’utilisation de moodle a été constatée (Figure 5) par rapport aux deux précédentes années académiques à nombre d’étudiants sensiblement identique. L’année 2019-2020 a été particulière dans le sens où il y a eu une interruption des enseignements en semaine 8, lors du confinement du printemps 2020. L’arrêt de l’utilisation de moodle à ce moment (Figure 5A, encadré) peut être expliqué par la décision de la présidence de l’établissement de ne pas évaluer les étudiants sur les parties traitées lors du confinement.

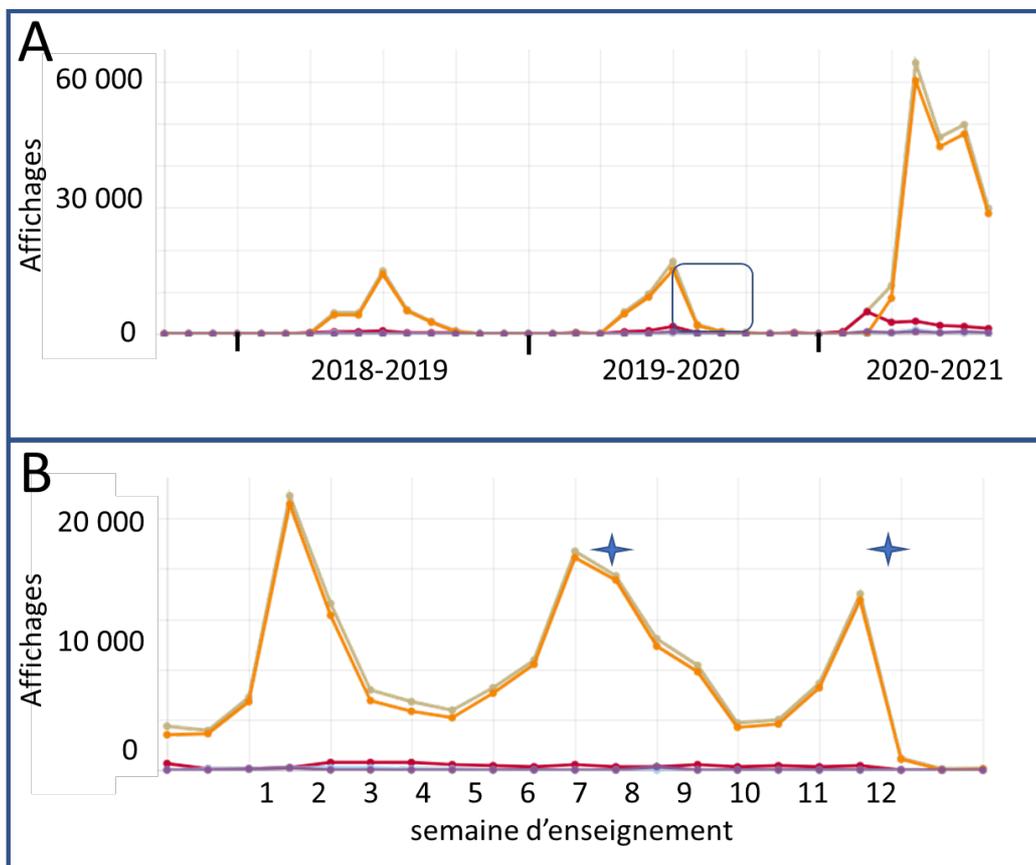


Figure 5 : Utilisation des ressources moodle (A) pendant les trois dernières années académiques et (B) détail de l’année 2020-2021. Affichages des activités étudiants (ligne orange), des enseignants (ligne rouge) et du total (ligne grise). Les tracés sont extraits de moodle. L’encadré bleu pour 2019-2020 permet de montrer l’interruption des activités lors du confinement du printemps 2020. Les croix bleues indiquent la tenue des deux épreuves partielles d’examen.

Les ‘leçons’ introduites cette année dans les chapitres de cours dans moodle ont été globalement fortement utilisées par les étudiants (Tableau 1). L’activité Forum aux questions a fait l’objet d’un intérêt beaucoup plus grand cette année passant de 8% à 54,3%. Ceci est dû au fait que nous avons modifié la façon de traiter les annales de questions d’examen. En effet, les années

précédentes, nous mettions à disposition des étudiants deux fichiers, un avec les questions et un second avec les réponses que nous avons décidé de ne plus mettre à disposition pour que les étudiants proposent des résolutions possibles dans le forum aux questions. Environ 60% des questions d'annales ont été résolues dans le forum par les étudiants, le rôle des enseignants étant de vérifier les réponses et éventuellement intervenir si besoin. Par ailleurs nous avons proposé une séance Zoom la semaine qui précédait les examens pour répondre aux questions que les étudiants se posent lors des révisions. Ces séances ont intéressé environ 20% d'étudiants.

Tableau 1 : Participation aux activités moodle relevée après la semaine 12

Activité	participation (% des inscrits)
Leçon 'Contrat pédagogique'	99,3
Leçon 'Introduction'	84,0
Leçon Protéines'	94,3
Leçon 'Lipides'	81,7
Leçon 'Glucides'	76,0
Leçon 'Acides nucléiques'	56,0
TD Glucides en ligne	77,7
Forum aux questions	54,3

3.3.2. Activité « brise-glace » lors du premier TD

L'activité « brise-glace » proposée aux étudiants avait le double but de faire connaissance et de se familiariser avec la modalité de travail en TD c'est-à-dire travail en équipes dans des salles zoom séparées. La question posée était : « Quels sont pour vous les aspects positifs et négatifs du confinement ? ». Chaque équipe échangeait dans sa salle pendant 10 min pour retenir un point positif et un point négatif. De retour en séance plénière, chaque équipe annonçait ses choix et l'enseignant consignait les réponses, représentatives de la population d'étudiants de L1, car la quasi-totalité des inscrits étaient présents en TD lors de la semaine 1. Une analyse de toutes les réponses a abouti à la synthèse présentée dans le tableau 2. Nous constatons une dualité dans cette enquête entre les avantages/inconvénients : heures libres, organisation des loisirs (musique, sport...), appréciation des activités mises en place... et de l'autre côté pas d'interaction sociale (étudiant/étudiant; enseignant/étudiant), isolement, moral en berne, démotivation, difficultés à organiser le temps de travail...

Tableau 2 : Synthèse des réponses à la question posée de l'activité brise-glace lors du premier TD : « Quels sont pour vous les points positifs et négatifs du confinement ? »

Trois points positifs
Temps disponible pour ses activités
Optimisation du travail académique
Impact sur l’environnement
Trois points négatifs
Impact sur la vie sociale
Problèmes de concentration
Conditions matérielles

3.3.3. Evaluation de l’enseignement par les étudiants

Une enquête moodle réalisée en semaine 3 sur les modalités d’utilisation des ressources a montré l’intérêt que portent les étudiants sur les nouvelles activités ‘leçon’ introduites cette année. En effet, 90% des répondants avaient déjà travaillé la leçon ‘Protéines’, 40% avaient visionné les ‘replay ‘ des deux premiers cours, 80% avaient téléchargé les énoncés des TD 1 et 2 et 50% les corrigés. L’évaluation finale a été réalisée selon un questionnaire inchangé depuis de nombreuses années (Karamanos et al., 2017). Il comprend (i) 14 questions fermées de type Lickert, portant sur l’organisation de l’enseignement, les connaissances/compétences enseignées, le contrôle des connaissances et l’intérêt suscité par l’enseignement/méthodes pédagogiques, (ii) deux questions sur le profil de l’étudiant et (iii) deux questions ouvertes. Le questionnaire anonyme, en format papier, a été rempli par plus de 98% d’étudiants présents lors du second partiel. Les réponses à quatre questions ayant les plus grandes différences par rapport à 2018-2019 sont présentées Figure 6.

Nous ne constatons pas de dégradation notable de la perception des étudiants à ces questions clés. Concernant la question ouverte « Quels sont les aspects du cours qui vous ont le plus intéressés ? » pour la majorité d’étudiants, moodle est un ‘gros point fort’ avec la disponibilité de beaucoup de ressources, toutes ‘sans contrainte de date’, avec le TD2 glucides réalisé en ligne, le forum aux questions pour la résolution d’exercices d’annales, le corrigé de chaque TD disponible dès la fin du TD correspondant. Ils apprécient beaucoup les ‘replay’ des cours et le fait de les rendre disponibles sans contrainte de date. Nombreux sont ceux qui déclarent avoir apprécié la modalité de travail lors des TD avec des équipes de 4 étudiants dans des salles isolées.

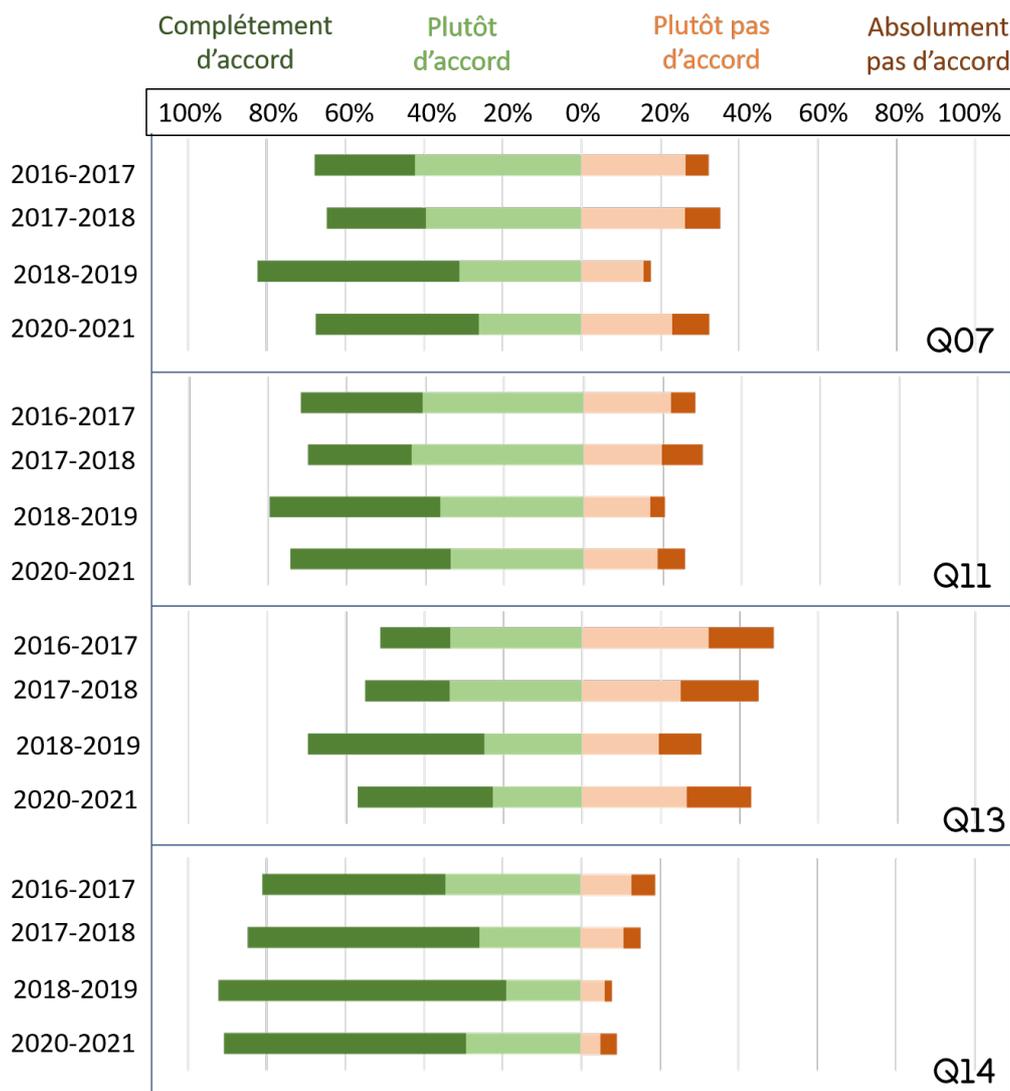


Figure 6 : Evaluation de l'enseignement par les étudiants pendant quatre années académiques (non réalisée en 2019-2020). Réponses à quatre questions : Q07 : J'ai le sentiment que cet enseignement m'a permis de progresser ; Q11 : J'ai compris l'intérêt de cet enseignement pour ma formation ; Q13 : Cet enseignement a développé mon intérêt pour la biochimie ; Q14 : les ressources moodle ont aidé pour mes apprentissages

3.3.4. Performance des étudiants

Le taux de réussite en 2020-2021 est de 34,2% ($r^2=0.865$) lors de la session 1, certes en nette baisse comparativement à l'année 2018-2019, 50% ($r^2=0.857$) mais supérieur à l'année 2019-2020, 30,5% ($r^2=0.573$). La distribution des notes est également modifiée avec un net glissement vers des notes plus basses pour chaque catégorie (Figure 7A). Ces résultats sont en cohérence avec la participation aux activités (Figure 7B) et appuient notre hypothèse de plus d'étudiants décrocheurs cette année.

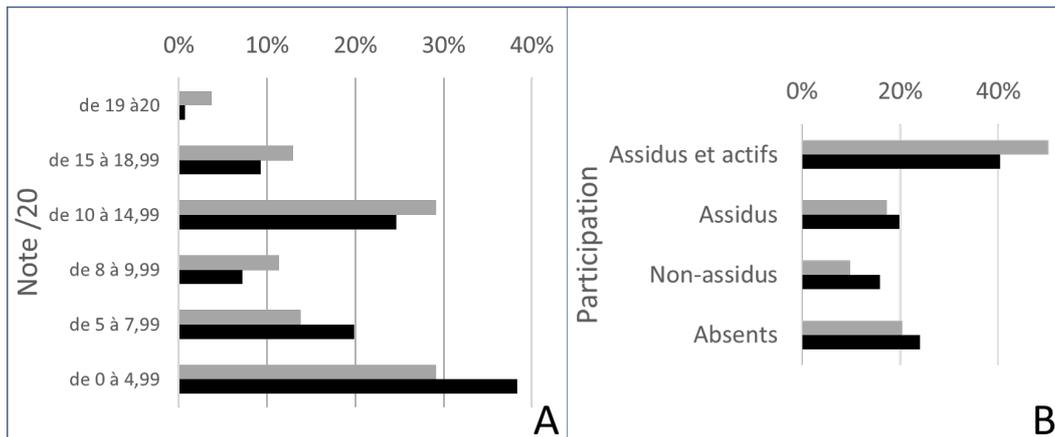


Figure 7 : Performance des étudiants. (A) Distribution des notes à l’unité d’enseignement BBM1 en 2018-2019 (barres grises) et en 2020-2021 (barres noires). (B) Attribution de la note PA pour la participation des étudiants aux activités. Etudiants assidus et actifs (20/20), assidus (10/20), non-assidus (0/20) et absents.

4. Conclusions et perspectives

Nos observations montrent que le taux de réussite est en baisse ce qui correspond à un plus grand nombre de décrocheurs, signe des points négatifs du confinement évoqués par les étudiants. La perception du dispositif d’enseignement par les étudiants reste très positive. La transposition en ligne de toutes les activités de co-apprentissage a été difficile. Le travail en équipes de 4 étudiants en TD n’a pas pu se réaliser de la même façon car dans une salle de TD, les interactions entre étudiants sont facilitées et l’enseignant peut circuler rapidement et avoir une vision globale du travail des équipes, ce qui est compliqué à travers l’application Zoom. Par contre Zoom a été utilisé efficacement pour les séances de questions de révision. Nous avons constaté les années précédentes que les étudiants étaient réticents à l’utilisation des forums Moodle. Cette activité asynchrone a été plébiscitée cette année, ce qui nous rend optimistes pour son utilisation future.

La démarche SoTL accompagne le développement professionnel de toute l’équipe, plusieurs signes de reconnaissance de l’institution en témoignent. Le corollaire est l’épanouissement personnel. Nous l’avons déjà évoqué (Karamanos, Couturier, et al., 2019), la coopération entre les étudiants commence déjà avec la coopération entre les membres de l’équipe pédagogique. Les conditions de mise en œuvre de l’enseignement en conditions COVID-19 ont contribué à améliorer les échanges entre membres de l’équipe pédagogique, à travers le forum dédié et les réunions zoom. Les observations faites lors de cette année particulière nous guideront pour les futurs ajustements de nos pratiques pédagogiques.

5. Remerciements

Nous tenons à remercier Barbara Deracinois et Laurent Finet vacataires, membres de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

- Berthiaume, D., Lanarès, J., Jacqmot, C., Winer, L., & Rochat, J.-M. (2011). L'évaluation des enseignements par les étudiants (EEE). *Recherche & Formation*, 67, 53–72. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.1387>
- Berthiaume, D., & Rege Colet, N. (2013). *La pédagogie de l'enseignement supérieur repères théoriques et applications pratiques. Tome 1, Enseigner au supérieur*. P. Lang. <https://suptice.univ-rennes1.fr/denis-berthiaume-rege-colet-nicole-la-pedagogie-de-lenseignement-superieur-reperes-theoriques-et>
- Biggs, J. (1999). What the Student Does : teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 18(1), 57–75.
- Bruff, D. (2009). *Teaching with classroom response systems : creating active learning environments* (1st ed.). Jossey-Bass.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>
- Duguet, A., & Morlaix, S. (2012). Les pratiques pédagogiques des enseignants universitaires : Quelle variété pour quelle efficacité ? *Questions Vives Recherches En Éducation, Vol.6 n°18*, 93–110. <https://doi.org/10.4000/questionsvives.1178>
- Karamanos, Y., Couturier, C., & Berger, S. (2019). Progresser avec le co-apprentissage. *Actes Du Colloque Questions de Pédagogie Dans l'Enseignement Supérieur*, 165–176. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02284018>
- Karamanos, Y., Couturier, C., Boutin, V., Mysiorek, C., Matéos, A., & Berger, S. (2018). Monitoring how changes in pedagogical practices have improved student interest and performance for an introductory biochemistry course. *FEBS Open Bio*, 8(4), 494–501. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.12409>
- Karamanos, Y., Couturier, C., Boutin, V., Mysiorek, C., Matéos, A., & Berger, S. (2017). Effets de la transformation des pratiques pédagogiques sur la réussite des étudiants Cours introductif de biochimie en licence de sciences de la vie. *Actes Du Colloque Questions de Pédagogie Dans l'Enseignement Supérieur*, 477–484.
- Karamanos, Y., Matéos, A., Mysiorek, C., Saint-Pol, J., & Berger, S. (2019). Progress with co-learning. *FEBS Open Bio*, 408.
- Poumay, M. (2014). Six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*, 30(1), 1–15. <http://ripes.revues.org/778>
- Prégent, R., Bernard, H., & Kozanitis, A. (2009). *Enseigner à l'université dans une approche-programme*. Presses internationales Polytechnique.
- Rege Colet, N., McAlpine, L., Fanghanel, J., & Weston, C. (2011). Le concept de Scholarship of Teaching and Learning. *Recherche & Formation*, 67, 91–104.
- Romainville, M. (2000). *L'échec dans l'université de masse*. L'Harmattan.