

L'utilisation d'un MOOC-socle comme outil de soutien à l'apprentissage dans le cadre d'un cours de mécanique en première année de bachelier

Pierre-Xavier Marique¹, Maryse Hoebeke¹

¹ Didaphys, UR Didactifen, Université de Liège

Mots-clés : MOOC, soutien à l'apprentissage, transition secondaire-supérieur

Contexte

Le programme de cours des études de bachelier en sciences informatiques à l'Université de Liège (Belgique) propose 2 cours de physique en première année. Au premier quadrimestre, les étudiants suivent un cours de mécanique (PHYS3027-1) composé de 15 heures de séances théoriques *ex cathedra* et de 10 heures d'activités pratiques consistant en la réalisation d'exercices avec un assistant. Au second quadrimestre, un cours d'électromagnétisme (PHYS3028-1), composé de cours *ex cathedra*, de séances d'exercices et des travaux pratiques en laboratoires, leur est proposé.

Seul le cours de mécanique (PHYS3027-1) sera étudié dans le cadre de cette recherche. Ce cours est exclusivement enseigné au premier quadrimestre (de septembre à décembre) de chaque année académique. Une interrogation certificative est organisée à mi-parcours dans le courant du mois de novembre et compte pour 10 pourcents de la note finale si cela est avantageux pour l'étudiant. La note obtenue lors de l'épreuve certificative organisée lors de la session d'examens de janvier intervient pour les 90 derniers pourcents de la note globale du cours.

Le cours de mécanique (PHYS3027-1) est caractérisé depuis de nombreuses années par des taux d'échecs importants. Entre les années académiques 2014-2015 et 2020-2021, la moyenne des notes des étudiants lors de la session de janvier varie entre 4,84 et 7,88/20. Notons que la partie de la note portant uniquement sur l'examen organisé en session varie entre 4,06 et 8,17/20.

Ces faibles résultats peuvent être expliqués par des difficultés rencontrées par les étudiants à résoudre des exercices et des problèmes (Leclercq, 1978 ; Marique, 2017 ; McDermott et al., 1998), mais également par le fait que de nombreux étudiants sont confrontés à des représentations alternatives (Thouin, 1985, Viennot, 1996), y compris lors de leur entrée à l'université (Daud, 2015 ; Marique, 2022). Cela est particulièrement vrai en mécanique (Champagne et al., 1980 ; Clement, 1982 ; Lebrun & de Hosson, 2017 ; Viennot, 1978).

Démarche

Pour pallier ce problème, les enseignants du cours PHYS3027-1 ont décidé de proposer aux étudiants, en parallèle des activités de cours organisées en présentiel, l'utilisation du MOOC consacré à la mécanique et réalisé à l'Université de Liège (Marique et al., 2022). Ce MOOC-socle a pour objectif de faciliter la transition entre les enseignements secondaire et supérieur en permettant aux élèves de l'enseignement secondaire de bénéficier d'un outil présentant la matière avec les codes de l'enseignement universitaire, et aux étudiants de l'enseignement supérieur de profiter d'un outil ludique de soutien à l'apprentissage et de remédiation.

Pour inciter les étudiants à utiliser le MOOC en complément du cours et ainsi l'utiliser tel un outil d'aide visant à faciliter la compréhension des concepts enseignés et des stratégies de résolution d'applications et de problèmes, les enseignants ont décidé d'octroyer un bonus d'un point¹ à chaque étudiant ayant atteint un score de minimum de 50% aux activités du MOOC, et ce, avant le début de la session d'examens. L'objectif poursuivi par cette date limite est que les étudiants utilisent cet outil en complément du cours et non comme une possibilité d'obtenir un point bonus en dernier recours en effectuant un travail minimum.

Par ailleurs, le MOOC réalisé par l'Université de Liège sur la mécanique porte une attention particulière sur les représentations alternatives présentes dans les raisonnements produits par de nombreux étudiants. Pour tenter de les lever, chaque séquence de ce MOOC débute par un exercice non coté visant à confronter l'étudiant à ses propres représentations en lui donnant la possibilité d'ajuster en temps réel ses raisonnements pour tendre vers la solution attendue. En pratique, différentes séquences débutent avec un exercice reposant sur l'utilisation de vidéos interactives (Marique, 2022). Une question est posée à l'élève sous forme de vidéo. La suite de la vidéo dépend alors de la réponse (ou de la combinaison de réponses) fournie par celui-ci. De cette manière, l'apprenant est tout de suite confronté à ses représentations et le feedback fourni sous forme de vidéos lui permet d'entamer immédiatement une réflexion sur la manière de modifier sa réponse afin que celle-ci soit en adéquation avec la situation proposée.

Instruments

Les données recueillies sont les suivantes :

- La note obtenue par chaque étudiant lors de l'examen organisé durant la session de janvier ainsi que la note globale pondérée sur l'ensemble des 2 épreuves. Seuls les étudiants ayant présenté l'examen de janvier sont repris dans la population étudiée. Ces données couvrent les années académiques comprises entre 2017-2018 et 2022-2023². Chacun des scores est exprimé sous la forme d'une note sur 20 points. Le seuil de réussite est fixé à 10.
- La participation ou non au MOOC, ainsi que le score obtenu, exprimé en pourcents, par chaque étudiant à la date du début de la session d'examens. Ces données portent sur les années académiques 2021-2022 et 2022-2023. Le seuil de réussite au MOOC est fixé à 50 pourcents. Nous avons décidé de considérer que pour qu'une participation soit actée, un étudiant doit avoir tenté de résoudre au minimum 3 exercices ou quiz.

Résultats

Lors des années académiques précédant l'introduction du MOOC en accompagnement du cours PHYS3027-1, les notes moyennes à l'examen variaient entre 4,1 et 8,2 sur 20, et les notes moyennes globales (regroupant l'éventuel bonus dû à la réussite du MOOC et l'éventuelle prise en compte de l'interrogation de mi-quadrimestre) entre 4,8 et 7,9 sur 20. Après l'introduction du MOOC, ces mêmes notes moyennes variaient respectivement entre 7,3 et 8,8, et entre 7,7 et 10 sur 20 (Figure 1).

¹ Le bonus était de 2 points la première année du dispositif (année académique 2021-2022)

² Il n'a pas été possible d'utiliser les notes détaillées pour les 2 années précédentes. Concernant celles-ci, seules les données globales, comme la moyenne, étaient disponibles.

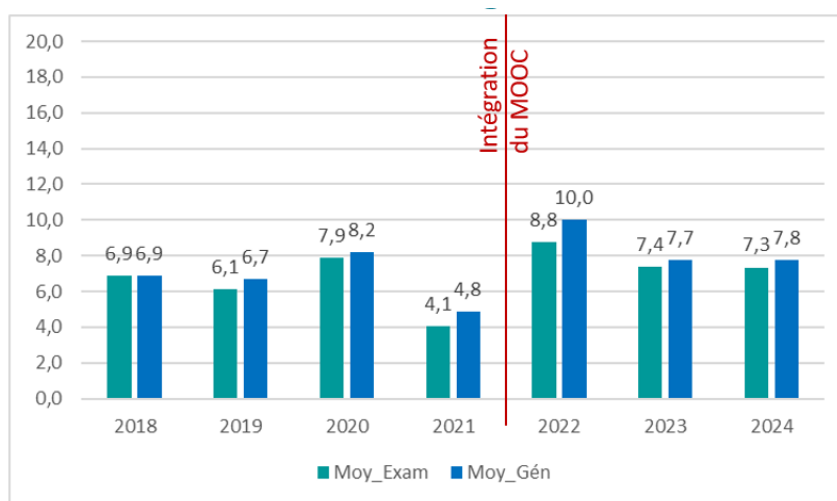


Figure 1 : Evolution au cours des années de la note moyenne à l'examen de janvier et de la note moyenne globale

Le Figure 2 montre que les étudiants ayant obtenu un score d'au moins 50 % au MOOC présentent de meilleures moyennes tant à l'examen (partie gauche de la Figure 2) qu'à la note globale du cours (partie droite de la Figure 2), et ce, quelle que soit l'année académique étudiée. En revanche, la simple participation au MOOC semble avoir un impact positif uniquement lors de l'année académique 2021-2022 (Figure 3).

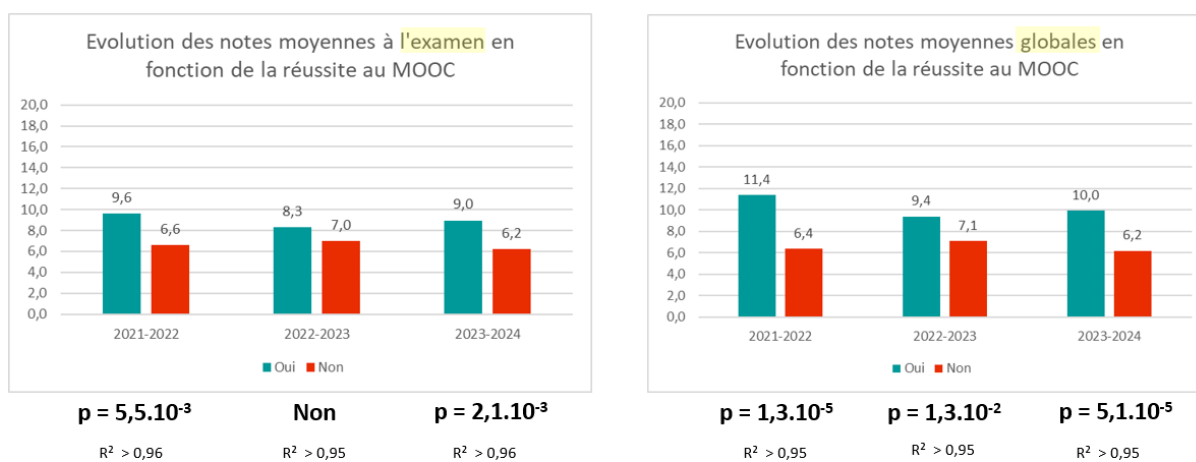


Figure 2 : Notes moyennes obtenues à l'examen et notes moyennes globales en fonction de la réussite du MOOC.

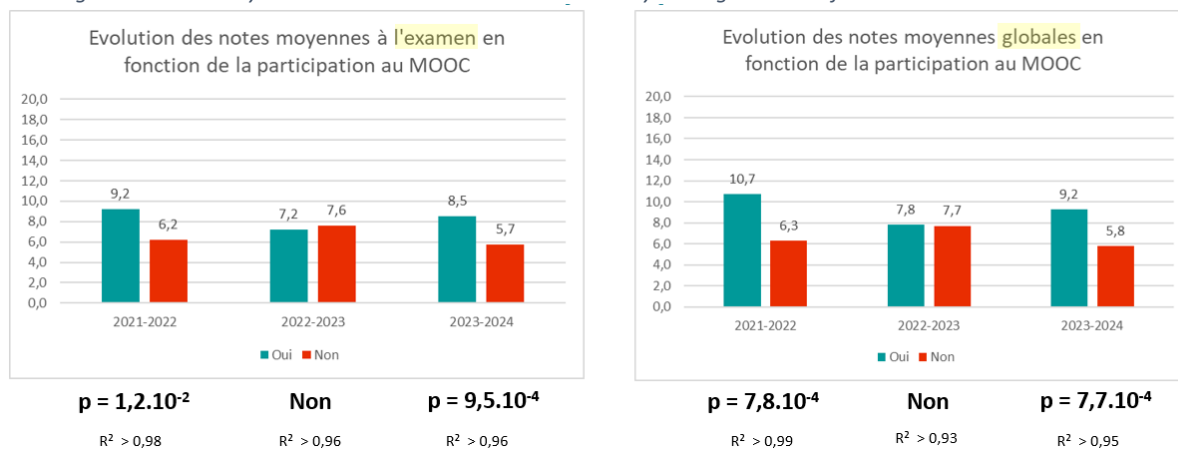


Figure 3 : Notes moyennes obtenues à l'examen et notes moyennes globales en fonction de la participation au MOOC.

L'application du test de Student (échantillons indépendants) permet de montrer que ces différences de moyennes sont statistiquement significatives pour l'ensemble des comparaisons portant sur l'année académique 2021-2022 et 2023-2024. Concernant l'année académique 2022-2023, seule la réussite du MOOC semble impacter la note générale.

Discussion

L'impact de la réussite du MOOC sur la note globale est probablement imputable à l'obtention du bonus d'un ou deux points aux étudiants concernés. Il est intéressant de constater que le MOOC semble avoir tout de même un impact positif sur la note obtenue à l'examen (avant l'attribution du bonus donc) lors de 2 des 3 années testées.

Il convient d'apporter toute la nuance nécessaire avant de conclure à un impact de notre dispositif. En effet, il est probable que cet outil soit utilisé par des étudiants motivés et déjà engagés dans la tâche d'apprentissage.

Bibliographie

<https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/physique-mecanique-bien-entamer-lenseignement-superieur/> (consulté le 12/01/2024)

https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20232024/programmes/A1INFO01_C.html (consulté le 12/01/2024)

<https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20232024/cours/PHYS3027-1.html> (consulté le 12/01/2024)

Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Anderson, J. H. (1980). Factors influencing the learning of classical mechanics. *American Journal of physics*, 48(12), 1074-1079.

Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of physics*, 50(1), 66-71.

Daud, N. S. N., Karim, M. M. A., Hassan, S. W. N. W., & Rahman, N. A. (2015). Misconception and Difficulties in Introductory Physics Among High School and University Students: An Overview in Mechanics (34-47). *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology (EJSMT)*, 2(1), 34-47.

Lebrun, N., & de Hosson, C. (2017). Repérer des conceptions d'étudiants : un pas vers l'enrichissement des connaissances professionnelles didactiques d'enseignants-chercheurs de physique. *RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies*, (15), 59-96.

Leclercq, D., Laszlo, P., & de Landsheere, G. (1978). Une expérience d'individualisation de l'enseignement de la chimie organique. Projet AMA (Apprentissage Multimédias Assisté par ordinateur). *Bulletin de l'Université de Liège*, (4).

Marique, P. X., Jacquet, M., Georges, F., Hoebeke, M., & Poumay, M. (2017). Dispositif en ligne d'entraînement à la résolution de problèmes de physique. *RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies*, (15), 237-260.

Marique, P. X., Toussaint, P., & Hoebeke, M. (2020, July). La vidéo interactive pour lutter contre les conceptions erronées rencontrées en physique chez les étudiants arrivant à l'université. In *2e Colloque du Didactifen*.

Marique, P. X., Toussaint, P., & De Lemos Esteves, F. (2022, April). Le MOOC physique de l'ULiège: Un outil concret et motivant pour évaluer ses lacunes en mécanique et y remédier. In *33e Colloque de l'ADMEE-Europe*.

Marique, P. X., Toussaint, P., & Hoebeke, M. (2022, July). Quels facteurs, dans les parcours des étudiants, permettent d'expliquer les problèmes de représentations en mécanique ? Comment y répondre ? In *2e Colloque du Didactifen*.

McDermott, L. (1998). Conception des élèves et résolution de problèmes en mécanique. A. Tiberghien, EL Jossem & J. Barojas (éds), *Résultats de recherches en Didactique de la Physique au service de la Formation des Maîtres*. Consulté sur <http://icar.univ-lyon2.fr/equipe2/coast/ressources/ICPE/francais/partieC>, 1.

Thouin, M. (1985). Les représentations de concepts en sciences physiques chez les jeunes. *Revue des sciences de l'éducation*, 11(2), 247-258.

Viennot, L. (1978). Le raisonnement spontané en dynamique élémentaire. *Revue française de pédagogie*, 16-24.

Viennot, L. (1996). *Raisonnement en Physique, la part du sens commun*. Bruxelles, De Boeck.