

Impact d'un dispositif de classe inversée sur l'engagement d'étudiants de premier cycle universitaire en Sciences de la Vie

François Agnès¹, Marine Moyon², Morgane Locker¹

¹ Université Paris-Saclay, UFR des sciences, Orsay, France.

² Institut Villebon-Charpak, Orsay, France.

francois.agnes@universite-paris-saclay.fr

marine.moyon@universite-paris-saclay.fr

morgane.locker@universite-paris-saclay.fr

Résumé

Comme dans d'autres disciplines, nous reprochons souvent à nos étudiants en Licence de Sciences de la Vie leur passivité : crainte de poser des questions ou d'intervenir, travail peu régulier et/ou peu efficace (apprentissage par cœur souvent privilégié au détriment d'un apprentissage raisonné), travaux dirigés non préparés à l'avance, attente de la correction des exercices plutôt que confrontation à l'erreur... Nous constatons également, chaque année un peu plus, leurs difficultés d'ordre méthodologique. Sont-ils seuls à blamer pour cela ou doit-on y voir les limites d'une pédagogie essentiellement transmissive ? À l'ère de la massification de l'enseignement supérieur, où étudier est devenu pour nombre de nos étudiants un passeport pour l'insertion sociale plus qu'une aspiration à l'élévation intellectuelle, sur quels leviers jouer pour améliorer leur motivation et leur volition ? Comment les amener à délaisser l'apprentissage de surface, pour un apprentissage en profondeur permettant progressivement d'exploiter leurs connaissances en situation concrète ? Face à ces questions, nous avons souhaité tester l'impact d'un changement radical de format d'enseignement sur l'engagement de nos étudiants de premier cycle en Biologie. Nous avons pour cela intégralement restructuré une unité d'enseignement en Licence 2. La stratégie : supprimer les cours magistraux et proposer un dispositif pédagogique hybride et inversé, mêlant phases distanciées d'acquisition de connaissances et d'observation, et phases présentielles recentrées sur le questionnement, la méthodologie et la résolution de problème. Après une phase pilote prometteuse en 2018-2019 où seuls 23 étudiants se sont vus proposer ce format d'enseignement, nous avons décidé d'étendre le dispositif à l'échelle de la promotion 2019-2020. Afin de satisfaire aux conditions

d'une analyse comparative et contrôlée, la moitié des étudiants (cohorte d'intérêt) a reçu un enseignement au format inversé ; l'autre moitié constituait la cohorte contrôle. À la fin du semestre, les participants ont été invités à répondre à un questionnaire auto-rapporté adapté de modèles précédemment publiés et visant à mesurer quatre dimensions de l'engagement (comportementale, émotionnelle, agentique et cognitive). Les analyses préliminaires révèlent une différence intergroupe significative en termes d'engagement émotionnel, agentique et cognitif, avec des scores plus élevés pour les étudiants du groupe d'intérêt. Il serait désormais intéressant d'approfondir ces analyses en évaluant le degré de corrélation entre scores d'engagement auto-rapportés et réussite académique dans ce module. Dans l'ensemble, ce travail témoigne du bénéfice du dispositif hybride et inversé testé. Au delà, il fournit à la communauté enseignante de Biologie un outil de mesure de l'engagement en situation de classe inversée à l'Université.

Abstract

As in other disciplines, we regularly reproach our Bachelor students in Life Sciences for their passivity: fear of asking questions or intervening during lectures, infrequent and/or inefficient work (mostly based on rote learning at the expense of a deeper understanding), exercises not prepared in advance, waiting for corrections rather than confronting the error...). We also note, a little more each year, their methodological difficulties. Are they the only ones to blame or should we see there the limits of our essentially transmissive pedagogy? In the era of higher education massification, where studying has become for many students a passport to social integration more than an aspiration to intellectual advancement, what levers can we use to improve their motivation and volition? How can we get them to replace surface for in-depth learning, so that they gradually become able to use their knowledge in concrete situations? Facing these questions, we aimed at assessing the impact of profoundly changing the teaching format on the engagement of our undergraduate students. To this aim, we radically restructured an undergraduate teaching unit in Biology (second year). The strategy: to suppress frontal lectures and propose instead a hybrid pedagogical device based on active and reverse learning. The later combined phases of knowledge acquisition and observation, and face-to-face sessions focused on questioning, methodology and problem solving. After a promising pilot test in 2018-2019, where only 23 students were offered this teaching format, we decided to extend the experiment to the whole 2019-2020 promotion. In order for the analysis to be comparative and controlled, half of the students received instruction in the reverse format (cohort of interest). The other half constituted the control cohort. At the end of the semester, participants were

invited to answer a self-reported questionnaire adapted from previously published models and aimed at measuring four dimensions of engagement (behavioral, emotional, agentic and cognitive). Preliminary data revealed a significant intergroup difference in emotional, agentic and cognitive engagement, with higher scores for students in the interest group. It would now be interesting to deepen these analyzes by evaluating the degree of correlation between self-reported engagement scores and academic success in this module. Overall, this work highlights the benefit of the hybrid and reverse device tested. Beyond that, it provides the biology teaching community with a tool for measuring engagement in a flipped classroom situation at the University.

Mots-clés

Licence, Dispositif hybride, Classe inversée, Engagement, Méthodes et outils d'évaluation

1. Contexte et problématique

Jeune discipline dans laquelle les savoirs s'accroissent encore de façon exponentielle, la Biologie souffre de l'absence de cadre national sur les connaissances et savoir-faire à acquérir en premier cycle universitaire. Il en résulte des programmes très chargés où chaque sous-discipline (biologie cellulaire, moléculaire, physiologie, écologie...), tentant d'exploiter au mieux la place qui lui est octroyée dans les maquettes (son ou ses unités d'enseignement - UE), a tendance à incrémenter ses contenus au-delà du raisonnable. Côté étudiants, la surcharge cognitive associée est peu favorable à trier, relier et mobiliser les connaissances acquises. L'enseignement des Sciences de la Vie peine en outre à sortir d'un modèle transmissif « magistro-centré » qui favorise chez l'apprenant une attitude passive et des méthodes d'apprentissage superficielles, essentiellement fondées sur le par cœur et souvent mises en œuvre à la hâte à l'approche des examens. Les travaux pratiques (TP) et dirigés (TD), en aval des cours magistraux (CM), sont théoriquement le lieu où les étudiants devraient apprendre à exploiter leurs connaissances en situation concrète et acquérir par là-même des compétences méthodologiques indispensables à la pratique scientifique (analyser des expériences, représenter/modéliser des résultats, se questionner sur des faits, choisir des méthodes appropriées pour aborder des questions scientifiques simples...). Cependant, force est de constater que ces séances sont souvent peu efficaces en la matière : une minorité d'étudiants les prépare à l'avance ou participe activement (la plupart préférant attendre la correction), tant

leur conception est biaisée vers « ce qu'il faut savoir » plutôt que vers « ce qu'il faudrait apprendre à savoir faire ».

Ces constats soulèvent la question de la stratégie pédagogique à mettre en œuvre pour dynamiser le travail des étudiants et développer leurs habiletés de niveaux cognitifs supérieurs. Cette problématique est au cœur du projet présenté ci-après dont les objectifs étaient les suivants :

1. Concevoir et déployer en Licence un dispositif hybride reposant sur de la pédagogie active et inversée (partie faisant l'objet d'une publication en cours de soumission).
2. Évaluer les effets du dispositif sur l'engagement des étudiants.

Nous insisterons dans notre présentation sur le caractère collectif de l'aventure qui s'inscrit dans la thématique « Modes d'agir ensemble » de ce congrès. Agir ensemble entre enseignants tout d'abord, puisque notre motivation est née d'expériences préalablement menées en Master avec l'ensemble de notre équipe pédagogique de Biologie du Développement. Agir ensemble avec l'aide de l'institution car nous avons pu bénéficier de formations ainsi que d'un congé pour innovation pédagogique qui nous ont permis de nous lancer. Agir ensemble au sein de la Chaire de recherche-action sur l'innovation pédagogique de l'Université Paris-Saclay à laquelle nous participons depuis 2019. Ses différents acteurs, et notamment les chercheurs référents de l'UQAM (Québec) qui nous accompagnent ont nourri notre réflexion et apporté des clefs méthodologiques indispensables à la réalisation du projet. Agir ensemble enfin pour et avec les étudiants, dans l'idée d'améliorer nos dispositifs de formation par le biais de leurs retours et de nos interactions.

2. Cadre théorique : engagement et classe inversée

Agir sur l'engagement des étudiants est fréquemment considéré comme un moyen d'accentuer leur motivation, d'éviter leur ennui, de favoriser leur implication dans les divers travaux proposés, de limiter le décrochage scolaire et, en conséquence, d'accroître leur performance académique. Corrélativement, la mesure de l'engagement peut servir de prédicteur de ces paramètres. Si de nombreuses études s'intéressent à ce concept, sa complexité en rend la définition ardue. Selon Connel (1990), pionnier dans le domaine, « l'engagement est compris comme le déclenchement de l'action, la quantité d'efforts et la qualité de la persistance face aux tâches scolaires, tout autant que l'état émotif de l'élève ». L'engagement se distingue donc de la motivation même si les deux termes sont intimement liés et souvent évoqués de façon conjointe. Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que la motivation constituerait l'ensemble

des raisons intrinsèques ou extrinsèques qui poussent à l'action. L'engagement traduirait quant à lui l'énergie placée dans l'action, la persévérance à agir. La motivation peut donc être vue comme le déclencheur du processus d'engagement, c'est à dire une condition nécessaire mais non suffisante de l'investissement et des effort fournis dans une tâche donnée (Appleton et al. 2006; Reeve 2012).

S'il est un point sur lequel les chercheurs s'accordent, c'est la multi-dimensionnalité du concept d'engagement. Là encore cependant, le nombre et la nature des dimensions varient selon les auteurs. Nous retiendrons ici celles proposées par Reeve (2012) :

- L'engagement comportemental traduit la conduite de l'étudiant face aux exigences scolaires, les efforts qu'il fournit, son investissement et sa persévérance dans les activités proposées.
- L'engagement émotionnel, plus abstrait, se réfère aux sentiments ou réactions suscités par le contexte, les contenus ou les tâches d'apprentissage, ainsi qu'aux relations entretenues avec les pairs et les enseignants.
- L'engagement agentique fait référence à la manière dont les étudiants apportent leur contribution constructive et proactive aux activités d'apprentissage proposées.
- L'engagement cognitif s'apparente aux stratégies d'apprentissage déployées pour comprendre des idées complexes ou maîtriser des savoir-faire difficiles, ainsi qu'aux procédés d'auto-régulation mis en œuvre.

Ces différentes dimensions sont fortement interconnectées, l'engagement affectif pouvant par exemple influencer l'engagement comportemental et cognitif. Plusieurs sources internes ou externes peuvent en outre impacter l'engagement.

La classe inversée est fréquemment utilisée dans une optique d'apprentissage actif, c'est à dire un apprentissage centré sur l'apprenant, se construisant par l'interaction (avec les pairs et les enseignants) et visant l'engagement de l'étudiant dans un traitement en profondeur de la matière enseignée. Un dispositif pédagogique inversé alterne classiquement acquisition autonome de connaissances à distance puis renforcement, questionnement ou mise en application de ces dernières en classe. Les séances présentiels peuvent alors être théoriquement exploitées de façon optimale et recentrées sur des apprentissages actifs. La classe inversée se distingue donc de l'enseignement traditionnel transmissif en plaçant l'étudiant dans une posture active relativement à son apprentissage et en modifiant le rôle de l'enseignant, devenant un guide plus qu'un détenteur de savoirs.

Les bénéfices souvent rapportés de la classe inversée incluent notamment un engagement renforcé des étudiants. Laetitia Gérard, dans un bilan du projet PédagInnov met en avant les sources suivantes d'influence externe de l'engagement dans un dispositif de pédagogie inversée (Gerard and Rubio 2020) :

- La posture d'accompagnateur de l'enseignement (qui explicite les règles, accompagne de façon personnalisée, fournit du feed-back...).
- Les ressources et supports (quantité, qualité et contenus de la documentation fournie).
- Les modalités d'évaluation (part importante d'évaluation formative).
- Le contexte (caractéristiques du groupe classe, de l'enseignant, contraintes propres à l'institution).

Si les travaux sur la classe inversée soulignent fréquemment un effet positif sur l'engagement, ce dernier est souvent mesuré par le biais de facteurs tangibles tels que l'assiduité, le temps consacré aux tâches assignées, la réussite académique, ou via des questionnaires d'auto-évaluation. Peu d'études cependant interrogent le construit lui-même dans sa multi-dimensionnalité, notamment dans le cadre d'enseignements de Biologie. C'est ce à quoi nous nous sommes attelés dans le contexte particulier du dispositif hybride testé en Licence Sciences de la Vie.

3. Méthodologie

3.1. Dispositif pédagogique et participants

Nous avons choisi comme terrain d'expérimentation une UE de 50 heures en deuxième année de Licence (Biologie cellulaire et développement), réputée difficile et reposant sur le traditionnel trio CM/TD/TP. Avec l'accord de l'équipe pédagogique, nous l'avons intégralement restructurée pour proposer un format hybride incluant dix séquences pédagogiques. Chacune d'entre-elles reposait sur :

- Du travail amont réalisé en autonomie sur une plateforme Moodle (deux heures ; cours synthétiques en ligne et exercices).
- Une séance présentielle interactive (trois heures ; travail en petits groupes disposés en îlots, encouragement à la prise de parole, passage au tableau).
- Du travail aval d'auto-évaluation formative (quizz en ligne).

Après une année de test du dispositif sur un groupe pilote (n = 23 étudiants), nous avons étendu l'expérimentation à l'ensemble de la promotion en constituant un groupe d'intérêt

(n = 137 étudiants suivant la classe inversée) et un groupe contrôle (n = 180 étudiants suivant l'UE dans son format traditionnel). Le programme et l'examen terminal étaient les mêmes pour les deux cohortes. L'ensemble des étudiants a été informé du projet en amphithéâtre et le choix leur a été laissé de changer de section s'ils avaient le sentiment que la modalité proposée ne leur conviendrait pas.

3.2. Collecte et analyse des données

Afin de mesurer l'engagement des étudiants, nous avons conçu un questionnaire adapté de modèles préexistants et visant à évaluer les dimensions comportementale, émotionnelle, agentique et cognitive (Miller et al. 1996; Jang et al. 2016). Les différentes sections du questionnaire ont été contextualisées pour s'adapter aux deux modalités pédagogiques comparées (traditionnelle *versus* inversée). Chacune d'entre-elle contenait un nombre variable de propositions positives (engagement) ou négatives (désengagement) présentées dans un ordre aléatoire et devant être évaluées sur une échelle de Likert de cinq niveaux (**Tableau 1**).

Tableau 1. Structure du questionnaire soumis aux étudiants des groupes et d'intérêt.

	Section 1 ENGAGEMENT COMPORTEMENTAL		Section 2 ENGAGEMENT ÉMOTIONNEL		Section 3 ENGAGEMENT AGENTIQUE		Section 4 ENGAGEMENT COGNITIF		
	En CM (section B) /ou/ lors de l'apprentissage d'un cours en autonomie (section A)	En TD (section B) /ou/ en séance présentielle (section A) de l'UE BCD.	En CM (section B) /ou/ lors de l'apprentissage d'un cours en autonomie (section A)	En TD (section B) /ou/ en séance présentielle (section A) de l'UE BCD.	En CM (section B) /ou/ lors de l'apprentissage d'un cours en autonomie (section A)	En TD (section B) /ou/ en séance présentielle (section A) de l'UE BCD.	Lors de l'apprentissage du contenu d'un CM /ou/ d'un cours distanciel.	Lors du travail sur les savoir-faire de l'UE en TD /ou/ séance présentielle.	Dans l'UE BCD en général
Exemple de proposition positive	Quand je suis en CM /ou/ quand j'étudie une leçon en autonomie, je suis totalement concentré(e).	Quand je suis en TD /ou/ séance présentielle, j'applique consciencieusement les consignes.	Quand je suis en CM /ou/ quand j'étudie un cours en autonomie, je me sens en confiance.	Lorsque nous travaillons sur quelque chose en TD /ou/ séance présentielle dans cette UE, je me sens assez encouragé(e) pour m'impliquer.	Quand je suis en CM /ou/ quand j'étudie un cours en autonomie, je me sens libre de poser/relever des questions (pour les poser plus tard) sur ce qui m'intéresse ou m'intrigue.	Quand je suis en TD /ou/ séance présentielle de cette UE, je pose des questions à l'enseignant dès que je ne comprends pas quelque chose.	Quand j'apprends les cours de cette UE, j'essaie d'expliquer les concepts clés avec mes propres mots.	Je schématise des images ou des résultats pour m'aider à résoudre certains problèmes.	Dans cette UE, je travaille régulièrement.
Exemple de proposition négative	Quand je suis en CM /ou/ quand j'étudie un cours en autonomie, je ne m'accroche pas pour le comprendre.	Quand je suis en TD /ou/ séance présentielle, je suis facilement distrait(e).	Quand je suis en CM /ou/ quand j'étudie un cours en autonomie, je m'ennuie.	Quand je suis en TD /ou/ séance présentielle dans cette UE, je me sens inquiet(e).	Quand je suis en CM /ou/ quand j'étudie un cours en autonomie, je n'ose pas prendre la parole ou solliciter l'aide de mon enseignant.	La plupart du temps je suis passif en TD /ou/ séance présentielle de cette UE.	Quand j'étudie, je me contente de (re)lire le cours.	Lorsque je fais un exercice, je réponds aux questions les unes à la suite des autres sans me préoccuper de l'ensemble.	Je ne discerne pas les objectifs d'apprentissage de cette UE.
Nombre de propositions	14		14		13		36		
Alpha de Cronbach	0,83		0,87		0,9		0,87		

Les étudiants ont été invités à répondre au questionnaire de façon anonyme (seul était précisé le groupe d'appartenance). Les taux de réponses se sont élevés à 43,7% (60/137) pour les groupes d'intérêt et 46,7% pour les groupes contrôles (84/180).

Afin de vérifier la cohérence interne de notre questionnaire, nous avons calculé la valeur de l'alpha de Cronbach pour chacun des quatre construits. Les scores des propositions traduisant

le désengagement ont été préalablement inversés. Le tableau 1 indique les résultats obtenus, tous supérieurs au seuil d'acceptabilité classiquement fixé à 0,7.

L'analyse statistiques des données a été réalisée à l'aide du logiciel R en ne prenant en compte que les réponses complètes pour chaque section du questionnaire. On notera qu'au sein de la promotion coexistent des étudiants de niveaux académiques très disparates, certains suivant le cursus général non sélectif, d'autres des cursus sélectifs accessibles uniquement sur dossier (niveau académique très supérieur aux premiers). Afin d'éviter un biais lié à cette hétérogénéité, nous avons traité séparément ces deux populations.

4. Résultats et perspectives

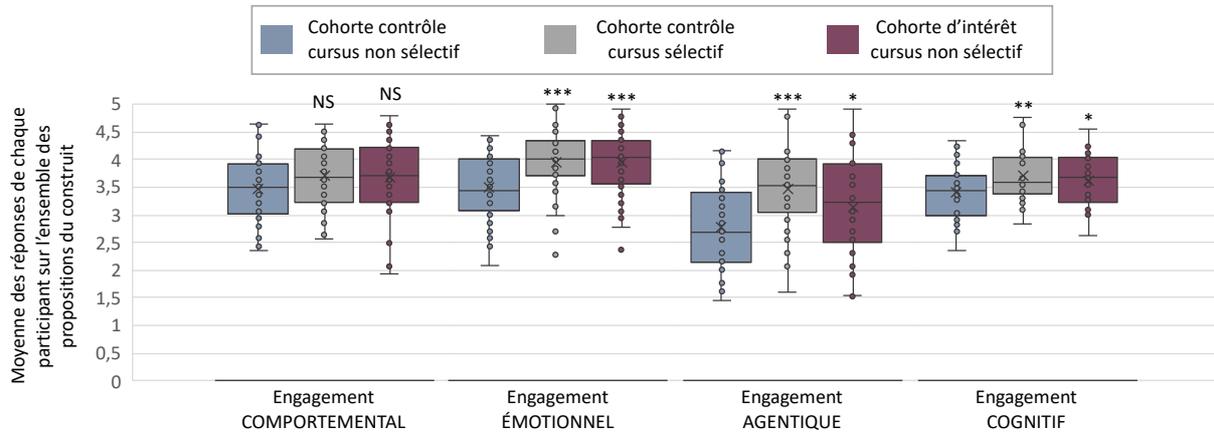
Engagement en fonction du cursus. Nos résultats préliminaires indiquent qu'au sein de la population suivant l'UE au format traditionnel, les étudiants des cursus sélectifs sont plus engagés que leurs homologues du cursus général, avec des scores significativement plus élevés dans les dimensions émotionnelle, agentique et cognitive ($p = 0.001$, 0.0006 , 0.007 respectivement ; **Tableau 2 et Figure 1**). Leur engagement comportemental présente quant à lui une augmentation tendancielle mais non significative ($p = 0.062$).

Engagement en fonction de la modalité pédagogique éprouvée. L'analyse, menée sur les étudiants du cursus général non sélectif, révèle des scores d'engagement émotionnel, agentique et cognitif significativement accrus pour la cohorte d'intérêt (classe inversée) relativement à la cohorte contrôle ($p = 0.0002$, 0.05 , 0.02 respectivement ; **Tableau 2 et Figure 1**). De nouveau, seule une augmentation tendancielle est retrouvée pour l'engagement comportemental ($p = 0.076$). Nous n'avons pas pu mener d'analyse comparative similaire sur les étudiants des cursus sélectifs, car ils étaient en nombre insuffisant au sein de la population d'intérêt ($n = 8$).

Tableau 2. Statistiques descriptives. N : nombre de répondants ; M : moyenne des réponses de chaque participant sur l'ensemble des propositions du construit ; E-T : écart-type ; p : p-value (test t de Student) ; β : poids béta.

	Cohorte contrôle cursus non sélectif (format traditionnel)			Cohorte contrôle cursus sélectif (format traditionnel)			Cohorte d'intérêt cursus non sélectif (classe inversée)			Comparaison des dispositifs pédagogiques (cursus non sélectifs)	Comparaison du cursus sélectif versus non sélectif dans le format traditionnel
	N	M	E-T	N	M	E-T	N	M	E-T		
ENGAGEMENT COMPORTEMENTAL	48	3,47	0,57	36	3,70	0,55	51	3,69	0,65	$p = 0,076$ (NS) $\beta = 0,22$	$p = 0,062$ (NS) $\beta = 0,23$
ENGAGEMENT ÉMOTIONNEL	43	3,49	0,58	35	3,96	0,62	48	3,97	0,60	$p = 0,0002$ (***) $\beta = 0,47$	$p = 0,001$ (***) $\beta = 0,47$
ENGAGEMENT AGENTIQUE	41	2,78	0,81	33	3,45	0,80	46	3,15	0,93	$p = 0,05$ (*) $\beta = 0,37$	$p = 0,0006$ (***) $\beta = 0,67$
ENGAGEMENT COGNITIF	40	3,40	0,45	32	3,70	0,46	42	3,63	0,46	$p = 0,02$ (*) $\beta = 0,23$	$p = 0,007$ (**) $\beta = 0,30$

Figure 1. Effet du cursus et du dispositif pédagogique sur l'engagement des étudiants.



Dans l'ensemble, nos deux années d'expérimentation témoignent de la faisabilité à large échelle de la mise en place d'un dispositif hybride utilisant la classe inversée comme pédagogie active en Licence. Nos premières analyses avaient montré une forte adhésion des étudiants à la démarche et un impact positif sur leur mise au travail et leur motivation (article soumis). Nous confirmons et renforçons ici ces données *via* la démonstration d'un bénéfice du dispositif testé sur l'engagement émotionnel, agentique et cognitif des étudiants. Si ces indicateurs sont positifs, la question des conséquences de cet engagement accru reste ouverte, notamment en termes de rétention des acquis théoriques, de développement d'habiletés cognitives de niveau supérieur et de résultats académiques. Il serait également intéressant d'évaluer les effets du dispositif en fonction du profil académique des étudiants.

Références bibliographiques

- Appleton JJ, Christenson SL, Kim D, Reschly AL. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the Student Engagement Instrument. *Journal of school psychology, 44*(5), 427-445. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.04.002>
- Gerard L, Rubio AA. (2020). Sources d'influence de l'engagement des étudiants dans un dispositif de classe inversée à l'université : le cas de PedagInnov. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur, 36*(1). <https://doi.org/10.4000/ripes.2212>
- Jang H, Kim EJ, Reeve J. (2016). Why students become more engaged or more disengaged during the semester: A self-determination theory dual-process model. *Learning and Instruction, 43*, 27–38. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.002>
- Miller RB, Greene BA, Montalvo GP, Ravindran B, Nichols JD. 1996. Engagement in academic work: The role of learning goals, future consequences, pleasing others, and perceived ability. *Contemp Educ Psychol 21*: 388–422.
- Reeve J. (2012). Handbook of Research on Student Engagement. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 149–172). Springer Science + Business Media. In *Handbook of Research on Student Engagement*. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_7