


## QUESTIONS À L'AUTEUR

 <b>ELSEVIER MASSON</b>	<b>Revue :</b> ANNPAT  <b>Numéro d'article :</b> 1271	<b>Merci de retourner vos réponses par e-mail à:</b>  <b>E-mail :</b> <a href="mailto:corrections.esme@elsevier.thomsondigital.com">corrections.esme@elsevier.thomsondigital.com</a>
---	---	--

Cher auteur,

Vous trouverez ci-dessous les éventuelles questions et/ou remarques qui se sont présentées pendant la préparation de votre article. Elles sont également signalées dans l'épreuve par une lettre « Q » suivie d'un numéro. Merci de vérifier soigneusement vos épreuves et de nous retourner vos corrections soit en annotant le PDF ci-joint, soit en les listant séparément.

Pour toute correction ou modification dans les figures, merci de consulter la page <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

**Articles de numéros spéciaux :** merci d'ajouter (dans la liste et dans le corps du texte) la mention « dans ce numéro » pour toute référence à d'autres articles publiés dans ce numéro spécial.

<b>Références non appelées :</b> Références présentes dans la liste des références mais pas dans le corps de l'article – merci d'appeler chaque référence dans le texte ou de les supprimer de la liste.	
<b>Références manquantes :</b> Les références ci-dessous se trouvaient dans le texte mais ne sont pas présentes dans la liste des références. Merci de compléter la liste ou de les supprimer du texte.	
Emplacement dans l'article	Question / Remarque
<b>Q1</b>  <b>Q2</b> <b>Q3</b>	<b>Merci d'insérer votre réponse ou votre correction à la ligne correspondante dans l'épreuve</b>  Un titre court (moins de 80 signes) est requis pour le haut de page, selon les spécificités de la revue. Merci de valider celui que nous proposons : [MOOC sur des travaux pratiques en histologie : retour une première expérience].  Merci de vérifier que les prénoms et les noms ont été correctement identifiés.  Merci de nous transmettre la déclaration de liens d'intérêts désormais obligatoire.

### Utilisation des fichiers électroniques

Si nous n'avons pas pu exploiter le fichier de votre article et/ou de vos figures, nous avons utilisé la méthode suivante :

Scan de (ou de parties de) votre article     
  Ressaisie de (ou de parties de) votre article     
  Scan des figures

Merci de votre collaboration.



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

# Un « Massive Open Online Course » (MOOC) sur des travaux pratiques en histologie : un objectif, un outil, un public varié ! Retour sur une première expérience

*A Massive Open Online Course (MOOC) on practical histology: A goal, a tool, a large public ! Return on a first experience*

Sylvie Multon<sup>a</sup>, Laurence Pesesse<sup>a</sup>,  
Aloïdie Weatherspoon<sup>a</sup>, Sandra Florquin<sup>a</sup>,  
Jean-François Van de Poel<sup>b</sup>, Pierre Martin<sup>b</sup>,  
Grégoire Vincke<sup>c</sup>, Renaud Hoyoux<sup>c</sup>, Raphael Marée<sup>d</sup>,  
Dominique Verpoorten<sup>b</sup>, Pierre Bonnet<sup>e</sup>,  
Pascale Quatresooz<sup>a</sup>, Valérie Defaweux<sup>a,\*e</sup>

<sup>a</sup> Histologie humaine, département des sciences précliniques et morphologiques, faculté de médecine, université de Liège, bâtiment B36, quartier Hôpital, avenue Hippocrate-15, 4000 Liège 1, Belgique

<sup>b</sup> IFRES (Institut de formation et de recherche en enseignement supérieur), université de Liège, bâtiment B63B, quartier Urbanistes-1, traverse des Architectes-5B, 4000 Liège 1, Belgique

<sup>c</sup> Cytomine corporation, institut Montefiore, allée de la Découverte 10, 4000 Liège, Belgique

<sup>d</sup> Système et modélisation, département d'électricité, d'électronique et d'informatique, faculté des sciences appliquées, université de Liège, bâtiment B28, quartier Polytech-1, allée de la Découverte 10, 4000 Liège 1, Belgique

<sup>e</sup> Anatomie humaine, département des sciences précliniques et morphologiques, faculté de médecine, université de Liège, bâtiment B35, quartier Hôpital, avenue de l'Hôpital-13, 4000 Liège 1, Belgique

Accepté pour publication le 26 février 2018

## MOTS CLÉS

Massive Open Online  
Cours (MOOC) ;  
Histologie ;  
Microscopie

**Résumé** Un objectif ! Le MOOC intitulé « Introduction à l'histologie, exploration des tissus du corps humain » reflète notre vision de la pratique de l'Histologie générale qui repose sur la capacité à diagnostiquer les 5 familles de tissus biologiques. À terme, les participants doivent être capables de reconnaître les différents types cellulaires et tous les éléments qui les entourent afin de comprendre comment ils s'organisent entre eux pour former des tissus aux

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [valerie.defaweux@uliege.be](mailto:valerie.defaweux@uliege.be) (V. Defaweux).

<https://doi.org/10.1016/j.annpat.2018.02.002>

0242-6498/© 2018 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Pour citer cet article : Multon S, et al. Un « Massive Open Online Course » (MOOC) sur des travaux pratiques en histologie : un objectif, un outil, un public varié ! Retour sur une première expérience. Annales de pathologie (2018), <https://doi.org/10.1016/j.annpat.2018.02.002>

virtuelle ;  
Enseignement ;  
Motivation

fonctions spécifiques. Un outil ! Ce savoir-faire s'appuie sur la construction d'un raisonnement à partir d'observations de structures microscopiques. Pour ce faire, les apprenants sont invités à manipuler un microscope virtuel pour explorer des prélèvements biologiques sur lames histologiques digitalisées. Des annotations, commentaires, dessins ou photos sont associés à des repères qui enrichissent l'étude de ces coupes histologiques. Un public cible ! Deux parcours pédagogiques permettent d'approfondir différemment la matière et de correspondre ainsi aux objectifs ou motivations de chacun. Après une première année d'expérience, les statistiques d'utilisation et des sondages réalisés auprès de nos apprenants montrent que le MOOC Histo a permis à chacun d'eux d'y trouver un intérêt et de fédérer une communauté d'apprenants motivés.

© 2018 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**KEYWORDS**

Massive open online  
cours (MOOC);  
Histology;  
Virtual microscopy;  
Education;  
Motivation

**Summary** A goal ! The MOOC entitled "Introduction to Histology, A Human Tissue Exploration" correspond to our vision of the practice of General Histology, which is based on the ability to diagnose 5 families of biological tissues. Ultimately, participants must be able to recognize the different types of cells and all the surrounding elements in order to understand how they organize themselves to form tissues with specific functions. A tool ! This know-how is based on reasoning from observations of microscopic structures. Learners are therefore invited to manipulate a virtual microscope to explore biological samples on histological slides digitized. Annotations, comments, drawings or photos are associated with landmarks that enrich the study of these histological sections. A target audience ! Two educational paths allow deepening the subject in a different way and thus matching the goals or motivations of each one. After a first year of experience, usage statistics and surveys of our learners show that the MOOC Histo has allowed each of them to find an interest and federate a community of motivated learners.

© 2018 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Le MOOC histologie, une évolution cohérente de nos pratiques**

Au cours des trois dernières décennies, l'évolution des technologies éducatives a considérablement influencé les méthodes d'enseignement. L'utilisation du numérique est devenue une partie intégrante de la vie quotidienne, de l'apprentissage des étudiants et des méthodes d'enseignement. Parallèlement, le recours aux outils numériques dans le domaine de l'imagerie médicale est omniprésent dans les sciences de la santé [1]. Ce changement a donc donné lieu à une révision radicale de la manière d'enseigner avec notamment la possibilité de partager et de consulter des ressources à distance. C'est une véritable opportunité au regard de l'augmentation du nombre d'étudiants et de la diminution inversement proportionnelle des formateurs.

Depuis cinq ans, les travaux pratiques en histologie ont été adaptés à cette situation avec le souci d'accroître la qualité de la formation. Chaque année, environ cinq cents étudiants de première et de deuxième année d'étude de la faculté de Médecine de l'Université de Liège bénéficient d'une méthodologie d'enseignement hybride alliant e-learning et présentiel [2]. Forte de cette expérience réussie, notre équipe a voulu partager ses usages, ses ressources numériques et sa pratique de l'histologie avec un plus large public. Le MOOC intitulé « Introduction à l'histologie, exploration des tissus du corps humain » a ainsi vu le jour.

L'acronyme anglophone MOOC désigne les « Massive Open Online Courses » que l'on pourrait traduire par « formations en ligne massives ouvertes à tous ». Cette nouvelle

modalité pédagogique s'adresse à une audience dont la taille est sans précédent par rapport aux autres contextes d'enseignement. Ces cours laissent espérer une démocratisation maximale de la diffusion des savoirs : l'accès depuis n'importe quel endroit de la planète à des ressources pédagogiques de haute qualité, pour toute personne souhaitant apprendre et cela, gratuitement [3] est maintenant possible.

Le cours en ligne créé en 2008 par George Siemens et Stephen Downes de l'Université du Manitoba (Canada) appelé « Connectivism and Connective Knowledge » est considéré comme le premier MOOC [4]. Contrairement aux cours en ligne traditionnels, celui-ci a été mené selon les principes du connectivisme [5], en encourageant l'apprentissage par le biais d'un réseau (apprentissage par les pairs) dans de multiples espaces d'apprentissage. Depuis lors, de nombreuses universités éminentes ont investi beaucoup d'argent (jusqu'à 60 millions de dollars) dans le lancement de ces MOOCs [6]. Conforté par ce succès outre-Atlantique, la plate-forme nationale France universitaire numérique (FUN-MOOC) a été créée en octobre 2013. Elle distribue actuellement plus de 280 MOOCs issus de 94 établissements (universités, écoles et partenaires académiques français ou étrangers) (<https://www.fun-mooc.fr/>).

La thématique de la santé et de la médecine est abordée dans de nombreux MOOCs destinés tant aux étudiants, en parallèle des cours traditionnels, qu'au grand public [3]. Ils offrent différentes perspectives telles que l'intégration dans les cursus universitaires [7,8], l'éducation médicale continue ou le perfectionnement professionnel pour les étudiants diplômés [9], l'éducation à la santé [8,10] et



**Figure 1.** Aperçu de la plate-forme FUN (France université numérique) du MOOC Histo ou « Introduction à l'histologie, exploration des tissus du corps humain » et de son contenu vidéo. Les 6 modules du MOOC Histo sont représentés à droite. Le module 1 introduit l'Histologie, les autres modules concernant les grandes familles de tissus sont construits grâce à des dessins et des liens avec l'anatomie. *Overview of the FUN platform (France université numérique) of the MOOC histo and its video content. The 6 modules of the MOOC Histo are shown on the right. Module 1 is an introduction to histology, the other modules concerning the major tissue families are built through drawings and links with the anatomy.*

l'éducation des patients [11]. Le MOOC intitulé « Introduction à l'histologie, exploration des tissus du corps humain » ou « MOOC Histo » rejoint cette thématique. Il reflète notre vision de l'histologie générale qui repose sur la capacité à diagnostiquer les cinq familles de tissus biologiques (les épithéliums de revêtement, les glandes, les tissus conjonctifs, les muscles et les tissus nerveux). À terme, les participants doivent être capables de reconnaître les différents types cellulaires et tous les éléments qui les entourent afin de comprendre comment ils s'organisent entre eux pour former des tissus aux fonctions spécifiques. Ce savoir-faire s'appuie sur la construction d'un raisonnement à partir d'observations de structures microscopiques.

Le MOOC histo comporte six modules, le premier consiste en une introduction à l'histologie et les cinq suivants concernent les grandes familles de tissus. Chaque module comprend des vidéos réalisées par l'équipe enseignante.

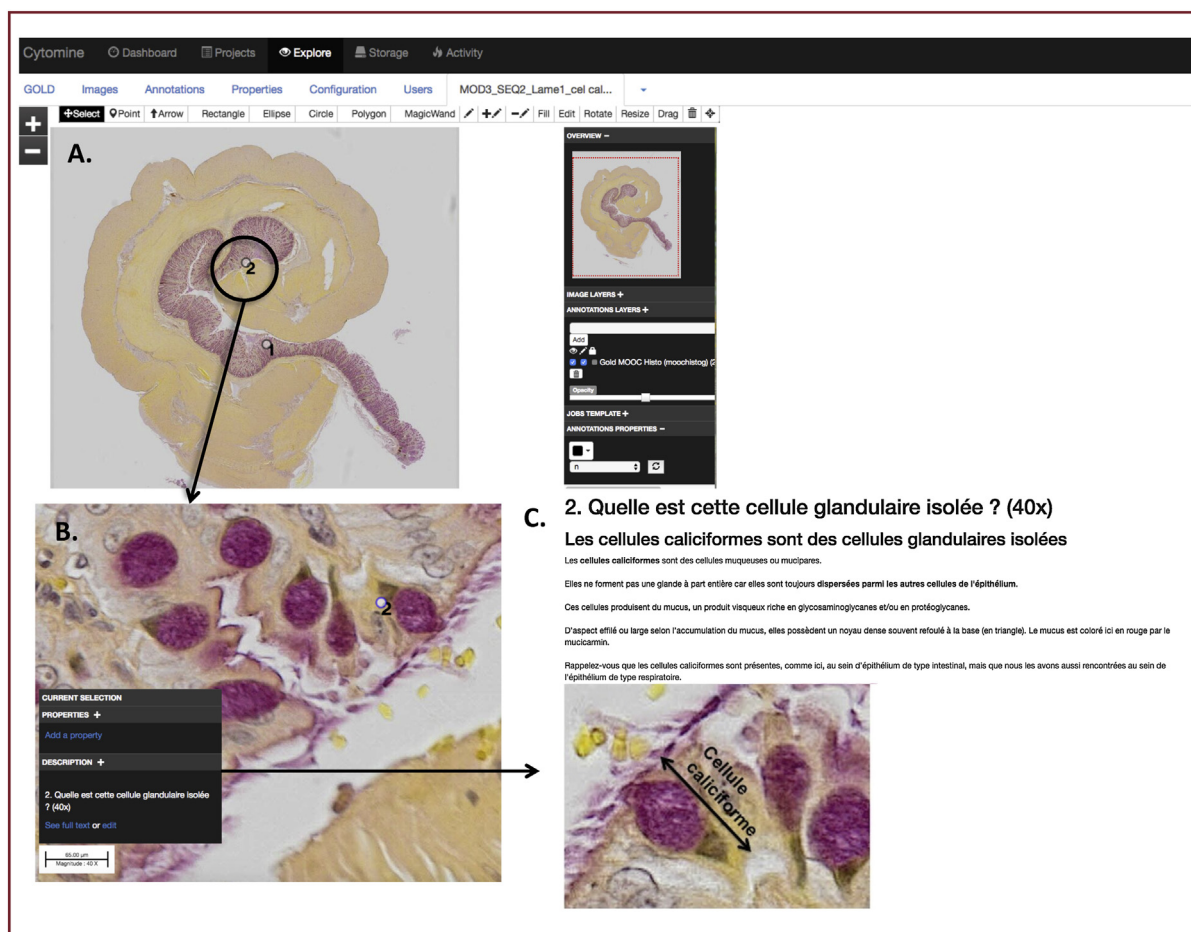
Leur contenu est basé sur des schémas construits au fur et à mesure des explications et sont agrémentée de liens avec l'anatomie (Fig. 1). Le recours à des schémas réalisés à l'aide d'une tablette graphique avec le logiciel Sketsha (SketSha-Archi®) permet aux apprenants une construction progressive des concepts [12]. L'activité phare du MOOC histo est la manipulation d'un microscope virtuel. Celui-ci permet aux apprenants, véritablement comme un professionnel, d'explorer des prélèvements de tissus biologiques sur des lames histologiques digitalisées. Pour chaque famille de tissus, les étudiants découvrent plusieurs lames où chacune des structures histologiques à observer est mise en évidence par des repères numérotés. Des questions avec leurs réponses illustrées de dessins ou de photos sont associées à ces repères qui enrichissent l'étude des coupes (Fig. 2). Ce « jeu de piste » donne à l'approche de la matière

un caractère à la fois systématique et ludique, autonome et balisé. Cette exploration est rendue possible par le logiciel Cytomine®, développé par Marée et al. [13], qui permet de visualiser, d'annoter et d'analyser collaborativement des images de haute définition via le web.

Plusieurs experts interviennent au sein de chaque module du MOOC pour contextualiser les tissus étudiés dans un cadre pathologique. Des maladies humaines et animales comme les dystrophies musculaires ou les mammites sont prises en exemple afin de comprendre comment une désorganisation des tissus peut conduire à leur dysfonctionnement. D'autres activités interactives telles que des quiz (avec corrections détaillées), des tests d'identification, une recherche d'intrus ou une réalisation de devoirs corrigés par des pairs permettent à l'apprenant de tester et renforcer ses connaissances dans chaque module du cours.

Deux parcours pédagogiques (Gold et Silver) permettent d'approfondir différemment la matière et ainsi de mieux correspondre aux objectifs ou motivations de chacun, le parcours le plus exigeant (Gold) est intégré au cursus de nos étudiants de la Faculté de médecine de l'université de Liège. À l'issue de chacun des cinq derniers modules, les apprenants ont la possibilité de réaliser des activités certifiantes. L'obtention d'une note supérieure ou égale à 70 % pour chacune des activités donne lieu à l'obtention d'une attestation de suivi avec succès du MOOC selon le parcours suivi.

La première session, hébergée sur la plate-forme FUN, s'est déroulée sur six semaines à partir de février 2017. La session 3 est actuellement ouverte aux inscriptions (<https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:ulg+108001+session03/about>) et ce jusqu'au 4 mai 2018.



**Figure 2.** Coupe d'intestin coloré au picronpouceau et au rouge mucicarmin étudiée dans le module 3 du MOOC histo consacré aux tissus glandulaires. (A. Coupe d'intestin à faible grossissement contenant 2 repères pédagogiques. B. Zoom sur le repère 2 au grossissement 40x incrusté d'une question. C. Affichage de la réponse à la question avec des explications supplémentaires).  
*Intestine section stained with picronpouceau and mucicarmin studied in module 3 of the MOOC Histo devoted to glandular tissues. (A. Intestine section at low magnification with 2 educational benchmarks B. Zoom on benchmarker 2 at magnification 40x containing a question. C. Display of the answer to the question with additional explanations).*

## Qui étaient nos apprenants ?

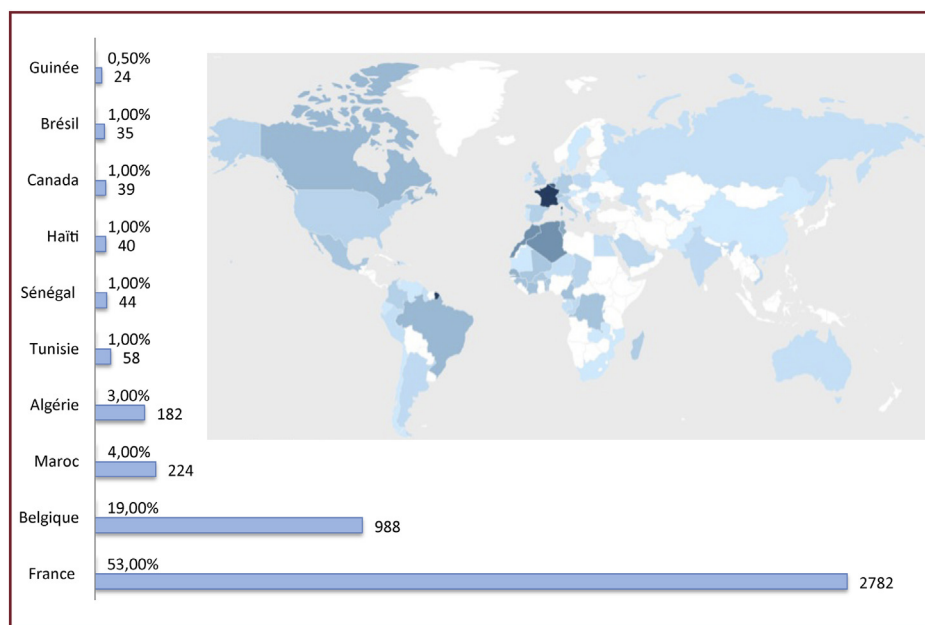
La première édition de notre MOOC Histo a attiré 5250 personnes originaires de 82 pays différents. La majorité de nos apprenants étaient français (53 %). La Belgique et les pays francophones de l'Afrique du Nord étaient également bien représentés dans la population du MOOC (Fig. 3). Un sondage proposé à l'inscription ( $n = 841$ ) indiquait une distribution hommes/femmes de respectivement 33,5 et 66,5 %. La répartition des apprenants en fonction de tranches d'âge montrait une certaine homogénéité avec 30 % de personnes âgées entre 18 et 24 ans, 34 % entre 25 et 40 ans et 22 % entre 40 et 60 ans. Leur niveau d'étude était pour la majorité universitaire (57 %) et au moment de l'inscription au MOOC, 42 % étaient des étudiants et 41 % avaient une activité professionnelle (les autres étant en recherche d'emploi, à la retraite ou congés de différents types). Le niveau initial de connaissance en Histologie a également été sondé et montrait que 58 % des apprenants n'avaient pas de connaissance précise du sujet (Fig. 4). D'après les réponses libres à une question posée sur les raisons de leur inscription au MOOC, quatre motivations émanaient des apprenants. La curiosité était majoritairement citée (77,7 %). Venaient ensuite le souhait d'acquérir des compétences supplémentaires et valorisables dans le cadre d'un emploi (18,2 %), l'acquisition d'un complément au cours d'Histologie de leur

cursus universitaire en cours (18 %) et le développement de nouvelles compétences dans la perspective de futures études ou métier dans le domaine de la santé (9,5 %).

## Apprenants dans le parcours Gold ou Silver ?

Deux parcours pédagogiques (Silver et Gold) sont proposés avec des niveaux de difficulté et d'investissement différents. Toutes les vidéos sont communes mais le parcours Gold comporte plus d'exercices et les questions posées lors de l'exploration de lames digitalisées, dans les quiz ou pour les tests certificatifs sont de difficulté supérieure à celle du parcours Silver. L'engagement de nos apprenants dans le parcours Gold ou Silver a été déterminé par les résultats du sondage réalisé en fin de MOOC (répondants  $n = 159$ ) et par des données objectives de traces d'apprentissage de la plate-forme FUN.

L'analyse de la participation aux tests certificatifs montre que 18 % (soit 929 apprenants sur les 5250 constituant l'ensemble de la population inscrite) ont tenté au moins un des tests certificatifs proposés lors de chaque module du MOOC. Notons que 16,8 % d'entre eux se sont engagés dans le parcours Silver, 27,6 % dans le parcours Gold et 55,6 % dans les deux parcours.



**Figure 3.** Données démographiques des apprenants ( $n = 5250$ ). Données FUN lors de l'inscription au MOOC Histo. Learner Demographics ( $n = 5250$ ). FUN data obtained when registering to the MOOC Histo.

233 Pour la cohorte de participants sondés ( $n = 159$ ), près  
 234 de la moitié (45,1 %) disent avoir suivi les deux parcours,  
 235 Gold et Silver alors que 19 % des apprenants ont choisi le  
 236 parcours Silver uniquement et 35,9 % le parcours Gold uni-  
 237 quement. Pour 77,5 % des apprenants sondés, l'objectif est  
 238 de réaliser l'entièreté du MOOC. Notons que 78,2 % d'entre  
 239 eux ont également réalisé toutes les activités certificatives.  
 240 Toujours d'après ce sondage, le temps consacré aux par-  
 241 cours Silver et Gold est jugé comme étant « adapté » pour  
 242 respectivement 64 % et 73 % des apprenants. Ce volume  
 243 horaire a été estimé majoritairement à plus de 10 heures  
 244 (soit plus de 1 heure 40 par module) pour les personnes  
 245 qui avaient choisi le parcours Silver et compris entre 5 et  
 246 15 heures ou 15 et 25 heures pour respectivement 31,5 et  
 247 31,5 % des répondants au sondage ayant suivi le parcours  
 248 Gold. L'analyse de l'engagement dans cette cohorte montre  
 249 que 61,3 % déclarent avoir fait « la quantité d'activité pré-  
 250 vue sur ce MOOC », 16,9 % « plus que la quantité d'activité  
 251 prévue d'effectuer sur ce MOOC » et 21,8 % « pas fait la  
 252 quantité d'activité prévue sur ce MOOC » (Fig. 5).

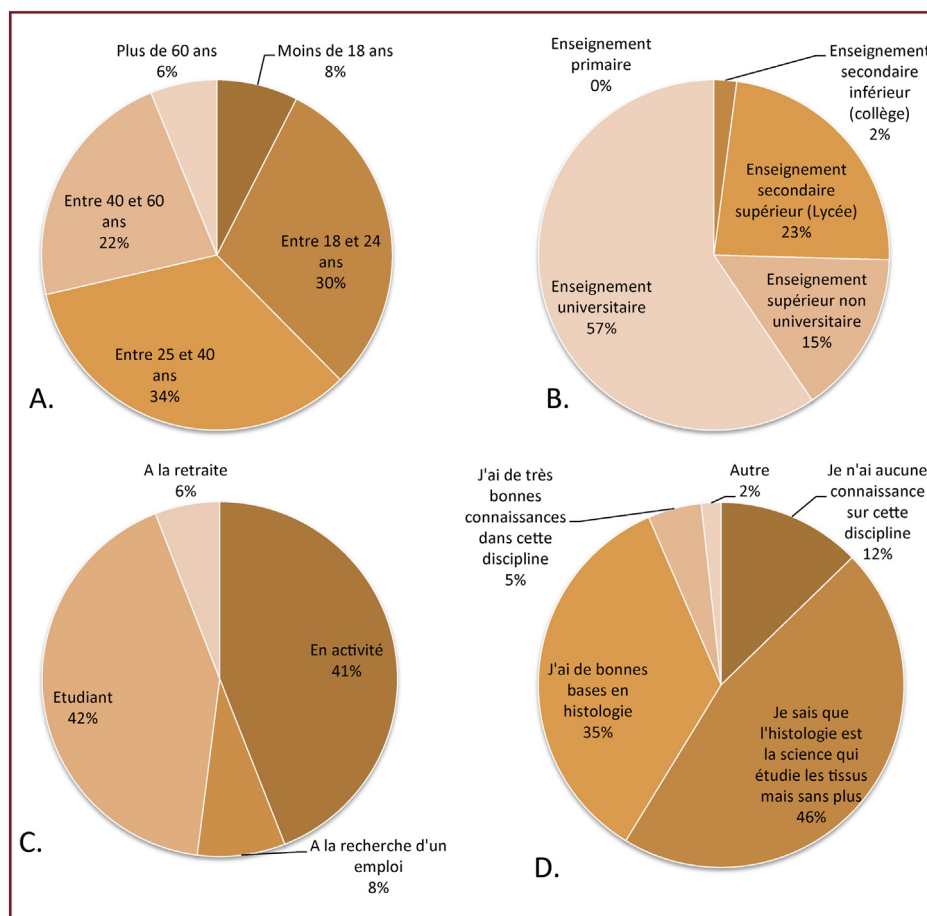
### 253 Quelles ont été les activités préférées des 254 apprenants ?

255 Parmi toutes les activités proposées, le sondage réalisé en fin  
 256 de MOOC révèle que le visionnage des vidéos explicatives a la  
 257 préférence des apprenants, puisque 78 % les placent en tête  
 258 des activités réalisées. Ce résultat paraît tout à fait logique  
 259 car les vidéos ont une place prédominante dans les cours à  
 260 distance [14] et sont souvent considérées comme le principal  
 261 outil de transmission des connaissances. D'ailleurs, leur  
 262 visionnage est généralement proposé comme la première  
 263 activité à réaliser. Dans une question du sondage concer-  
 264 nant les 3 éléments les plus appréciés dans le MOOC Histo,  
 265 les vidéos explicatives ont été spontanément mentionnées  
 par 56 % des personnes. Nos apprenants soulignent la qualité

des ces vidéos : attractives, synthétiques, claires, acces-  
 sibles, riches, dynamiques grâce aux intervenants sont les  
 qualificatifs attribués aux vidéos ; ils mentionnent égale-  
 ment le grand intérêt des schémas réalisés à la tablette  
 graphique au fur et à mesure des explications qui facilitent  
 la compréhension des notions histologiques (Fig. 6).

L'exploration des lames digitalisées est aussi une activité  
 qui a suscité un vif intérêt du public. En effet, 1749 per-  
 sonnes ont utilisé le microscope virtuel au moins une fois,  
 soit 32 % de la communauté des apprenants. Ce nombre  
 correspond en fait au nombre d'inscrits sur la plate-forme  
 Cytomine® via le MOOC. Les résultats du sondage indiquent  
 que 59,6 % des apprenants classent le microscope virtuel  
 au deuxième rang des activités réalisées, juste après le  
 visionnage des vidéos. Dans la question avec réponse libre  
 sur les trois éléments préférés du MOOC, l'utilisation du  
 microscope virtuel a été spontanément citée par 62 % des  
 personnes. Ce score, qui dépasse celui du visionnage des  
 vidéos (56 %), est probablement dû à l'originalité de cette  
 activité (à notre connaissance jamais proposée dans un cours  
 destiné au grand public). Certains apprenants mentionnent  
 l'aspect ludique et la facilité d'utilisation du microscope vir-  
 tuel qui permet de « se sentir comme dans un laboratoire »  
 et apprécient également la variété des lames digitales pro-  
 posées qui illustrent très bien les explications des vidéos.  
 D'autres encore trouvent les questions incrustées sur les  
 lames et leurs correctifs détaillés d'un grand intérêt péda-  
 gogique.

La réalisation des quiz (formatifs ou certificatifs), les  
 jeux de recherche d'intrus ou les tests d'identification de  
 cellules ou de structures histologiques sont classés en troi-  
 sième position dans la liste des activités les plus réalisées et  
 sont cités spontanément par 35 % des apprenants comme un  
 des 3 éléments préférés du MOOC. Les feedbacks détaillés  
 donnés pour corriger les différents quiz et la possibilité  
 d'évaluer ses connaissances au fur et à mesure des modules  
 ont aussi été particulièrement appréciés (Fig. 6).



**Figure 4.** Qui sont nos apprenants ? Données issues d'un sondage réalisé au début du MOOC Histo (n = 841). A. Répartition des apprenants en 5 tranches d'âge. B. Plus haut niveau d'étude atteint. C. Situation professionnelle actuelle. D. Niveau de connaissance de l'Histologie. *Who are our learners? Survey data obtained at the beginning of the MOOC Histo (n = 841). A. Distribution of learners in 5 groups of age. B. Highest level of study attained. C. Current professional situation. D. Level of knowledge of Histology.*

### Les apprenants du MOOC Histo ont-ils été assidus ?

Une attestation de suivi a été délivrée à 542 apprenants soit 10,3 % des participants au MOOC Histo qui ont ainsi obtenu une attestation finale de suivi du parcours Silver, Gold ou les deux. Ce taux est un excellent résultat car généralement les MOOCs ont un taux de complétion plus faible, la moyenne se situant autour de 6,5 % [15,16]. Les conditions pour obtenir l'attestation étaient par ailleurs très exigeantes car un score de minimum 70 % de réussite à chacune des 5 activités certificatives était requis. Généralement la condition d'obtention de l'attestation d'un MOOC est d'atteindre une moyenne de 50 % à l'ensemble des activités certificatives [16]. Parmi les facteurs qui ont pu favoriser la persévérance des apprenants et donc influencer le taux d'obtention d'attestation de suivi, 45,4 % des apprenants soulignent les aspects clairs, attractifs, ludiques et dynamiques de la pédagogie mise en place. Un forum a également permis de nombreux échanges entre participants ou avec l'équipe pédagogique (170 fils de discussion) renforçant le sentiment d'appartenance à une communauté, facteur non négligeable de motivation pour certains apprenants [17].

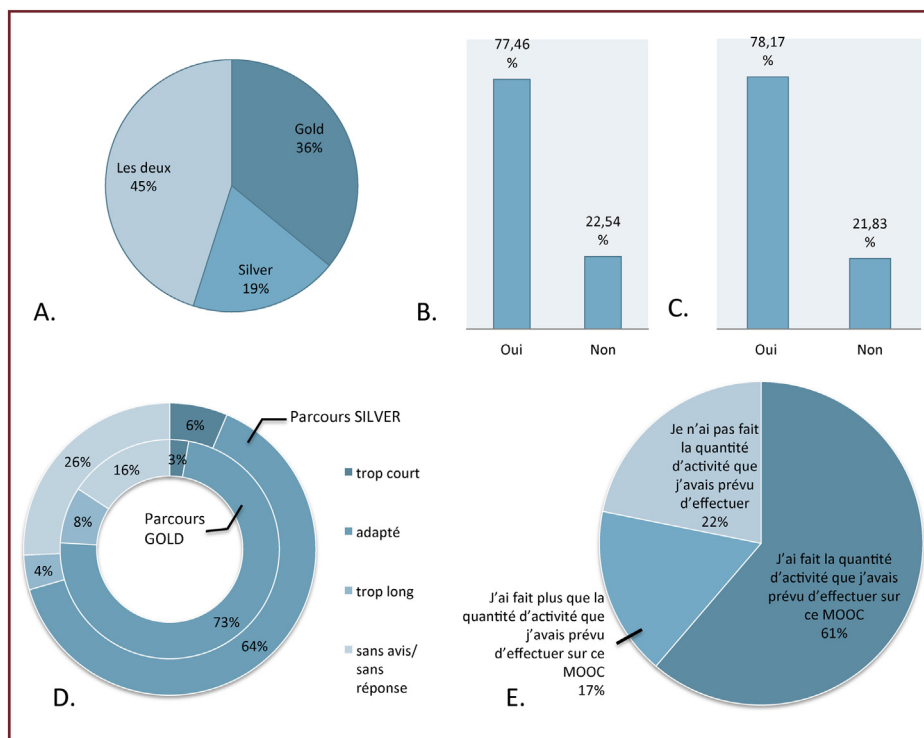
### Des apprenants satisfaits ?

Les résultats du sondage proposé en fin de MOOC indiquent que ce cours correspondait aux attentes de son public.

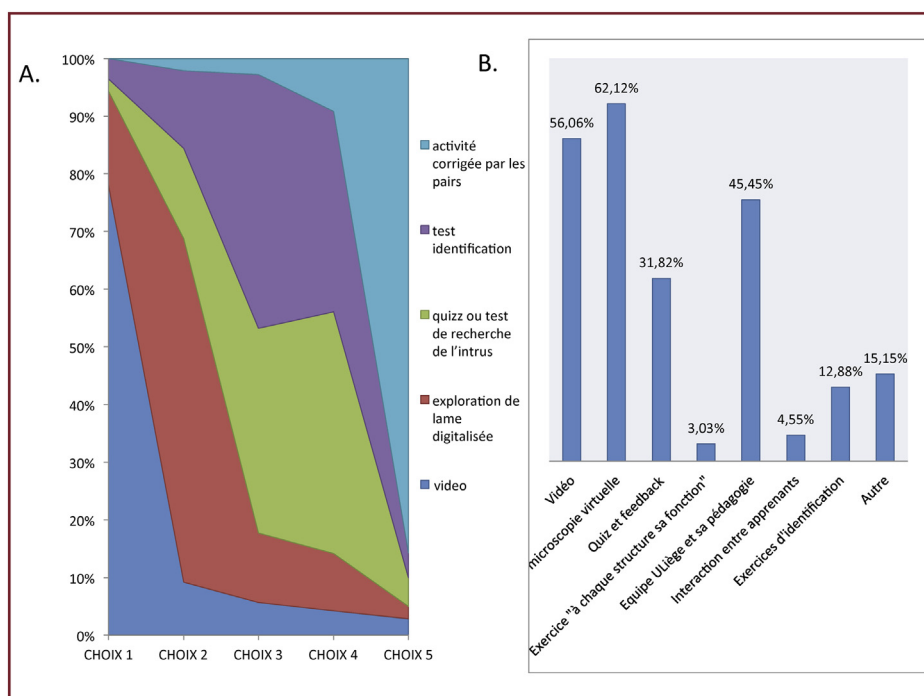
L'immense majorité des participants a été satisfaite de la qualité du MOOC (selon une échelle de Likert en cinq points, 81,3 % sont complètement d'accord et 17,2 % plutôt d'accord). Les participants estiment que le niveau de difficulté des activités/exercices proposés est adéquat (53 % complètement d'accord et 39,6 % plutôt d'accord) et que ceux-ci sont variés et agréables à réaliser (59,7 % complètement d'accord et 37,3 % plutôt d'accord). De plus, les objectifs fixés par l'équipe enseignante semblent avoir été atteints par la majorité des apprenants ayant répondu au sondage (selon une échelle binaire oui/non) : être capable d'identifier les différents tissus (86,1 %), de reconnaître les différents types de cellules (90,7 %), utiliser un microscope virtuel (83,3 %) et comprendre les relations entre l'aspect d'une structure et sa fonction (75,9 %).

### Discutons-en...

Si l'on considère l'intérêt spécifique pour l'Histologie, l'ensemble de nos apprenants peut être divisé en deux publics distincts, d'une part une majorité des inscrits qui n'avaient pas de connaissance précise du sujet mais souhaitait mieux comprendre la constitution et le fonctionnement du corps humain, et d'autre part des apprenants connaissant déjà l'Histologie. Ce dernier groupe peut être subdivisé en deux populations. Premièrement, des professionnels dans le domaine de la santé ou de la biologie qui, pour la plupart, souhaitaient rafraîchir ou approfondir leurs connaissances.



**Figure 5.** Quel a été l'engagement des apprenants dans le MOOC Histo. Données issues du sondage réalisé à la fin du MOOC Histo ( $n = 159$ ). A. Répartition des apprenants dans les deux parcours pédagogiques. B. Répartition de la réponse des apprenants à la question « Terminer le MOOC Histo était-il un objectif ? ». C. Avis des apprenants sur le temps consacré au parcours Gold ou Silver. E. Perception des apprenants sur leur engagement par rapport aux activités du parcours Gold.  
*What was the involvement of learners in the MOOC Histo. Survey data obtained at the end of the MOOC Histo ( $n = 159$ ). A. Distribution of the learners in both educational pathways (Gold and Silver). B. Distribution of learners' responses to the Question "To complete the MOOC Histo was a goal?" C. Learner feedback on time spent on the educational pathways (Gold and Silver). E. Perception of learners about their involvement to the Gold course activities.*



**Figure 6.** Activités préférées des apprenants. Données issues du sondage réalisé à la fin du MOOC Histo ( $n = 159$ ). A. Les activités proposées dans le MOOC ont été hiérarchisées en 5 choix prédéterminés, le choix 1 étant l'activité préférée. B. Répartition des réponses spontanées des apprenants à la question « Quelles sont les 3 choses que vous avez préféré dans ce MOOC ? » 305 citations spontanées distribuées en 8 catégories.  
*Favorite activities of learners. Survey data obtained at the end of the MOOC Histo ( $n = 159$ ). A. The activities proposed in the MOOC were prioritized in 5 predetermined choices, with choice 1 being the favorite activity. B. Distribution of learners' spontaneous responses to the question "What 3 things did you prefer in this MOOC?" 305 spontaneous quotes distributed in 8 categories.*



Ils ont, de ce fait, plutôt utilisé le MOOC Histo comme un outil de formation continue, conçu par des enseignants universitaires. Il était ainsi perçu comme un gage de qualité et de sérieux. La deuxième population était constituée d'étudiants qui ont (ou pas) un enseignement en Histologie dans leur cursus, le MOOC venant ici en renfort d'autres ressources ou en éclairage de différentes disciplines telles que la physiologie, l'anatomie. Les étudiants dans le domaine de la santé sont d'ailleurs considérés comme très motivés en raison de leur engagement dans une formation très professionnalisante débouchant sur un métier bien spécifique [18].

Nos résultats montrent que nos apprenants se sont engagés fortement dans leur apprentissage. Cette population peut être qualifiée de très motivée si l'on prend en considération les trois axes de la dynamique motivationnelle de Viau. En effet, il est possible de mettre en évidence un impact positif sur la perception de la valeur de l'activité pédagogique, sur le sentiment d'efficacité personnelle et sur la perception de contrôlabilité [19].

### La perception de la valeur de l'activité pédagogique

Selon les résultats du sondage, nos apprenants ont jugé utiles ou intéressantes les activités pédagogiques qui leur étaient proposées comme en témoignent les différents axes de motivation à suivre ce MOOC : soit une envie d'enrichissement personnel (motivation de type « intrinsèque » selon Ryan et Deci [20]) soit des motivations plutôt liées à des perspectives professionnelles ou formatives (motivation de type « extrinsèque »).

Le microscope virtuel et les lames histologiques digitalisées favorisent une contextualisation des apprentissages. En effet, les deux publics d'apprenants ont pu donner un sens à cette activité. Pour le grand public, il s'agit d'une activité originale et inédite qui permet, comme dans un laboratoire ou une salle de travaux pratiques, d'observer à très fort grossissement des prélèvements de tissus biologiques. Pour un public plus « expert », l'utilisation de lames digitalisées est un complément très riche aux manuels ou autres atlas histologiques, permettant d'observer librement les détails des cellules et des tissus dans leur contexte. Par ailleurs, l'utilisation des lames digitalisées fait déjà partie de la pratique quotidienne pour bon nombre de professionnels de la santé.

Notons également, les témoignages d'experts dans la séquence « Quand ça dysfonctionne » qui donnent un sens à la matière enseignée. En effet, la connaissance des tissus sains est fondamentale pour pouvoir aborder des exemples concrets de pathologies humaines et animales.

### La perception de contrôlabilité

La principale stratégie permettant d'agir sur la contrôlabilité des apprenants consiste à leur donner l'opportunité de faire des choix [19]. Nous avons donné la possibilité de choisir entre deux parcours pédagogiques de difficulté différente responsabilisant ainsi nos apprenants par rapport au déroulement de leurs apprentissages. D'ailleurs, la moitié de ces apprenants se sont engagés à réaliser les deux parcours, ce qui pourrait être interprété comme le signe d'une très grande motivation.

### Le sentiment d'efficacité personnelle

Le MOOC Histo impacte positivement le sentiment d'efficacité personnelle, qui, par définition, est le jugement que l'étudiant porte sur sa capacité à réussir de manière adéquate l'activité pédagogique proposée [19]. Nos apprenants se sentent capables d'accomplir les activités du MOOC selon leur souhait. En effet, la majorité d'entre eux a indiqué que le temps à consacrer aux deux parcours et leur difficulté respective sont adaptés. Ils ont d'ailleurs effectué la quantité de travail prévu. D'autres stratégies mises en place dans le MOOC renforcent le sentiment de compétence car ils ne sont jamais laissés seul face à leurs difficultés grâce aux feedbacks fournis pour les aux quiz, qu'ils soient formatifs ou certificatifs, et l'accès à tout moment à un forum contenant 170 fils de discussion. De plus, le fait que les apprenants puissent endosser des fonctions d'enseignant notamment dans les devoirs corrigés par les pairs renforce également le sentiment d'efficacité personnelle.

Finalement, si les succès majorent le sentiment d'efficacité et que les échecs le déprécient [21], notons que notre MOOC atteint un haut taux de complétion (10,3 %), largement supérieur à ce qui est généralement observé dans les autres MOOCs (6,5 %), et cela avec un niveau d'exigence élevé.

### En conclusion

La première édition de ce MOOC francophone sur l'histologie a su intéresser plus de 5000 personnes. Actuellement, deux sessions annuelles de 10 semaines sont prévues sur France université numérique (<https://www.fun-mooc.fr/universities/universite-de-liege/>). Si, comme beaucoup de thèmes autour de la santé, le sujet abordé de la « constitution et compréhension du fonctionnement des tissus de notre organisme » est relativement attracteur, son approche très systématique avec des descriptions parfois détaillées pouvait toutefois paraître un peu difficile. Notre objectif a été de rendre le MOOC histo accessible, de permettre à chaque inscrit d'y trouver un intérêt et de fédérer une communauté d'apprenants motivés. Au regard des signes d'engagement, de motivation et de satisfaction des apprenants, la première session du MOOC Histo peut être considérée comme un succès.

### Remerciements

Professeur Eric Haubruge, premier vice-recteur à l'enseignement de l'Université de Liège qui a initié, soutenu et financé les MOOCs ULiège.

### Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts.

### Références

- [1] Linsen L, Hagen H, Hamann B, Hege HC. Visualization in medicine and life sciences II – Progress and new challenges. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2012.

- 465 [2] Multon S, Weatherspoon A, Schaffer P, Quatresooz P, Defa- 496  
466 weux V. Practical histology in tune with the times. *Med Educ* 497  
467 2015;49:1166–7. 498
- 468 [3] Liyanagunawardena TR, Williams SA. Massive open online 499  
469 courses on health and medicine: review. *J Med Internet Res* 500  
470 2014;16:1–13. 501
- 471 [4] Downes S. "Connectivism" and connective knowledge. 502  
472 In: HuffPost Education. New York, NY: The Huffing- 503  
473 tonPost.com; 2011 [[http://www.huffingtonpost.com/](http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-and-connecti_b_804653.html) 504  
474 [stephen-downes/connectivism-and-connecti\\_b\\_804653.html](http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-and-connecti_b_804653.html)]. 505
- 475 [5] Siemens G. Connectivism: learning as network-creation. 506  
476 ELeanspace 2005 [[http://www.elearnspace.org/blog/](http://www.elearnspace.org/blog/2005/08/11/connectivism-learning-as-network-creation/) 507  
477 [2005/08/11/connectivism-learning-as-network-creation/](http://www.elearnspace.org/blog/2005/08/11/connectivism-learning-as-network-creation/)]. 508
- 478 [6] Pappano L. The year of the MOOC. NewYork (NY): The New York 509  
479 Times; 2012. 510
- 480 [7] Swinnerton BJ, Morris NP, Hotchkiss S, Pickering JD. The 511  
481 integration of an anatomy massive open course (MOOC) 512  
482 into a medical anatomy curriculum. *Anat Sci Educ* 2016;80: 513  
483 121–7. 514
- 484 [8] Gardair C, Bousquet G, Lehmann-Chea J, de Bazelaire C, de 515  
485 Cremoux P, Tran Van Nhieu J, et al. Les coulisses d'un Massive 516  
486 Open Online Course (MOOC) sur le diagnostic des cancers. *Ann* 517  
487 *Pathol* 2016;36:305–11. 518
- 488 [9] Goldberg RG, Bell E, King C, O'Mara C, McInerney F, Robin- 519  
489 son A, et al. Relationship between participants' level of 520  
490 education and engagement in their completion of the unders- 521  
491 tanding dementia Massive Open Online Course. *BMC Med Educ* 522  
492 2015;15:60. 523
- 493 [10] Grobusch MP, Browne JLA. Massive Open Online Course (MOOC) 524  
494 to support the fight against Ebola. *Travel Med Infect Dis* 525  
495 2015;13:263. 526
- [11] Adam M, Young-Wolff KC, Konar E, Winkleby M. Massive 496  
open online nutrition and cooking course for improved eating 497  
behaviors and meal composition. *Int J Behav Nutr Phys Act* 498  
2015;12:143. 499
- [12] Bonnet P, Reggers T. Progression micrograduée dans 500  
l'entraînement à la vision dans l'espace et à la description 501  
anatomique. *RITPU* 2006;3. 502
- [13] Marée R, Rollus L, Stévens B, Hoyoux R, Louppe G, Vandaele 503  
R, et al. Collaborative analysis of multi-gigapixel imaging data 504  
using Cytomine. *Bioinformatics* 2016;32:1395–401. 505
- [14] Eick CJ, King DT. Nonscience majors' perceptions on the use 506  
of YouTube video to support learning in an integrated science 507  
lecture. *J Coll Sci Teaching* 2012;42. 508
- [15] Jordan K. Initial trends in enrolment and completion of 509  
massive open online courses. *Int Rev Res Open Dist Learn* 510  
2014;15:133–59. 511
- [16] Woolf Max. Who performs the best in online classes?; 2014 512  
[\[http://minimaxir.com/2014/07/online-class-charts/\]](http://minimaxir.com/2014/07/online-class-charts/). 513
- [17] Barak M, Watted A, Haick H. Motivation to learn in massive 514  
open online courses: examining aspects of language and social 515  
engagement. *Comput Educ* 2016;94:49–60. 516
- [18] Kusrurkar RA, Ten Cate TJ, van Asperen M, Croiset G. Motivation 517  
as an independent and a dependent variable in medical educa- 518  
tion: a review of the literature. *Med Teach* 2011;33:e242–62. 519
- [19] Pelaccia T, Viau R. Motivation in medical education. *Med Teach* 520  
2017;39:136–40. 521
- [20] Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the faci- 522  
litation of intrinsic motivation, social development, and 523  
well-being. *Am Psychol* 2000;55:68–78. 524
- [21] Holland C. Critical review: medical students' motivation after 525  
failure. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2016;21:695–710. 526