

THE FUTURE OF UNIVERSITY TEACHING

Béla Joós, Editor-in-Chief, *Physics in Canada*



We have lived through some remarkable times since March 2020. They have tested our resilience, and taught us new skills, but they have also reminded us of what we are missing. Many of us are eager to return to less restrictive times. It is also clear that there is no turning back the clock. As restrictions are gradually lifted, a new normal will emerge. The future will not be like pre-pandemic times, and we should actively be involved in shaping it. Each stakeholder should reflect on what would be best for all.

The lockdown has hastened our transition to online work and study mode, that many saw coming but much more gradually. In March 2020, we scrambled as well as we could to salvage the Winter 2020 academic semester, tentatively testing various online teaching and testing tools. By Fall 2020 we were better equipped and hoped that soon we would return to normal. Research laboratories at UOttawa returned with strict safety rules within a few months. Teaching, however, remained online, and still has been for most students entering first year in Fall 2021. It surprised many how long the disruption is lasting. But cool heads knew that there was no easy way out of this, and it is increasingly clear that whether we want it or not the world has profoundly changed.

Fortunately, the transition to a virtual world happened at a time in our civilization when we could function without physically being present at work. Zoom, Teams, Google Meet and other platforms are making it easy to interact, hold meetings and teach. This semester I teach a bimodal class with nearly half the students physically present and the other half following the class online through a zoom link. Asking questions, even for those online, is easy. They either raise their hand (virtually) or put the question in the chat. The loudspeakers in the class project their voice clearly. As to the questions in the chat, either I answer them or, in many cases, they are answered by classmates. That has been a remarkable development arising from the use of the online tool. Online students are more interactive than those in the lecture hall. The lectures are recorded, and my notes, which I produce on my tablet, are posted as pdf files. Students can come or not come to class knowing that they can connect through the zoom link or watch later. I have a trove of recorded demos to use. James Fraser (Queen's U.) argued in a recent seminar titled "Interactive engagement in the remote-teaching era – why we should never go back", that the potentials of online teaching are significant (September 29, 2020, Carleton U.).

Online teaching has many attractions. With increasing financial pressures to deliver undergraduate teaching, universities will be tempted to adopt the format for many classes. There are tremendous

The contents of this journal, including the views expressed above, do not necessarily represent the views or policies of the Canadian Association of Physicists.

Le contenu de cette revue, ainsi que les opinions exprimées, ne représentent pas nécessairement les opinions ou les politiques de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes.

cost savings if you do not need to build large lecture halls and equip them with the latest technology. Is an in-person lecture given to hundreds of students, and sometimes up to a thousand, any better than a lecture online? With zoom, students can ask questions anytime using chat, interacting about the questions with fellow students, TAs or the professor. Polls are easy to set up to assess the level of understanding and guide the mastery of the concepts. Managing large undergraduate laboratories is resource intensive. A lot of the introductory training can be done online, and as technology becomes more life-like the experience can only improve.

There will be significant savings, but the loss of a social environment will greatly affect many students. Students need their peers, not only to help them academically, but also to give meaning to their daily challenges, and help them shape the vision of their future. A successful physics program requires in-person hands-on learning, an interactive environment where students motivate each other and gain understanding by talking about concepts and hearing others discuss the concepts in their own words.

The social environment and the personal connections are tremendous motivators. Academics and students will have to ponder carefully how we implement the changes. Arguments will be made to support the transition, in some cases, citing their popularity based on enrolment numbers, which remain strong. However, what many students find convenient, staying within the comfort of their homes to avoid lengthy commutes, may not necessarily be the best for them intellectually. Home comfort and the easy access to information on the web can negatively affect malleable minds and even lead them astray. It is also much harder to get out of a rut when your only comforts are online entertainment. Most of us have really fond memories of campus life. Life-long connections are made in university.

Will we return to a time like the early 20th century when quality in-person education in small groups was the privilege of the wealthy? Is this the end of affordable mass education in person? Will a vibrant campus life become a memory of the past? We will really have to fight back so that we balance the transition to online learning with in-person experiences. The building of a sense of community can only happen when physical bonds are built between individuals.

Students were not the only ones sent home to work. Faculty members and most of the workforce followed suit. It may be worthwhile to discuss the whole question of working on-line in more general terms and beyond the context of academia. Experienced and established employees, including academics, may see many benefits in that work mode, especially if comfortably set up at home. Seminars and meetings can easily be arranged with colleagues around the globe, without the hassle and the costs of travel and lodging. Conferences have been conveniently available online. Some companies have embraced on-line work, seeing benefits not only in the savings they provide, but also in facilitating the recruitment of employees from a larger pool, as on-line work does not require moving the employee and their family, with all the disruptions and new commitments they entail.

Despite the progress made in operating online, how much are we losing and how should the new normal be? Online work lessens the bonds between colleagues and makes it harder to have profound, meaningful conversations. Interactions remain cautious and bonds weak, reducing the attachment to the institution. Online conferences are not memorable nor inspiring.

I do not think that online work is a sustainable way of operating, even in the high-tech industry. Nothing can replace the unplanned exchange of ideas at a meeting, in the corridor outside one's office, over a meal, or at a conference, that can lead to major insight and sometimes changes in paradigm. Moreover, although some students thrive in online teaching, many others struggle. With too many hours spent in front of a screen, motivation can be hard to maintain. When faced with a hard-to-solve problem, the support of peers is precious, especially in the early years at university. With experience, one learns how to use online tools and build a group of peers to exchange ideas and progress together. But the loss of enthusiasm from not having the comfort of relaxing with friends in coffee shops and other venues can be damaging long-term.

Over time, as mentioned above, technology will make on-line learning more and more life-like, especially within small groups. Large classes will remain a challenge. Deciding which is better, classes of hundreds online, with elegantly presented polls, or similar ones delivered in a large lecture hall with inspiring teachers, will not be easy. Most students will want the physical presence of peers, to sustain them, inspire them and allow them to make friends. There is no denying, however, that online teaching is here to stay and will only get better. It has the potential to provide virtual learning spaces that will be accessible at the user's convenience. Academics will need to keep control over its evolution so that it remains precisely accessible and an enriching teaching tool, and not driven by cost effectiveness.

As I write, a neighbour just quit his well-paying job in an IT firm, exhausted by the long days spent in front of the screen, working for a corporation, which has decided to go fully online, ignoring basic human needs for interactions, brainstorming, and simple breaks over a coffee or a meal. Decision-makers are likely comfortably installed people satisfied with their online life and having established social and professional circles. Most young adults embarking on their university studies live under different circumstances. They need to discover who they are, what their passions are and how to be productive citizens of this world. They also need to build their social circle, and those things will not happen in front of a screen. Universities are the best place to create an environment for passionate discussions of issues and brainstorming about the challenges facing humanity, and to build one's identity.

Béla Joós, University of Ottawa <bjoos@uottawa.ca>
Editor-in-Chief, *Physics in Canada*

Béla Joós is a Professor of Physics at the University of Ottawa. He has been a member of the Editorial Board of *Physics in Canada* since January 1985 and took over as Editor in June 2006.

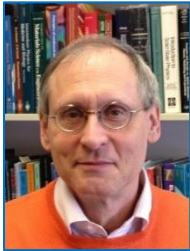
REFERENCES

1. Ciara Rickard, What postsecondary classes will look like in 10 years, *The Globe and Mail*, 16 Nov 2021 p. A15 (2021).

Comments of readers on this Editorial are more than welcome.

L'AVENIR DE L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE

Béla Joós, Rédacteur en chef, *La Physique au Canada*



Depuis mars 2020, nous avons vécu des moments exceptionnels. Ils ont mis à l'épreuve notre résilience et nous ont permis d'acquérir de nouvelles compétences, mais ils nous ont aussi rappelé ce qui nous manquait. Nombre d'entre nous sont impatients de revenir à une époque moins restrictive. Il est également clair qu'il n'est pas possible de revenir en arrière. Au fur et à mesure que les restrictions sont levées, une nouvelle normalité émergera. L'avenir ne ressemblera pas à l'époque pré-pandémique et nous devrions participer activement à son élaboration. Chaque partie prenante doit réfléchir à ce qui serait le mieux pour tous.

Le confinement durant la Covid a accéléré notre transition vers un mode de travail et d'étude en ligne, que beaucoup voyaient venir, mais de manière beaucoup plus progressive. En mars 2020, nous avons fait de notre mieux pour sauver le semestre académique d'hiver 2020, en testant divers outils d'enseignement et d'évaluation en ligne. À l'automne 2020, nous étions mieux équipés et nous espérons revenir bientôt à la normale. Les laboratoires de recherche de l'Université d'Ottawa sont revenus avec des règles de sécurité strictes en l'espace de quelques mois. L'enseignement, cependant, est resté en ligne, et cela a été le cas pour la plupart des étudiants qui sont entrés en première année à l'automne 2021. La durée des perturbations en a surpris beaucoup. Mais les têtes froides savaient qu'il n'y avait pas de solution facile, et il est de plus en plus clair que, que nous le voulions ou non, le monde a profondément changé.

Heureusement, la transition vers un monde virtuel s'est produite à un moment de notre civilisation où nous pouvions fonctionner sans être physiquement présents au travail. Zoom, Teams, Google Meet et d'autres plateformes facilitent les interactions, les réunions et l'enseignement. Cet automne 2021, j'enseigne dans une classe bimodale où près de la moitié des étudiants sont physiquement présents et l'autre moitié suit le cours en ligne par le biais d'un lien Zoom. Il est facile de poser des questions, même pour ceux qui sont en ligne. Ils lèvent la main (virtuellement) ou posent leur question dans le chat. Les haut-parleurs de la classe projettent clairement leur voix. Quant aux questions posées dans le chat, soit j'y réponds, soit, dans de nombreux cas, ce sont des camarades de classe qui y répondent. Il s'agit là d'une évolution remarquable découlant de l'utilisation de l'outil en ligne. Les étudiants en ligne sont plus interactifs que ceux qui se trouvent dans un amphithéâtre. Les cours sont enregistrés et mes notes, que je produis sur ma tablette, sont publiées sous forme de fichiers pdf. Les étudiants peuvent venir ou ne pas venir en classe, sachant qu'ils peuvent se connecter via le lien zoom ou regarder plus tard. Je dispose d'une librairie de démonstrations filmés durant l'été. James Fraser (Queen's U.) a soutenu, lors d'un récent séminaire intitulé "Interactive engagement in the remote-teaching era - why we should never go back", que le potentiel de l'enseignement en ligne est considérable (29 septembre 2020, Carleton U.).

L'enseignement en ligne présente de nombreux attraits. Compte tenu des pressions financières croissantes exercées sur l'enseignement de premier cycle, les universités seront tentées d'adopter ce format pour de nombreux cours. Il est possible de réaliser des économies considérables en évitant de construire de grands amphithéâtres et de les équiper des technologies les plus récentes. Un cours magistral donné en personne à des centaines d'étudiants, voire à un millier, est-il meilleur qu'un cours magistral en ligne ? Avec zoom, les étudiants peuvent poser des questions à tout moment en utilisant le chat, et interagir sur les questions avec les autres étudiants, les assistants ou le professeur. Les sondages sont faciles à mettre en place pour évaluer le niveau de compréhension et guider la maîtrise des concepts. La gestion de grands laboratoires de premier cycle exige beaucoup de ressources. Une grande partie de la formation initiale peut être effectuée en ligne et, à mesure que la technologie devient plus réaliste, l'expérience ne peut que s'améliorer.

Des économies importantes seront réalisées, mais la perte d'un environnement social affectera grandement de nombreux élèves. Les étudiants ont besoin de leurs pairs, non seulement pour les aider sur le plan académique, mais aussi pour donner un sens à leurs défis quotidiens et les aider à façonner la vision de leur avenir. Un programme de physique réussi nécessite un apprentissage pratique en personne, un environnement interactif où les étudiants se motivent mutuellement et acquièrent une meilleure compréhension en parlant des concepts et en écoutant les autres en parler avec leurs propres mots.

L'environnement social et les relations personnelles sont des facteurs de motivation considérables. Les universitaires et les étudiants devront réfléchir attentivement à la manière dont nous mettrons en œuvre les changements. Des arguments seront avancés pour soutenir la transition, dans certains cas en citant leur popularité basée sur le nombre d'inscriptions, qui reste élevé. Cependant, ce que de nombreux étudiants trouvent pratique, à savoir rester dans le confort de leur logis pour éviter de longs trajets, n'est pas nécessairement ce qu'il y a de mieux pour eux d'un point de vue intellectuel. Le confort de la maison et l'accès facile à l'information sur le web peuvent avoir un effet négatif sur les esprits malléables et même les détourner du droit chemin. Il est également beaucoup plus difficile de sortir d'une ornière lorsque le seul réconfort est le divertissement en ligne. La plupart d'entre nous ont de très bons souvenirs de la vie sur le campus. C'est à l'université que l'on noue des liens qui durent toute une vie.

Reviendrons-nous à une époque comme celle du début du 20^e siècle, où l'éducation de qualité en personne et en petits groupes était le privilège des riches ? Est-ce la fin de l'éducation de masse abordable en personne ? Une vie de campus dynamique deviendra-t-elle un souvenir du passé ? Nous devons vraiment nous battre pour équilibrer la transition vers l'apprentissage en ligne et les expériences en personne. La construction d'un sens de la communauté ne peut se faire que lorsque des liens physiques sont tissés entre les individus.

Les étudiants n'ont pas été les seuls à être renvoyés chez eux pour travailler. Les membres du corps enseignant et la majeure partie de la main-d'œuvre ont suivi le mouvement. Il peut être intéressant de discuter de la question du travail en ligne de manière plus générale et en dehors du contexte universitaire. Les employés expérimentés et établis, y compris les universitaires, peuvent voir de

nombreux avantages dans ce mode de travail, surtout s'ils sont confortablement installés à la maison. Des séminaires et des réunions peuvent facilement être organisés avec des collègues du monde entier, sans les tracas et les coûts de déplacement et d'hébergement. Les conférences sont facilement accessibles en ligne. Certaines entreprises ont adopté le travail en ligne, y voyant de nombreux avantages, non seulement en termes d'économies, mais aussi pour faciliter le recrutement de salariés à partir d'un vivier plus large, car le travail en ligne n'exige pas le déplacement du salarié et de sa famille, avec toutes les perturbations et les nouveaux engagements qu'il implique.

Malgré les progrès réalisés dans le domaine du travail en ligne, que perdons-nous et que devrait être la nouvelle normalité ? Le travail en ligne réduit les liens entre collègues et rend plus difficiles les conversations profondes et significatives. Les interactions restent prudentes et les liens faibles, ce qui réduit l'attachement à l'institution. Les conférences en ligne ne sont ni mémorables ni inspirantes.

Je ne pense pas que le travail en ligne soit un mode de fonctionnement durable, même dans le secteur de la haute technologie. Rien ne peut remplacer l'échange d'idées imprévu lors d'une réunion, dans le couloir à l'extérieur de son bureau, au cours d'un repas ou d'une conférence, qui peut déboucher sur des idées majeures et parfois sur des changements de paradigme. En outre, si certains étudiants s'épanouissent dans l'enseignement en ligne, beaucoup d'autres éprouvent des difficultés. Avec trop d'heures passées devant un écran, la motivation peut être difficile à maintenir. Face à un problème difficile à résoudre, le soutien des pairs est précieux, surtout dans les premières années d'université. Avec l'expérience, on apprend à utiliser les outils en ligne et à constituer un groupe de pairs pour échanger des idées et progresser ensemble. Mais la perte d'enthousiasme liée à l'absence du confort de la détente entre amis dans les cafés et autres lieux de rencontre peut être préjudiciable à long terme.

Au fil du temps, comme indiqué ci-dessus, la technologie rendra l'apprentissage en ligne de plus en plus proche de la réalité, en particulier au sein de petits groupes. Les grandes classes resteront un défi. Il ne sera pas facile de décider ce qui est le mieux, des classes de centaines de personnes en ligne, avec des sondages élégamment présentés, ou des classes similaires dans un grand amphithéâtre avec des enseignants inspirants. La plupart des étudiants souhaiteront la présence physique de leurs pairs, pour les soutenir, les inspirer et leur permettre de se faire des amis. Il est toutefois indéniable que l'enseignement en ligne est là pour durer et qu'il ne fera que s'améliorer. Il a le potentiel de fournir des espaces d'apprentissage virtuels qui seront accessibles à la convenance de l'utilisateur. Les universitaires devront garder le contrôle de son évolution afin qu'il reste précisément accessible et un outil d'enseignement enrichissant, et qu'il ne soit pas uniquement motivé par le rapport coût-efficacité.

À l'heure où j'écris ces lignes, un voisin vient de quitter son emploi bien rémunéré dans une société d'informatique, épuisé par les longues journées passées devant l'écran à travailler pour une entreprise qui a décidé de se mettre entièrement en ligne, ignorant les besoins humains fondamentaux d'interactions, de brainstorming et de simples pauses autour d'un café ou d'un repas. Les décideurs sont probablement des personnes confortablement installées, satisfaites de leur vie en ligne et ayant établi des cercles sociaux et professionnels. La plupart des jeunes adultes qui se lancent dans des études universitaires vivent dans des circonstances différentes. Ils doivent découvrir qui ils sont, quelles

sont leurs passions et comment devenir des citoyens productifs de ce monde. Ils ont également besoin de construire leur cercle social, et ces choses ne se feront pas devant un écran. Les universités sont le meilleur endroit pour créer un environnement propice à des discussions passionnées sur des questions et à un brainstorming sur les défis auxquels l'humanité est confrontée, et pour construire son identité.

Béla Joós, Université d'Ottawa
Rédacteur en chef, *La Physique au Canada*

Béla Joós est professeur de physique à l'Université d'Ottawa. Il est membre du Comité de rédaction de *La Physique au Canada* depuis janvier 1985 et est devenu rédacteur en chef en juin 2006.

RÉFÉRENCES

1. Ciara Rickard, 2021, What postsecondary classes will look like in 10 years, *The Globe and Mail*, 16 nov 2021 p. A15.

Les commentaires des lecteurs sur cet éditorial sont toujours les bienvenus.

NOTE: Le genre masculin n'a été utilisé que pour alléger le texte.