



Oser la création de ressources numériques

Maryse Mongeau

Depuis plus de deux ans, la professeure en Techniques de l'informatique Maryse Mongeau s'affaire à la création de matériel didactique pour l'enseignement de la programmation d'objets connectés. Ce projet s'est imposé à elle en raison de l'absence de ressources de qualité pour enseigner ces nouveaux éléments de contenu du programme. *Pédagogie collégiale* propose une incursion dans les coulisses d'une démarche de création de ressources numériques menée en collaboration avec le Centre collégial de matériel didactique (CCDMD).

Durant l'implantation de notre nouveau programme de Techniques de l'informatique, actualisé par le ministère de l'Enseignement supérieur (MES) ces dernières années, j'ai eu l'élan de prendre en charge le nouveau cours portant la nouvelle compétence « Effectuer le développement d'applications pour des objets connectés ». Ceux-ci sont des objets de la vie courante – par exemple, un thermostat, une montre, un système de navigation, une carte à puce – améliorés grâce à l'informatique et à une connexion Internet. Pour moi, cela signifiait de retourner sur les bancs d'école afin de me former à cette spécialisation. En informatique, on s'attend à faire du perfectionnement fréquemment, puisque les nouveautés arrivent très rapidement. J'ai ainsi fait un programme de perfectionnement, en anglais, à l'Université de Californie,

à Irvine (UCI), durant l'année scolaire 2019-2020 pour me préparer à donner le nouveau cours à l'automne 2020.

Après mon perfectionnement, j'ai recherché des ressources didactiques pour enseigner ces nouveaux contenus, ici, et je me suis vite rendu compte qu'il y avait un manque. Je n'avais rien trouvé de suffisamment complet, et encore moins en français. Voulant faire d'une pierre deux coups – et tant qu'à concevoir mon propre matériel –, j'ai cru bon en créer un de qualité et en faire profiter les autres cégeps du réseau. Après discussion avec mon conseiller pédagogique, il m'a informée de l'appel de projets du CCDMD¹ et m'a aidée à élaborer un plan pour y participer. Ce plan allait me sortir de ma zone de confort, mais donnait plus de chances à l'acceptation du projet. Je n'allais pas développer que des

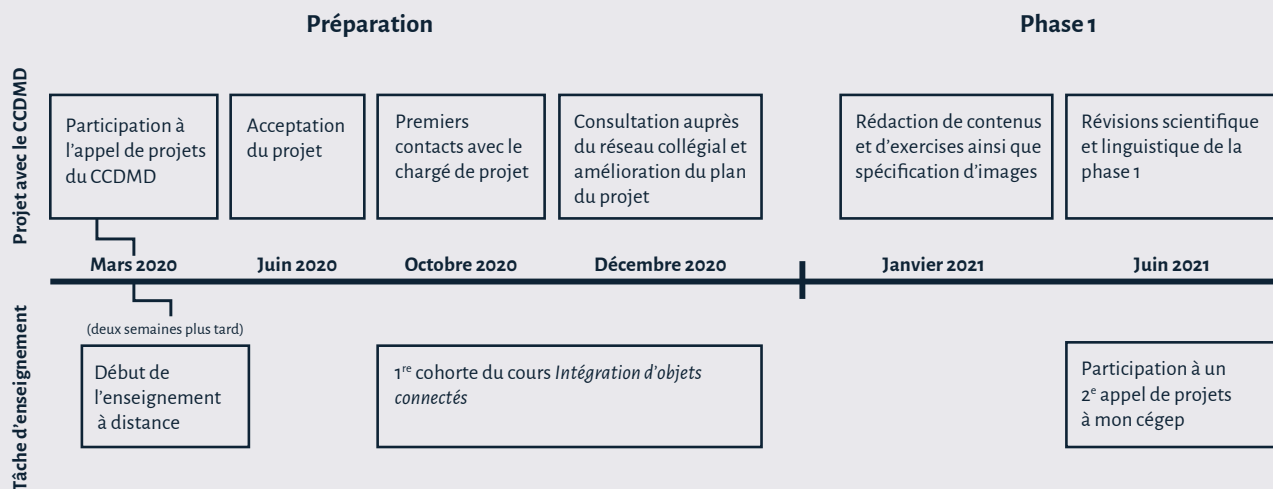
notes de cours et des exercices, je créerais aussi du contenu vidéo ; une première pour moi. C'est ainsi qu'en mars 2020, j'ai soumis une proposition pour un projet échelonné sur deux ans.

Si j'écris cet article aujourd'hui, c'est que mon projet a bel et bien été retenu et qu'avec l'équipe du CCDMD, nous avons réalisé un site Web de ressources clés en main pour l'enseignement de la programmation d'objets connectés. Nous avons travaillé fort ces deux dernières années et sommes passés par différentes étapes, comme en témoigne la **figure 1**.

¹ Le lectorat désireux d'en savoir plus long sur cet appel annuel et sur le CCDMD peut consulter l'article intitulé « 30 ans d'idées, de ressources et d'apprentissages » en p. 61 de ce numéro de *Pédagogie collégiale*.

Figure 1

Chronologie du développement du projet avec le CCDMD parallèlement à la tâche d'enseignement en informatique



La phase préparatoire de l'automne 2020 a permis de soumettre le projet à une consultation auprès du réseau collégial pour en améliorer le plan et en élargir la portée. Puis, l'hiver 2021 a été consacré à la première phase du projet, c'est-à-dire à l'écriture des contenus théoriques, des exercices, des jeux-questionnaires et des projets, ainsi qu'à la spécification des images. À l'automne 2021, la seconde phase du projet a été l'occasion de tester les premiers contenus auprès des étudiants et étudiantes, puis de les améliorer. Au cours de l'année scolaire 2021-2022, nous avons aussi procédé à la finalisation des illustrations et à la création des vidéos didactiques. Enfin, l'intégration du site Web a commencé à l'été 2022, de telle sorte que j'ai pu tester le matériel avec une cohorte à la session d'automne 2022, et au moment où vous lisez cet article,

la plateforme vient tout juste d'être rendue disponible², gratuitement et en libre accès, à toutes les personnes enseignantes et étudiantes.

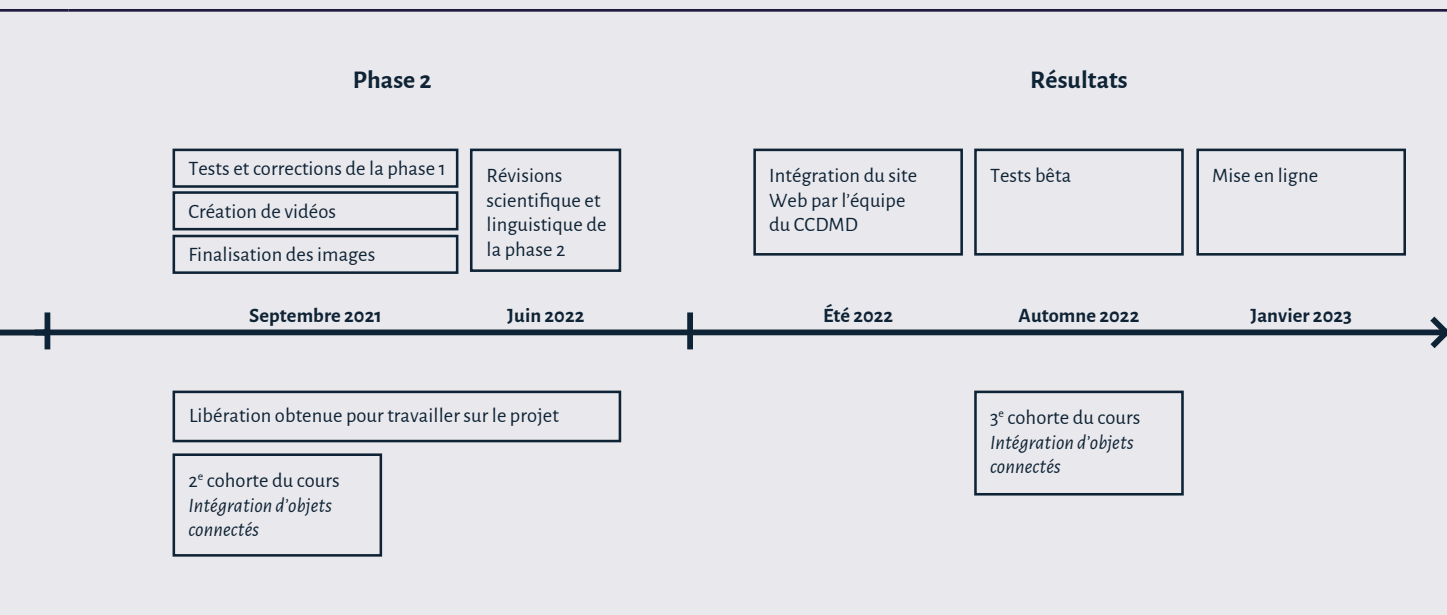
Un début mouvementé

Qui dit objets connectés dit matériel électronique. Par conséquent, j'ai entrepris les démarches pour que mon département se procure le matériel nécessaire à l'enseignement de ce nouveau cours. Nous avons fait l'acquisition de quelques Raspberry Pi (des nano-ordinateurs destinés à favoriser l'apprentissage de l'informatique) et de kits comportant des platines de prototypage, des fils, des résistances, des DEL et des boutons. Mais, pandémie oblige, à l'automne 2020, j'ai dû donner mon premier cours *Intégration d'objets connectés* en enseignement à

distance. À ma grande surprise, cela a été tant un défi multidimensionnel qu'une bénédiction.

Nous avons commencé le cours en utilisant des simulateurs, puis nous avons prêté les Raspberry Pi aux étudiants et étudiantes. L'enseignement à distance m'a permis d'appivoiser la caméra et de me pratiquer pendant un an en donnant des cours synchrones, en les enregistrant et en les diffusant auprès de mes étudiants. Comme il s'agissait de vidéos enregistrées en direct avec un minimum de préparation, il était admis que l'on soit loin de la perfection. Pour arriver à créer des vidéos d'allure professionnelle dans le cadre de mon projet, je me suis vite rendu à l'évidence qu'il me faudrait

² Pour consulter les ressources numériques pour l'enseignement de la programmation d'objets connectés [objets.ccdmd.qc.ca].



le soutien d'une équipe de production vidéo professionnelle. En m'alliant avec le CCDMD, j'ai pu bénéficier d'un encadrement, d'un financement, d'une libération ainsi que de toute une équipe, allant d'un chargé de projet à un intégrateur Web en passant par une designer Web, un graphiste, une photographe et une vidéaste, sans compter les réviseurs et les autres consultants sans qui le projet n'aurait jamais été aussi complet.

Une étape à la fois, en équipe connectée

Dès la soumission du projet au CCDMD en mars 2020, j'ai dû rechercher des contacts et des connexions. En plus d'obtenir le soutien de mon département et de la direction de mon collège, je devais aussi certifier

l'utilité du projet par des membres du personnel enseignant de ma discipline d'autres cégeps. Qui plus est, j'ai eu l'appui d'autres organismes comme le Fab Lab et le Centre collégial de transfert de technologie (CCTT) de mon collège, le Cégep de l'Outaouais. Une fois ma proposition retenue, des pairs d'autres cégeps et des professionnelles

et professionnels du domaine ont été sollicités à la session d'automne 2020 pour améliorer mon plan initial en éliminant certains contenus superflus et en ajoutant d'autres éléments utiles dans les cours ciblés par le projet et offerts dans les autres cégeps, ceci afin d'augmenter la portée dudit projet.

Voulant faire d'une pierre deux coups – et tant qu'à concevoir mon propre matériel –, j'ai cru bon en créer un de qualité et en faire profiter les autres cégeps du réseau.

Munie du plan amélioré et validé, et soutenue par un chargé de projet, j'ai passé la session d'hiver 2021 à rédiger le contenu du manuel scolaire. J'avais déjà accumulé une quantité considérable de notes de cours et d'exercices, puisque je venais de donner le cours ciblé pour la première fois à l'automne. J'ai donc mis le tout au propre et ajouté les contenus supplémentaires choisis pour le projet. Au fil de l'écriture, je suis aussi partie en quête d'images pour illustrer certains concepts. Quelques-unes étaient libres de droits, mais plusieurs étaient à créer. Mon mandat ici était de spécifier ce qui devait être vu sur les illustrations. J'ai donc spécifié les figures que le graphiste devait dessiner et les photos que la photographe devait produire. Pendant ce temps, la designer Web avait eu le temps de choisir des couleurs et de préparer des maquettes, que j'ai pu apprécier et valider.

Après avoir terminé la rédaction des contenus supplémentaires que je n'avais pas moi-même enseignés, des jeux-questionnaires et des énoncés de projets synthèses, le tout a été soumis aux révisions scientifiques et linguistiques en juin 2021, et j'y ai apporté les corrections et ajustements nécessaires. À cette étape, il m'a fallu accepter que le temps ne me permettait plus d'ajouter tous les nouveaux éléments m'ayant été suggérés ; j'ai donc procédé à un tri pour me concentrer sur l'essentiel.

D'ailleurs, désirant avoir plus de temps à consacrer à ce projet, j'ai vérifié s'il était possible d'obtenir une libération en temps dans ma tâche d'enseignement plutôt qu'un salaire supplémentaire issu de mes contrats avec le CCDMD. Mon chargé de projet m'a confirmé que c'était possible



Mention de source : Peter Stumpf/Unsplash

et que le CCDMD allait payer mon cégep pour compenser ma libération dans une certaine mesure. J'ai aussi participé à un nouvel appel de projets à l'interne pour obtenir une libération d'une journée par semaine ainsi que du financement supplémentaire pour l'achat de matériel dont j'avais besoin pour la suite de mon entreprise.

Le défi de la vidéo

À l'automne 2021, une première version du matériel didactique créé a été mise à la disposition de quelques

membres du personnel enseignant en informatique d'autres cégeps qui avaient déjà démontré leur intérêt à utiliser les ressources didactiques développées. Certains les attendaient même impatiemment !

De mon côté, j'ai finalement obtenu une demi-journée par semaine de libération tout au long de l'année 2021-2022 pour travailler sur mon projet. Par conséquent, en plus d'utiliser le matériel créé jusqu'à présent auprès de ma deuxième cohorte, je me suis consacré à la production des vidéos d'accompagnement. Étant de retour

en classe, en présentiel cette fois, j'ai enregistré certaines vidéos en direct lors de démonstrations faites aux étudiants et étudiantes. J'avais deux types de vidéos à préparer : celles me montrant en train de manipuler du matériel et d'autres présentant des configurations et de la programmation à l'écran d'ordinateur.

J'ai pris le temps d'expliquer mon processus aux étudiants et étudiantes en leur promettant qu'ils auraient aussi accès aux vidéos. En effet, ayant fait l'expérience à distance l'année précédente, je connaissais la valeur de ces enregistrements pour eux. J'ai ainsi facilement obtenu le silence dans la classe chaque fois que je commençais à enregistrer une portion du cours. Parfois, je marquais intentionnellement des pauses claires pour répondre aux questions, puis j'annonçais la fin de l'enregistrement pour signifier au groupe que le bruit et les échanges verbaux étaient à nouveau permis.

Une bonne partie des vidéos du projet proviennent d'enregistrements faits directement en classe, après un découpage et un montage adéquats. Comme pour le contenu écrit, j'avais des vidéos supplémentaires à préparer pour le projet en plus de celles réalisées à l'automne. J'ai ainsi continué ma production vidéo à la session d'hiver 2022 pour couvrir tous les contenus choisis.

Au printemps 2022, j'ai réservé le studio d'enregistrement du cégep, et l'équipe de production vidéo du CCDMD et moi avons passé deux journées intensives à tourner toutes les manipulations de matériel requises. Lors de ces deux journées, la photographe était aussi sur place pour faire des prises de vues professionnelles du matériel. Pour moi, qui n'étais

toujours pas tout à fait à l'aise devant la caméra, il s'agissait des journées les plus stressantes, mais j'étais aussi excitée à la perspective de relever le défi. À la fin d'une journée de tournage, j'étais épuisée, mais je ressentais également un grand sentiment d'accomplissement.

Au cours des dernières semaines de la session d'hiver, en juin 2022, je me suis principalement concentrée à valider les images et illustrations faites par la photographe et le graphiste ainsi que les contenus vidéos au fur et à mesure que ceux-ci étaient montés. Puis, l'équipe d'intégration du CCDMD a travaillé au montage du site Web durant l'été.

Un bilan positif

J'ai finalement pu tester le produit presque final en classe à l'automne 2022, avec un nouveau groupe d'étudiants et d'étudiantes. C'est alors que j'ai vécu la satisfaction de les voir autonomes avec le matériel pédagogique et que j'ai vraiment expérimenté la classe inversée et ses avantages pour la première fois. En fait, je n'ai pratiquement pas eu de théorie à présenter puisque tout était déjà écrit et bien structuré. Même chose pour ce qui est des démonstrations que je fais habituellement en classe : elles n'étaient plus nécessaires puisque les étudiants avaient accès aux vidéos du cours. J'ai donc pu optimiser le temps en classe en le consacrant à aider les étudiants à effectuer leurs exercices, à répondre à leurs questions, à les assister pour connecter le matériel électronique des objets connectés, à les aider à déboguer et à animer des discussions de groupe.

De leur côté, les étudiantes et étudiants ont utilisé le site Web pour y lire les contenus et écouter les vidéos. Leurs commentaires sont aussi très positifs. Par exemple, l'un d'eux m'a écrit :

« C'est une très bonne idée, j'aime pouvoir retrouver la grande majorité de mes notes de cours sur un site au lieu de devoir ouvrir plusieurs fichiers différents. C'est aussi plus agréable à lire que des documents Word. »

Un autre explique :

« Que ce soit le contenu du site, le choix des couleurs, la profondeur des champs de la barre de navigation ou la qualité des vidéos et images, tout l'agencement des éléments du site facilite la charge cognitive des utilisateurs. »

D'autres encore affirment que le site Web est une « très bonne ressource pour le cours », qu'il est « bien détaillé et facile d'utilisation » et que c'est « très utile et organisé ».

De plus, la grande majorité d'entre eux affirment que tous les éléments du site Web les ont aidés à apprendre la théorie, à se pratiquer et à s'auto-évaluer. Ils ajoutent que les éléments qui les ont le plus aidés sont les vidéos et les séries d'exercices.

Aujourd'hui, à l'étape du bilan, je suis fière du travail accompli. Je pourrais dire que c'était demandant, mais je peux aussi voir cela comme une opportunité de dépassement. Pour avoir déjà utilisé le matériel au fur et à mesure auprès de maintenant trois cohortes estudiantines, je peux affirmer que le résultat est à la hauteur, utile et pertinent.

En effet, les objectifs du projet ont été atteints. Les ressources mises sur pied que les étudiants utilisent leur permettent de développer la compétence ciblée. Tous les concepts théoriques ont été illustrés. Des supports ont été créés pour une quantité d'activités telles des jeux-questionnaires et des exercices de laboratoire. Les lectures, les illustrations et les vidéos permettent l'approche pédagogique de la classe inversée. L'ensemble des ressources facilite les apprentissages pratiques et théoriques. Les jeux-questionnaires donnent l'occasion aux apprenants de s'autoévaluer. Finalement, le tout est organisé de façon à couvrir tous les contenus nécessaires au développement de la compétence, de la théorie aux exercices et jusqu'à l'évaluation, qui est, elle aussi, soutenue par des énoncés de projets synthèses venant avec une grille d'évaluation. De plus, par son accessibilité, le projet soutient l'autonomie des étudiantes et des étudiants, et par la diversité des contenus abordés, il favorise le

développement de leur polyvalence, tout en contribuant au développement de compétences transversales.

Pour mener à terme un projet d'une telle ampleur, j'ai eu la chance de bénéficier d'un encadrement adéquat. J'y ai aussi mis beaucoup de temps. Il faut être passionné, mais avec une équipe, c'est réalisable. Un élément important a été de bien délimiter le projet, puis d'accepter de m'en tenir au cadre choisi.

Des ressources substantielles

J'ai pu tester le produit fini auprès de ma dernière cohorte d'étudiants au Cégep de l'Outaouais, et certains collègues d'autres cégeps, qui m'ont soutenue, ont aussi pu expérimenter une partie du matériel, et les commentaires sont positifs.

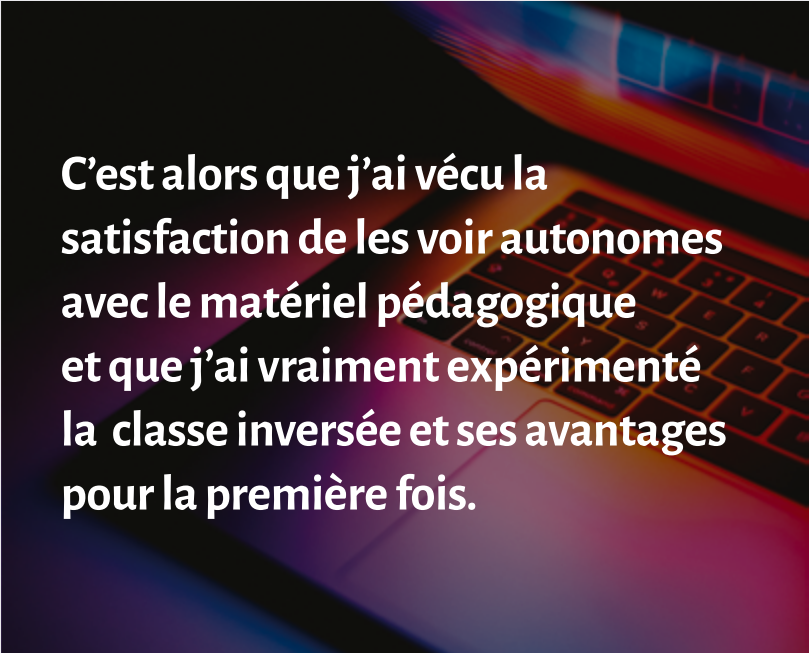
Le site Web contient pratiquement un cours clés en main ! On y trouve

toutes les ressources didactiques et pédagogiques pour enseigner la programmation des objets connectés : lectures, images, vidéos, exercices, jeux-questionnaires et projets. Les principaux contenus abordés sont les suivants : la définition du concept d'objet connecté, les cartes de développement Arduino et Raspberry Pi, la connexion et la programmation de capteurs et d'actuateurs, la programmation d'Arduino et de Raspberry Pi comme clients ou serveurs de données, la sécurité des objets connectés et la programmation d'applications clientes utilisant des objets connectés pour les surveiller et les contrôler en Python et pour Android.

Le site Web que je propose est tellement riche qu'il contient plus de sections que nécessaire pour remplir le cours que je donne au Cégep de l'Outaouais. Cependant, je sais que d'autres cégeps ont choisi d'accorder plus d'heures à cette compétence. D'autres aussi vont l'aborder selon un angle différent, avec des kits de prototypage différents, des langages et des logiciels différents. J'ai donc tenté d'intégrer le plus possible de ces éléments pour rendre le site Web complet et utilisable par le plus grand nombre. Libre à chacun d'en sélectionner les parties pertinentes pour leurs cours.

Partager la voie

Au début, je pensais écrire cet article uniquement pour présenter les ressources développées et les diffuser au plus grand nombre. Or, j'ai réalisé qu'en plus de ressources, j'avais aussi une histoire à partager : celle de la création d'un matériel didactique adapté à l'enseignement collégial. C'est donc grandie par toute cette



C'est alors que j'ai vécu la satisfaction de les voir autonomes avec le matériel pédagogique et que j'ai vraiment expérimenté la classe inversée et ses avantages pour la première fois.

expérience que je rédige ces lignes et que j'encourage toute personne qui en a l'ambition à se lancer dans un tel projet de développement. J'espère que mon histoire aura su vous inspirer. Au départ, le projet m'apparaissait colossal et rempli de défis, mais le fait d'être encadrée tout au long de ma démarche par des conseillers pédagogiques et par l'équipe du CCDMD a rendu tout le processus fluide et agréable, et cette aventure a pu être décomposée en étapes réalisables. Aujourd'hui, j'espère voir davantage de ressources fleurir pour l'enseignement de l'informatique en particulier et d'autres disciplines où besoin il y a. —



Maryse Mongeau a fait un baccalauréat en informatique à l'Université du Québec en Outaouais et une maîtrise en enseignement collégial à l'Université de Sherbrooke. De plus, elle s'est spécialisée en programmation d'objets connectés à UC Irvine, en 2020. Après avoir travaillé comme analyste-testeuse et assistante en travaux pratiques, elle enseigne maintenant à des étudiantes et étudiants de niveau collégial, jeunes et adultes, ainsi qu'à des particuliers, en plus de faire de la consultation en informatique.

maryse.mongeau@cegepoutaouais.qc.ca

Experts en la matière et tuteurs recherchés

Collaborez avec nous à distance!

Experts en la matière : Participez au développement ou à la révision du matériel pédagogique
Découvrez cette fonction, le profil recherché et comment offrir vos services à cegepadistance.ca/experts.

Tuteurs : Encadrez les étudiants
Découvrez cette fonction, le profil recherché et comment offrir vos services à cegepadistance.ca/tutorat.

Experts en la matière et tuteurs anglophones
Visitez la version anglaise de la section Carrières de notre site Web à cegepadistance.ca/opportunities.

Personnel cadre, professionnel et de soutien

Faites carrière au Cégep à distance!

Consultez les offres d'emploi du moment et postulez en ligne à cegepadistance.ca/emplois.

CÉGEP À DISTANCE
Partenaire avec vous