

PSPCR48969

**Intégrer des environnements d'apprentissage intelligents
pour soutenir la prochaine génération de formation en
intelligence artificielle.**

La présente recherche a été subventionnée par le Ministère de l'Économie,
de l'Innovation et de l'Énergie

AVRIL 2023

Le contenu du présent rapport n'engage que la responsabilité de l'établissement et des auteurs suivants :

Rémi Arora (Responsable principal du projet, Université Concordia)

Principaux contributeurs :

Dr. Elizabeth S. Charles (CÉGEP Dawson College)

Janaya Gripper (CÉGEP Dawson College)

Vincent Da Costa, (CÉGEP Dawson College)



LABORATOIRE POUR L'INNOVATION
DANS L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE



AI LAUNCH LAB



FORMATION
CONTINUE

Participants principaux:

Remi Arora, Université Concordia

Dr. Elizabeth S. Charles, Dawson College

Janaya Gripper, Dawson College

Vincent Da Costa, Dawson College

Dr. Robert Cassidy, ex-Université Concordia

Joel Trudeau, Dawson College

Laurent Ruhlmann, Dawson College

Rodney Acteson, Dawson College

Dr. Sameer Bhatnagar, Dawson College

Myriam Dimanche, ex-Dawson College

Dr. Iulian Serban, Korbit Technologies Inc.

Ansona Ching, Korbit Technologies Inc.

Nathan Burns, ex-Korbit Technologies Inc.

François St-Hilaire, ex-Korbit Technologies Inc.

Seulmin Ahn, ex-Korbit Technologies Inc.

Vincent Pavero, ex-Korbit Technologies Inc

Sherry Blok, Université Concordia

Ana Maria Isac, Université Concordia

Dr. Yimin, Nie, Université Concordia

Shehrazade Bakarally, ex-Université Concordia

Lorraine Chiarelli, ex-Université Concordia

Tim Pereira, Lancement IA

Shreyas Choudhary, Lancement IA

Adam Burbridge, Consultant

Établissements :

Université Concordia, Laboratoire pour l'innovation dans l'enseignement et l'apprentissage

Université Concordia, Formation Continue

CÉGEP Dawson College

Lancement IA

Rapport soumis le : 29-04-23

Un tuteur intelligent complémentaire à l'enseignant, pas un remplaçant

Intégrer des environnements d'apprentissage intelligents pour soutenir la prochaine génération de formation en intelligence artificielle.

1	RAPPORT	9
1.1	INTRODUCTION.....	9
1.2	REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	11
1.3	MÉTHODE	15
1.4	CAS D'ÉTUDES ET RÉSULTATS.....	17
1.5	LIVRABLES.....	19
1.6	CONCLUSIONS ET RÉFLEXIONS GÉNÉRALES	21
1.7	RÉFÉRENCES.....	24
2	PROJETS - ÉTUDES DE CAS	26
2.1	INTRODUCTION.....	29
2.2	CAS 1 – COURS « INTRODUCTION À L'APPRENTISSAGE PROFOND », FORMATION CONTINUE CONCORDIA (CCE), UNIVERSITÉ CONCORDIA (YIMIN NIE, AUTOMNE 2021)	30
2.3	CAS 2 – COURS « INTRODUCTION À LA PROGRAMMATION INFORMATIQUE EN INGÉNIERIE ET EN SCIENCES » (360-420-DW), PROGRAMME D'ÉTUDES SCIENCES DE LA NATURE, COLLÈGE DAWSON (SAMEER BHATNAGAR, HIVER 2021).....	39

2.4	CAS 3 - COURS « INTRODUCTION À LA PROGRAMMATION INFORMATIQUE EN INGÉNIERIE ET EN SCIENCES » (360-420-DW), PROGRAMME D'ÉTUDES SCIENCES DE LA NATURE, COLLÈGE DAWSON (LAURENT RUHLMANN, HIVER 2020)	45
2.5	CAS 4 - COURS « STATISTIQUES ET SCIENCES INFORMATIQUES » (201-257-DW), PROGRAMME D'ÉTUDES SCIENCES DE LA NATURE, COLLÈGE DAWSON (RODNEY ACTESON, HIVER 2020)	49
2.6	CAS 5 – PROGRAMME EXTRACURRICULAIRE HACK-A-THON DE AI LAUNCH LAB « LANCEMENT IA », ORGANISATION À BUT NON LUCRATIF (ONG) (SHREYAS CHOUDHARY, ÉTÉ 2021)	52
3	TROUSSE D'OUTILS	56
3.1	TROUSSE D'OUTILS DE L'IMPLANTATION ET MODE D'EMPLOI.....	56
3.2	ATELIER DE PRÉSENTATION DE LA PLATEFORME	92
3.3	ATELIER SUR L'IMPLANTATION DE LA PLATEFORME.....	104
4	APPENDICES	115
4.1	PAGES D'ACCUEIL FAITES SUR-MESURE POUR CHACUN DES CAS D'ÉTUDE	116
4.2	EXEMPLE DE PARCOURS PÉDAGOGIQUE DANS KORBIT	121
4.3	PAGE DE CRÉATION DE COMPTE KORBIT.....	122
4.4	RECOMMANDATIONS À KORBIT CONCERNANT MESURES ET ANALYTIQUE DES DONNÉES À ENVOYER AUX ENSEIGNANTS	123
4.5	GUIDE AUX ENSEIGNANTS – CONTRÔLE (CHECK-IN)	125
4.6	QUESTIONNAIRE VISÉ AUX ENSEIGNANTS APRÈS UN ATELIER DE FORMATION	127
4.7	QUESTIONNAIRE POUR LES ÉTUDIANTS PARTICIPANT DANS LE CAS D'ÉTUDE NO.1	129
4.8	QUESTIONNAIRE POUR L'ENSEIGNANT DE NOTRE CAS D'ÉTUDE NO.1.....	131

Titre : Intégration d'environnements d'apprentissage intelligent pour soutenir la prochaine génération de formation en intelligence artificielle (IA).

Thème principal : Développement des pratiques professionnelles d'enseignement (intelligence artificielle)

Partenaires : Université Concordia, Collège Dawson, Lancement IA et Korbit Technologies Inc.

Partenaires institutionnels : Le partenariat entre l'Université Concordia, le Collège Dawson, Lancement IA et Korbit Technologies a permis de constituer une équipe interdisciplinaire qui a rassemblé des connaissances provenant d'un éventail d'expériences et de cas d'utilisation. L'objectif de ces efforts s'aligne sur la mission du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, qui valorise l'innovation dans l'approche de la formation d'une main-d'œuvre compétente dans le domaine de l'IA.

L'Université Concordia a adhéré à ce projet en raison du potentiel d'innovation et de sa volonté de poursuivre dans la recherche de l'excellence en matière d'éducation, de recherche, d'activités créatives et de partenariats avec la communauté. Les deux établissements ont considéré ce projet comme un moyen d'offrir à la population étudiante un meilleur accès à des méthodes d'enseignement qui prennent en compte la diversité des situations de départ des personnes apprenantes et leurs connaissances préalables des concepts clés.

Korbit Technologies : Korbit Technologies est une plateforme d'apprentissage en ligne qui utilise l'IA pour fournir un système tutoriel intelligent (STI) qui s'adapte aux besoins des personnes apprenantes et fournit un parcours d'apprentissage personnalisé en temps réel pour un soutien pédagogique ciblé destiné à ces personnes aux profils variés. Plus précisément, ses exercices sont conçus avec des réponses écrites et des conseils évalués par l'IA.

Fondé par une équipe de recherche de l'Institut québécois d'intelligence artificielle (Mila) et de l'Université de Cambridge, Korbit est guidé dans son développement par des universitaires et des chercheuses et chercheurs issus de diverses institutions académiques. Parmi ces personnes de haut niveau figurent Yoshua Bengio, la professeure Joëlle Pineau (Facebook, Mila, McGill), et les professeurs Aaron Courville (Mila, Université de Montréal) et Laurent Charlin (Mila, HEC). En combinant cette expertise académique et une approche axée sur les données, l'entreprise est en mesure d'innover rapidement et d'expérimenter de nouvelles approches pour aider les individus à progresser dans leur carrière grâce à des opportunités accrues d'apprentissage et de développement. N.B.: Il convient de garder à l'esprit que la plateforme et la compagnie qui la soutient sont en constante évolution et croissance. Les commentaires et réflexions de ce rapport sont basés sur l'utilisation de la plateforme à un moment passé, il se pourrait que certaines de nos remarques ne soient plus pertinentes aujourd'hui.

Lexique

Apprenant / apprenante : personne qui est engagée dans un processus d'apprentissage, qui cherche à acquérir de nouvelles connaissances, compétences, valeurs ou attitudes.

Trousse à outils / Boîte à outils / Boîte d'outils : collection d'outils, de stratégies et de techniques qui peuvent être utilisés pour améliorer la pratique pédagogique (activités d'apprentissage interactives, méthodes d'évaluation efficaces, stratégies d'intégration de contenu de cours, techniques de différenciation pédagogique, ressources éducatives numériques, etc.). Le terme « trousse d'outils » est utilisé dans ce rapport comme synonyme.

Étudiant / étudiante : terme utilisé pour désigner une apprenante ou un apprenant au niveau collégial ou universitaire.

Implantation : phase au cours de laquelle un outil externe (par exemple, un système tutoriel intelligent) est intégré dans la planification d'un cours.

Planification de cours : étape au cours de laquelle l'enseignante ou l'enseignant décide du contenu pédagogique approprié selon les compétences à acquérir et de l'organisation de son cours de manière détaillée.

Plan de cours : document rédigé par l'enseignante ou l'enseignant et généralement distribué aux étudiantes et étudiants dès le premier cours. Il annonce le contenu du cours, les compétences visées, le calendrier (avec les dates d'examens) et toute autre information pertinente qui pourrait servir à l'étudiante ou l'étudiant.

Plateforme d'apprentissage : voir ser « Système tutoriel intelligent »

Système tutoriel intelligent / Système de tutorial intelligent (STI) : environnement d'apprentissage informatique conçu pour simuler les compétences d'un tuteur humain en tant qu'expert en pédagogie et en expertise du domaine. Bien que différents, les termes « tuteur intelligent » et « plateforme intelligente », « plateforme d'apprentissage » sont considérés, dans le contexte de ce rapport, comme des synonymes et sont utilisés indifféremment pour éviter les répétitions.

Tuteur intelligent : voir Système tutoriel intelligent (STI)

Trousse d'outils : collection d'outils, de stratégies et de techniques qui peuvent être utilisés pour améliorer la pratique pédagogique (activités d'apprentissage interactives, méthodes d'évaluation efficaces, stratégies d'intégration de contenu de cours, techniques de différenciation pédagogique, ressources éducatives numériques, etc.). Le terme « boîte à outils » est utilisé dans ce rapport comme synonyme.

Table des matières - Section 1 - Rapport

1	RAPPORT	9
1.1	INTRODUCTION	9
1.1.1	Résumé du projet	9
1.1.2	Objectifs du projet (voir 1.5 pour les livrables)	9
1.1.3	Public cible	10
1.1.4	Approches pour atteindre nos objectifs:	10
1.1.5	Objectifs de la trousse à outils :	11
1.1.6	Nature du projet :	11
1.2	REVUE DE LA LITTÉRATURE	11
1.2.1	Contexte :	11
1.2.2	Korbit Technologies, un outil qui repose sur des données probantes :	13
1.2.3	Justification de l'utilisation de Korbit :	14
1.2.4	Orientations futures et rôle de l'apprentissage par autorégulation (SRL) dans les STI	15
1.3	MÉTHODE	15
1.3.1	Méthode de l'étude de cas :	15
1.3.2	Déterminer la nécessité d'un outil pour soutenir l'implantation d'un STI dans un cours :	16
1.4	CAS D'ÉTUDES ET RÉSULTATS	17
1.4.1	Cas d'études	17
1.4.2	Présentations:	17
1.5	LIVRABLES	19
1.5.1	Livrable 1: Contenu de la plateforme	19
1.5.2	Livrable 2: Première version des fonctions basées sur l'IA pour la plateforme	19
1.5.3	Livrable 3: Version finale des fonctions basées sur l'IA pour la plateforme.	20
1.5.4	Livrable 4: La trousse d'outils: apprentissage profond.	20
1.5.5	Livrable 5 La trousse d'outils: Statistiques pour l'IA	20
1.5.6	Livrable 6; La trousse d'outils: Programmation avec Python et R	20
1.5.7	Livrable 7: Ateliers de formation pour les instructeurs	21
1.6	CONCLUSIONS ET RÉFLEXIONS GÉNÉRALES	21
1.6.1	Orientations futures pour l'expansion de Korbit	21
1.6.2	Réflexions générales	23
1.7	RÉFÉRENCES	24

1 RAPPORT

1.1 Introduction

1.1.1 Résumé du projet

La recherche et les activités coordonnées dans le cadre de cette subvention visent à diffuser des connaissances et des outils qui aident la communauté enseignante dans son enseignement de l'intelligence artificielle (IA). Le but ultime de cette initiative est de favoriser l'atteinte des objectifs de formation en IA et la croissance du marché du travail.

Ce projet a abouti à l'élaboration de plusieurs boîtes à outils destinées aux personnes qui enseignent l'IA dans le cadre de l'enseignement postsecondaire, de la formation en entreprise et des programmes de développement des talents par l'expérience. Il est à noter que ces outils sont constitués d'une plateforme d'apprentissage numérique basée sur l'IA, de guides d'instructions et d'un outil de visualisation des leçons. Bien que normalisée, cette boîte à outils n'offre pas une approche unique pour l'enseignement, mais plutôt personnalisable. L'accent étant mis sur l'amélioration des compétences des enseignantes et enseignants, la boîte à outils est adaptée pour tenir compte du style et de la capacité d'enseignement, ainsi que du parcours des étudiantes et étudiants.

Parmi les autres outils de la boîte à outils figurent des lignes directrices et des modèles visant à promouvoir les meilleures pratiques pour intégrer avec succès le système de tutorat intelligent basé sur l'IA dans un cours existant. Ces outils peuvent être utilisés directement par les enseignantes et enseignants pour améliorer leurs connaissances en matière de conception de cours et leur capacité à prendre des décisions relatives à l'intégration de ce type d'outil. Ils peuvent également être utilisés lors de la conception de programmes pédagogiques ou par des conseillères et conseillers pédagogiques qui travaillent avec la communauté enseignante pour prendre des décisions au niveau du programme d'études.

Ce projet impliquait un partenariat avec une société privée d'IA (Korbit Technologies Inc.) afin d'explorer l'utilisation et l'intégration d'un tuteur intelligent dans divers contextes éducatifs et d'en faire le bilan pour en tirer d'éventuelles bonnes pratiques qui serviront de base à de futures explorations.

1.1.2 Objectifs du projet (voir 1.5 pour les livrables)

Ce projet visait à contribuer à la mission du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie ayant pour but de soutenir l'innovation dans le domaine de la mise en place de la stratégie numérique.

Pour ce faire, le projet comportait quatre objectifs clés, revus pour être plus étendus et pertinents à mesure que le projet lié à cette subvention a été mis en œuvre. De ce fait, les quatre objectifs qui ont guidé ce projet sont les suivants :

- Développer une trousse à outils (matériel et protocole) pour former la communauté enseignante à l'utilisation de l'IA pour enseigner l'IA ;
- Étendre la trousse à outils (incluant le système tutoriel intelligent) qui tient compte de la diversité des connaissances préalables des apprenantes et des apprenants ;
- Encourager la participation des enseignantes et des enseignants dans les projets liés à la plateforme (élaboration du contenu, développement de ses fonctionnalités, processus d'implantation dans les cours) ainsi que dans conception des trousse d'outils avec les ingénieures et ingénieurs en logiciel et les spécialistes de l'apprentissage ;
- Contribuer au marché du travail dans le secteur de l'IA en augmentant la diversité des individus qui possèdent les compétences et les connaissances requises pour s'inscrire à des programmes liés à ce domaine ou pour mener à terme leur éducation et leur formation dans ces domaines.

1.1.3 Public cible

Les objectifs de ce projet sont d'apporter un soutien au corps enseignant qui donne des cours en intelligence artificielle dans des établissements d'enseignement supérieur, des programmes de formation professionnelle, et des formations liées aux compétences en IA. Les deux principaux défis pour ces personnes sont la diversité des connaissances de leur public (en particulier en mathématiques et en programmation) et la capacité à appliquer les connaissances théoriques à des projets authentiques. Les outils dans la trousse à outils produite les aident à surmonter ces deux défis majeurs.

1.1.4 Approches pour atteindre nos objectifs:

Pour parvenir à nos objectifs, nous avons privilégié une approche basée sur le développement du matériel et d'un protocole, destinés à former les enseignantes et enseignants à l'utilisation de l'IA dans l'enseignement de l'IA. En les initiant à ce nouveau protocole, nous avons cherché à renforcer leur savoir-faire et leur expertise dans l'intégration de nouvelles technologies dans leur programme d'enseignement. Nous leur avons ainsi offert des méthodes supplémentaires pour leur permettre de poursuivre leur développement professionnel en s'appuyant sur des principes de conception pédagogique fondés sur des données probantes. Cela implique notamment la structuration des flux de travail pour inclure les compétences du cours, les résultats de l'apprentissage et le contenu du cours.

1.1.5 Objectifs de la trousse à outils :

Ce projet avait pour objectif de mettre au point une trousse à outils destinée à faciliter l'adoption d'un système tutoriel intelligent, afin de surmonter les obstacles et les défis relatifs :

- à la diversité des compétences des apprenantes et apprenants (notamment en mathématiques et en programmation) → les connaissances préalables;
- à la capacité des apprenantes et apprenants à appliquer les connaissances théoriques à des projets authentiques → le transfert de connaissances.

1.1.6 Nature du projet :

Le projet comprenait des outils et des ateliers de formation scientifiques et technologiques destinés à une clientèle enseignant l'apprentissage par renforcement et l'apprentissage profond (en intégrant notamment la programmation en Python et en R ainsi que les statistiques fondamentales nécessaires pour l'IA). Ces compétences de base sont essentielles pour surmonter l'obstacle principal à l'acquisition de compétences en IA.

Le projet intègre des éléments novateurs tels que l'utilisation d'une technologie d'apprentissage de pointe (le STI) et d'une science de pointe (la conception des cours et des leçons) pour créer des trousse pédagogiques novatrices. La plateforme d'apprentissage utilise l'intelligence artificielle pour offrir un soutien personnalisé aux différents apprenants. Les trousse sont transférables, ce qui facilite grandement leur utilisation et la diffusion des informations.

Dans le cadre de ce projet, la participation active de la communauté enseignante a été encouragée. Celle-ci a contribué au développement de la plateforme et des boîtes à outils au sein d'une équipe de co-conception avec des ingénieures et ingénieurs en logiciel et des spécialistes de l'apprentissage. Nous avons testé et affiné les boîtes à outils et proposé un programme de formation destiné au corps enseignant dans le cadre d'un projet pilote.

Il s'agit d'un projet interdisciplinaire qui associe un logiciel avancé basé sur l'IA (la plateforme) à des connaissances avancées en sciences de l'apprentissage (sciences sociales et comportementales). Il a impliqué une équipe inter-organisationnelle comprenant des enseignants issus du cégep, de l'université, des secteurs de l'éducation permanente et des programmes de formation professionnelle extracurriculaire offerts par l'organisme Lancement IA.

1.2 Revue de la littérature

1.2.1 Contexte :

Les systèmes tutoriel intelligents (STI) sont des environnements d'apprentissage informatisés qui font appel à des modèles informatiques issus de diverses disciplines, notamment les sciences

cognitives, les sciences de l'apprentissage, la linguistique informatique, l'intelligence artificielle et les mathématiques (Graesser *et al.*, 2012). Les STI visent à fournir un enseignement personnalisé au plus grand nombre. Ils comprennent des modèles de contenu pédagogique qui savent ce qu'il faut enseigner, ainsi que des stratégies pédagogiques qui précisent comment enseigner (Murray, 2003). Un STI utilise un processus de « modélisation de l'apprenant » et suit les connaissances, les compétences et le niveau cognitif et psychologique de l'apprenante ou apprenant : connaissances du contenu, compétences, stratégies, motivation, etc. Il tire des conclusions sur la maîtrise du contenu par l'apprenante ou l'apprenant et adapte ce qui est proposé en fonction des besoins de ce dernier et du style d'enseignement. Les STI sont personnalisés selon les besoins et le profil de la personne qui les utilise et ne suivent donc pas les chemins linéaires rigides que l'on trouve dans les manuels traditionnels et autres outils d'apprentissage. Ils permettent aux apprenantes et aux apprenants d'avoir plus de contrôle et d'action sur leur propre apprentissage en étant capables de poser des questions et d'avancer lorsqu'elles ou ils le souhaitent. En résumé, les STI offrent des possibilités telles que l'apprentissage actif du public apprenant, l'interactivité, l'adaptabilité et la rétroaction ; en outre, le choix, l'accès non linéaire aux sujets, les représentations reliées et la contribution ouverte de l'apprenante ou l'apprenant (Graesser *et al.*, 2018). Cette approche pédagogique « d'initiative mixte » [Traduction] « permet au tuteur intelligent de se rapprocher davantage des avantages d'un enseignement individualisé dispensé par un pédagogue compétent » (Murray, 2003, p. 491). En résumé, les STI se caractérisent par quatre composantes en interaction : (1) l'expertise du domaine, (2) l'expertise pédagogique, (3) le modèle de l'apprenant et (4) le modèle pédagogique.

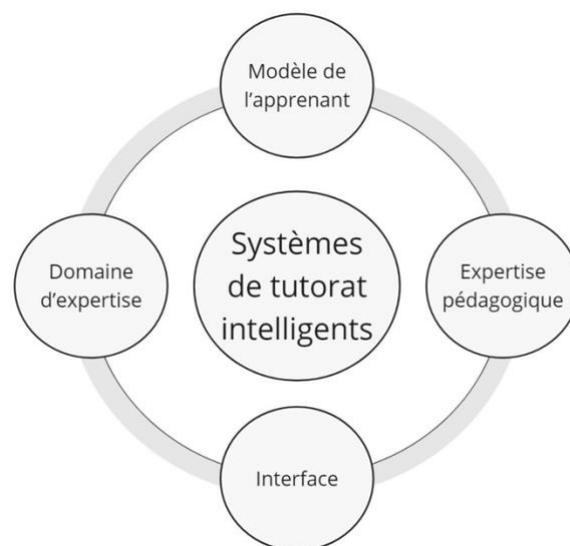


Figure 1. Les quatre composantes des STI (adaptée de Pappas et Drigas (2016)).

Les STI intègrent des techniques d'intelligence artificielle (IA) pour concevoir ces environnements d'apprentissage adaptatifs. En particulier, l'IA soutient la communication entre la personne qui l'utilise et le système pendant la résolution des problèmes. Les systèmes d'enseignement personnalisés qui incluent une rétroaction immédiate sont considérés comme l'un des moyens d'apprentissage les plus efficaces (Kulik *et al.*, 1979). Au cours des 15 dernières années, un certain nombre de méta-analyses ont été réalisées pour examiner l'ensemble des recherches sur l'efficacité des STI en tant qu'outil d'apprentissage (Graesser *et al.*, 2018 ; Ma *et al.*, 2014 méta-analyse ; Xu *et al.*, 2019). La méta-analyse de Ma et ses collègues (Ma *et al.*, 2014) montre une augmentation statistiquement significative des résultats de l'apprenante ou apprenant lorsque les STI sont utilisés, par rapport à l'enseignement en grand groupe dispensé par l'enseignante ou enseignant, qu'il s'agisse de l'enseignement principal ou d'un complément à l'enseignement dispensé par l'enseignante ou enseignant. En outre, les études qu'ils ont examinées montrent ce gain à tous les niveaux d'enseignement, dans presque toutes les matières, et indépendamment du fait que les STI fournissent ou non un retour d'information ou modélisent les idées fausses des élèves.

Toutefois, les recherches indiquent également que le défi des STI réside dans les possibilités illimitées d'interaction entre l'apprenante ou l'apprenant et le système et dans la personnalisation du retour d'information. Pour relever ce défi, l'intelligence artificielle (IA) est utilisée. Le potentiel des plateformes d'apprentissage intelligent, qui sont encore nouvelles et dont la popularité ne cesse de croître, permet de relever ce défi.

1.2.2 Korbit Technologies, un outil qui repose sur des données probantes :

Korbit est [Traduction] « une plateforme d'apprentissage en ligne à grande échelle, de domaine ouvert, qui repose sur le dialogue et utilise des techniques d'apprentissage automatique, de traitement du langage naturel (NLP) et d'apprentissage par renforcement pour offrir une expérience d'apprentissage interactive et personnalisée » (Kochmar *et al.*, 2022, p. 328). En d'autres termes, Korbit est un système de tutorat intelligent personnalisé qui appartient à la catégorie croissante des plateformes d'apprentissage assistées par l'IA. Il est basé sur des modèles d'apprentissage automatique et un système entièrement automatisé qui, à partir de rien, forme le système sur le contenu éducatif et génère une rétroaction automatisée et personnalisée pour l'apprenante ou apprenant; il a également la capacité de se familiariser automatiquement à de nouveaux sujets et de s'améliorer au fur et à mesure qu'il interagit avec de nouvelles personnes (St-Hilaire *et al.*, 2021). Ce faisant, il résout le problème critique généralement associé à l'adoption à grande échelle des systèmes de tutorat intelligents.

L'équipe de développement de Korbit a mené plusieurs études qui démontrent le succès de son utilisation comme système de tutorat personnalisé pour améliorer l'apprentissage. Les résultats obtenus par St-Hilaire *et al.* (2022) montrent des taux d'achèvement des cours plus élevés et des augmentations statistiquement significatives des gains d'apprentissage pour l'apprenante ou

apprenant lorsqu'ils bénéficient de la rétroaction de Korbit : 2 à 2,5 fois plus élevé qu'un MOOC comparable (St-Hilaire *et al.*, 2022).

Dans le cadre d'une autre recherche (Kochmar *et al.*, 2022), l'équipe de recherche a étudié la manière dont la rétroaction dans un STI à grande échelle peut être générée automatiquement en fonction des données, et plus particulièrement la manière dont la personnalisation de la rétroaction peut entraîner des améliorations dans les résultats des performances de l'apprenante ou apprenant. Les résultats de cette étude montrent l'utilité de la rétroaction personnalisée, notamment en mesurant les taux de réussite des apprenantes et apprenants et leurs préférences subjectives pour chaque type de rétroaction. Par ailleurs, l'étude de Kochmar *et al.* (2022) montre que l'utilisation de conseils personnalisés par Korbit contribue à améliorer de manière significative les résultats des étudiantes et des étudiants. Les auteurs de l'étude estiment également que le type d'explications utilisé par les contenus tirés de Wikipédia est un moyen efficace de fournir une rétroaction utile.

Cette utilisation actuelle de Korbit n'avait pas pour but d'être un examen empirique de la plateforme. Il s'agissait plutôt d'examiner les éléments et les outils nécessaires à l'intégration de cette plateforme dans les interactions traditionnelles entre l'enseignante ou enseignant et l'apprenante ou apprenant. Ce faisant, nous avons été en mesure d'examiner son potentiel à faire partie du matériel pédagogique utilisé pour des approches pédagogiques telles que la classe inversée et l'apprentissage mixte. Nous examinons ici la manière dont la plateforme a été utilisée par les enseignants et nous formulons des conclusions sur la manière dont elle a motivé l'engagement des apprenantes et apprenants. Nous pensons apporter quelques réponses aux questions posées par les chercheurs, à savoir [Traduction] « si le tutorat via un STI doit imiter le tutorat humain ou plutôt fournir aux personnes qui l'utilisent un moyen alternatif d'apprentissage, et quels aspects du processus d'apprentissage sont mieux traités avec un tuteur STI qu'avec un tuteur humain ». (Kochmar *et al.*, 2022, p. 344).

1.2.3 Justification de l'utilisation de Korbit :

La plateforme Korbit a le potentiel de soutenir les apprenantes et apprenants dans leurs efforts pour renforcer leur compréhension des concepts mathématiques et de programmation, du fait qu'ils ou elles n'ont généralement pas le temps d'approfondir cette compréhension (en particulier les personnes qui suivent des cours à la formation continue), même lorsque ces concepts sont associés au contenu de leur apprentissage. Pour les cours à forte composante pratique, les apprenantes et apprenants sont plus susceptibles de donner la priorité à la pratique des activités de codage et de débogage qu'aux activités d'apprentissage théoriques. À mesure que le cours progresse (dans le temps, au cours d'un semestre par exemple), le contenu devient plus exigeant et les étudiantes et les étudiants ont alors besoin de plus de temps pour pratiquer ou poser des questions, ce qui n'est pas toujours compatible avec les disponibilités de leur enseignante ou enseignant. Un tuteur intelligent, qui prend en charge l'apprentissage conceptuel ainsi que les composantes pratiques, pourrait les aider à faire face à cette situation.

1.2.4 Orientations futures et rôle de l'apprentissage par autorégulation (SRL) dans les STI

L'autorégulation est considérée comme l'une des qualités d'une bonne apprenante ou bon apprenant. Selon Azevedo et ses collègues (citation) pour réussir à s'autoréguler, l'apprenante ou apprenant doit : (1) surveiller et contrôler (réguler) les aspects « clés » de ses processus cognitifs, métacognitifs et affectifs pendant l'apprentissage ; (2) réguler (augmenter/diminuer) l'utilisation de certains aspects clés des processus à différents moments de l'apprentissage parce que le SRL est spécifique au contexte ; (3) surveiller et contrôler les facteurs internes (par exemple, les connaissances antérieures) et externes (par exemple, la dynamique changeante de l'environnement d'apprentissage ; utilité relative d'un agent conversationnel) ; (4) réguler et effectuer des ajustements en temps réel aux conditions internes et externes ; et (5) utiliser d'autres processus affectifs (par exemple, l'intérêt, l'auto-efficacité, la valorisation de la tâche) pour motiver ses décisions au cours des tâches d'apprentissage associées. Parmi les exemples de STI conçus pour mesurer et favoriser le SRL, on peut citer MetaTutor (Azevedo, *et al.*, 2022). La recherche sur de tels systèmes montre que les fluctuations en temps réel des interactions des apprenantes et apprenants avec les systèmes de type agent constituent un défi majeur pour la conception des STI et la promotion de la CSR (Bouchet *et al.*, 2013). Ces processus impliquent de définir des sous-objectifs pertinents, d'activer des connaissances préalables pertinentes et de déterminer une séquence d'enseignement optimale, tout en contrôlant, en jugeant et en évaluant la compréhension en cours d'élaboration. En bref, le défi de la conception des STI sera d'empêcher les apprenantes et apprenants d'évoluer vers des états émotionnels tels que la frustration ou l'ennui. Cette recherche a examiné l'impact de l'utilisation de messages-guides et de rétroaction comme supports pour l'utilisation de stratégies SRL qui permettent aux apprenantes et apprenants d'aller de l'avant. Avec d'autres membres de la communauté de recherche, cette équipe (Azevedo *et al.*, 2022) a mis en évidence l'un des problèmes majeurs pour le développement de STI basés sur l'IA : le rôle de la motivation pendant l'exécution de la tâche, qui peut interférer avec l'état psychologique optimal, communément appelé *flow*.

1.3 Méthode

1.3.1 Méthode de l'étude de cas :

Dans le cadre de ce projet, une méthode qualitative d'étude de cas a été employée, impliquant des entretiens et des enquêtes pour explorer les objectifs précédemment énoncés. Selon Merriam (1998), la recherche sur les études de cas est particulariste, descriptive et heuristique : particulariste, car les études de cas mettent l'accent sur une situation, un événement, un programme ou un phénomène particulier ; descriptive, parce qu'elle aboutit à une description riche et détaillée du phénomène ; et heuristique, parce qu'elle permet d'éclairer la compréhension dudit phénomène et permet d'en dégager de nouvelles significations et relations. Les études de cas impliquent la

collecte de données qualitatives telles que des entretiens ouverts et approfondis, des observations directes et des documents écrits (Patton, 1990). Nous avons utilisé toutes ces approches pour étudier la mise en œuvre des projets et établir le besoin en outils pour les accompagner. Ainsi, les outils que nous avons développés sont établis sur la base des preuves empiriques de la mise en œuvre de ces projets.

1.3.2 Déterminer la nécessité d'un outil pour soutenir l'implantation d'un STI dans un cours :

La première étape de la planification a consisté à comprendre le contexte des cours et les défis à relever. Établir le besoin du point de vue de l'enseignante ou de l'enseignant a permis à l'équipe d'être sur la même longueur d'onde en ce qui concerne les défis relevés par l'implantation proposée.

Bien que les défis soient similaires, chaque cours présente des nuances qui font qu'une méthode d'implantation sera plus adaptée qu'une autre. Ainsi, pour mieux comprendre (1) le cours spécifique, il faut tenir compte du profil de l'enseignante ou l'enseignant, de ses antécédents et de son style d'enseignement, comprendre les difficultés éventuelles du cours et le niveau d'éducation des étudiants afin de déterminer le niveau de compétence attendu ou la familiarité avec les connaissances requises pour le cours.

Une fois que la méthode d'implantation de la plateforme intelligente est déterminée pour le cours, la planification du cours est adaptée pour cibler les points du cours où les modules et sous-modules de la plateforme peuvent être intégrés pour soutenir l'apprentissage.

Tout au long du cours, grâce à des contrôles réguliers, l'enseignante ou l'enseignant évalue l'implantation de la plateforme dans son cours et, avec l'équipe pédagogique, identifie les pratiques qui la favorisent et permettent à celle-ci de se dérouler correctement. Ces pratiques sont ensuite synthétisées dans un guide destiné au corps enseignant et qui peut être utilisé pour n'importe quelle configuration de cours, qu'il s'agisse d'un cours destiné à la communauté enseignante ou à une clientèle étudiante.

La combinaison des expériences, des retours d'information et des pratiques de divers enseignants et enseignantes, tout en s'assurant du bon déroulement de l'implantation de la plateforme dans un cours, a permis à l'équipe de déceler les problèmes et d'affiner les pratiques suggérées pour répondre aux préoccupations réalistes qui se posent dans le cadre d'une salle de classe traditionnelle. L'équipe a non seulement analysé la rétroaction des tentatives d'implantation de la plateforme dans le cours, mais aussi les suggestions des mêmes enseignantes et enseignants sur la façon dont cette plateforme intelligente pourrait être mieux intégrée dans leur cours et dans d'autres.

1.4 Cas d'études et résultats

1.4.1 Cas d'études

Voir la [Section 2](#) pour le projet de cas d'études en détail.

Les 5 études de cas présentent l'intégration de la plateforme d'intelligence artificielle (IA) Korbit dans le cours de cinq enseignants différents, dans trois contextes distincts chacun avec une méthode d'implantation distincte.

- **Cas 1** – Cours « Introduction à l'apprentissage profond », Formation Continue Concordia (CCE), Université Concordia (Yimin Nie, Hiver 2021, Automne 2021)
- **Cas 2** – Cours « Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » (360-420-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Sameer Bhatnagar, Hiver 2021)
- **Cas 3** - Cours « Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » (360-420-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Laurent Ruhlmann, Hiver 2020)
- **Cas 4** - Cours « Statistiques et sciences informatiques » (201-257-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Rodney Acteson, Hiver 2020)
- **Cas 5** – Programme extracurriculaire de « Lancement IA », Organisation à but non lucratif (ONG) (Shreyas Choudhary, Été 2021)

1.4.2 Présentations

Concordia

Kapoor, N., Cassidy, R., Arora, R. (2021, mars 21). *From What Works to Moonshots in Universities* [présentation de conférence]. SXSW-EDU Conference, Austin, Texas. 282 participants. (voir image publicitaire, [section 4.1](#))

- Ce projet a été présenté dans le cadre de la conférence académique SXSW-EDU présentée en mode hybride et tenue à Austin, au Texas le 22 mars 2021. 282 participants de la communauté internationale de l'enseignement supérieur ont assisté à notre présentation axée sur l'innovation dans les universités.
- Nous avons produit un court vidéo pour expliquer ce projet présenté à la conférence SXSW-EDU, ainsi qu'à plusieurs contextes académiques pour donner du contexte au projet et dans lequel un de nos enseignants participants, Sameer Bhatnagar témoigne de l'impact qu'a eu le projet sur son cours et ses étudiants:

<https://www.youtube.com/watch?v=7FBURpwzFOA>

Lancement IA

HACK-A-THON Lancement IA, Été 2021, Montréal, Québec. 120 participants.

- Dans le cadre du cas d'étude No. 5, le Hack-a-thon de Lancement IA ont atteint un groupe de 120 participants qui ont utilisé la plateforme et qui se sont familiarisé avec l'IA ainsi qu'en apprentissage profond avec l'objectif d'éveiller en eux afin d'éveiller chez eux la curiosité scientifique, les encourageant d'acquérir plus de connaissances et les savoir-faire scientifiques et technologiques.

Korbit

- L'équipe Korbit a participé aussi à la conférence technologique Collision 2022, à Toronto en Ontario en Juin 2022, avec 35,000 participants en assistance.
- L'équipe Korbit a participé à ces articles scientifiques :

Serban, I., Gupta, V., Kochmar, E., ...& Bengio, Y.(2020) *A Large-Scale, Open-Domain, Mixed-Interface Dialogue-Based ITS for STEM*. <https://arxiv.org/abs/2005.06616>

St-Hilaire, F., Burns, N., Belfer, R., Shayan, M., ...& Kochmar, E. (2021). *Comparative Study of Learning Outcomes for Online Learning Platforms*. <https://arxiv.org/abs/2104.07763>

St-Hilaire, F., Vu, D. D., Frau, A., Burns, N., Faraji, F., Potochny, J., ... & Kochmar, E. (2022). *A New era: Intelligent tutoring systems will transform online learning for millions*. arXiv preprint arXiv:2203.03724. <https://arxiv.org/abs/2203.03724>

Kochmar, E., Vu, D.D., Belfer, R. et al. *Automated Data-Driven Generation of Personalized Pedagogical Interventions in Intelligent Tutoring Systems*. Int J Artif Intell Educ 32, 323–349 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00267-x>

Grenander, M., Belfer, R., Kochmar, E., Serban, I. V., St-Hilaire, F., & Cheung, J. C. K. (2021). *Deep Discourse Analysis for Generating Personalized Feedback in Intelligent Tutor Systems*. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 35(17), 15534-15544. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i17.17829>

Kochmar, E., Vu, D.D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I.V., Pineau, J. (2020). *Automated Personalized Feedback Improves Learning Gains in An Intelligent Tutoring System*. In: Bittencourt, I., Cukurova, M., Muldner, K., Luckin, R., Millán, E. (eds) Artificial Intelligence in Education. AIED 2020. Lecture Notes in Computer Science (), vol 12164. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_26

1.5 Livrables

Cette subvention comportait sept livrables. Les paragraphes suivants fournissent des descriptions et des explications détaillées pour chacun d'entre eux.

1.5.1 Livrable 1: Contenu de la plateforme

Le contenu de la plateforme pour couvrir l'apprentissage profond, la programmation avec Python et R et les Statistiques pour l'IA.

Ce projet a contribué à la validation du contenu de la plateforme Korbit. Ces contributions ont été apportées dans le cadre des cinq études de cas décrites dans la section 2.

- Le contenu du STI portant sur l'apprentissage profond a été validé et amélioré lors de l'implantation de la plateforme à Concordia. Les participantes et les participants, y compris l'enseignant et l'équipe de conception pédagogique, ont contribué à s'assurer que ce contenu était adapté aux étudiantes et étudiants et qu'il convenait au contenu du cours correspondant. Le contrôle de la qualité de ce contenu (questions) et le débogage des réponses de l'IA ont contribué de manière significative.
- Le contenu des sous-modules du cours de Statistiques pour l'IA a été élaboré par des enseignantes et enseignants du Collège Dawson, pour servir de point de départ à ce module. Ce faisant, ils ont veillé à ce que le contenu corresponde aux besoins des étudiantes et des étudiants ainsi qu'aux exigences d'un programme d'études de niveau collégial.
- Le contenu du cours Python a été validé par les enseignants de Dawson et jugé adapté à une implantation auprès des étudiantes et étudiants dans un contexte collégial. Les études de cas décrivent l'expérience réussie des étudiantes et des étudiants, ce qui a permis de valider davantage le contenu en illustrant son alignement avec les objectifs de l'apprentissage de Python.
- En revanche, le contenu pour R n'a pas été développé parce qu'il n'était pas enseigné à ce moment-là.

1.5.2 Livrable 2: Première version des fonctions basées sur l'IA pour la plateforme

La plateforme utilisera l'IA pour offrir un apprentissage personnalisé afin d'aider les étudiantes et les étudiants à travailler plus intensément dans des domaines qu'ils ne connaissent pas bien et à sauter du contenu qu'ils connaissent déjà bien. La première version sera évaluée par les utilisatrices et les utilisateurs pour former des révisions.

Ce projet a permis de vérifier et de tester les fonctionnalités de Korbit. Ce faisant, le projet lié à la subvention a également confirmé que la plateforme était suffisamment robuste pour répondre aux exigences d'un environnement collégial ou universitaire. Les enseignants de Concordia et de

Dawson étaient en mesure de confirmer que la plateforme pouvait atteindre les objectifs et la rigueur de leurs cours. Cet objectif (livrable) a été atteint avec beaucoup de succès. Il est important de noter que dans les technologies basées sur l'IA, l'IA est entraînée sur des ensembles de données. Dans le cadre de cette subvention, les ensembles de données comprenaient les étudiantes et les étudiants participant aux études de cas. Les 330 étudiants participant aux cinq études de cas ont assuré la formation du tuteur intelligent Korbit (avatar - Korbi). Il s'agit d'une contribution préliminaire importante pour l'équipe de développement de Korbit qui a pu tirer des enseignements de ces implantations et recevoir une rétroaction opportune de la part des étudiantes et des étudiants participant à ces études de cas.

1.5.3 Livrable 3: Version finale des fonctions basées sur l'IA pour la plateforme.

La version finale affinée de la plateforme sera incorporée dans les trousseaux d'outils de l'enseignante ou de l'enseignant.

Le travail réalisé dans le cadre de cette subvention a joué un rôle déterminant dans le développement de la plateforme Korbit et du contenu pour les trois domaines d'étude (liste). Les premières implantations ont fourni à l'équipe de développement de Korbit une rétroaction sur la façon dont la structure prévue pour les parcours d'apprentissage devait être adaptée à un contexte collégial ou universitaire. Cette rétroaction a permis à Korbit d'améliorer ses fonctionnalités. Grâce à cette subvention, une mesure spécifique a été instaurée, à savoir le rapport de l'enseignante ou de l'enseignant. Cet élément est essentiel dans un contexte d'enseignement postsecondaire où les enseignantes et enseignants ont besoin de connaître continuellement les progrès des étudiantes et étudiants. Korbit a fait de cette fonctionnalité l'une de ses fonctions principales et permet à la fois l'apprentissage autoguidé et l'apprentissage facilité par un enseignant ou une enseignante. Depuis la fin de ce projet subventionné, Korbit a poursuivi sa croissance en tant qu'entreprise et a développé davantage de contenu et de fonctionnalités pour sa plateforme intelligente.

1.5.4 Livrable 4: La trousse d'outils: apprentissage profond.

Plateforme, matériel d'apprentissage pour les étudiants, ressources pour les instructeurs pour donner un cours d'apprentissage profond

1.5.5 Livrable 5 La trousse d'outils: Statistiques pour l'IA

Plateforme, matériel didactique pour les étudiants, ressources pour les instructeurs pour donner un cours de statistique de l'IA.

1.5.6 Livrable 6; La trousse d'outils: Programmation avec Python et R

Plateforme, matériel didactique pour les étudiants, ressources pour les instructeurs pour donner un cours sur les compétences en programmation pour l'IA.

Les livrables 4, 5 et 6 ont été réalisés en une seule fois, avec une trousse d'outils complète pour les formatrices et les formateurs, qui pourrait être utilisée pour les trois thèmes de contenu. La trousse d'outils est composée de la plateforme et de l'outil d'intégration. Cette trousse se trouve dans la section 3.

1.5.7 Livrable 7: Ateliers de formation pour les instructeurs

Ateliers de formation offerts aux formateurs (collège, formation continue et Lancement IA) pour apprendre à utiliser les trousse d'outils, à les intégrer efficacement dans leur cours et à en surveiller l'efficacité

Ce projet a permis de produire 2 Ateliers de formation offerts aux formatrices et aux formateurs, du matériel pour organiser un atelier/démo efficace et des enquêtes pour les participantes et les participants. (Voir les sections [3.2](#) et [3.3](#) pour plus de détails sur les ateliers de formation)

N.B. : Nous avons prévu d'organiser une autre démonstration/atelier très attendue dans le cadre de la conférence DawsCon organisée par le Collège Dawson en janvier 2022, mais en raison d'une résurgence du COVID-19 et des recommandations gouvernementales, l'événement a malheureusement été annulé.

<https://www.dawsoncollege.qc.ca/dawscon/previous-editions/2022-edition/>

1.6 Conclusions et réflexions générales

1.6.1 Orientations futures pour l'expansion de Korbit

Une composante métacognitive devrait être intégrée à l'IA pour guider l'apprenante ou l'apprenant en utilisant des stratégies d'autorégulation. Cela l'aiderait à évaluer si elle ou il a suffisamment compris la matière avant de passer à autre chose, plutôt que de dépendre de l'avatar (c'est-à-dire l'IA) pour déterminer si sa compréhension est suffisante pour passer à la suite. Cela pourrait être réalisé en exploitant certaines des fonctionnalités de la plateforme MetaTutor (Azevedo, 2022).

Il serait utile pour les étudiantes et les étudiants souhaitant explorer et progressant en essayant différents modules de la plateforme d'avoir un mode « Brouillon » qui leur permettrait de faire des essais et de tester leurs connaissances sans subir de pénalités. Ce serait une fonctionnalité que l'enseignante ou l'enseignant pourrait activer ou désactiver selon le contexte, que ce soit lors d'un examen ou non.

Au cours de notre collaboration, Korbit a changé de cap en ce qui concerne sa clientèle cible. Ce changement est le résultat d'une divergence d'intentions. Alors que l'entreprise avait initialement

concentré ses efforts sur l'enseignement supérieur, elle a depuis réorienté son modèle d'entreprise pour se concentrer sur les solutions d'entreprise et la formation sur le lieu de travail.

N.B.: Korbit a évolué à nouveau en ce qui concerne une de leurs cibles et propose maintenant (avril 2023) une version de Korbit qui se présente comme étant un Mentor intelligent visant à « améliorer en permanence les compétences [des] ingénieurs logiciels ». D'après les informations disponibles sur le site internet de l'entreprise, « le mentor intelligent Korbit surveillera le code en temps réel, détectera les problèmes et proposera de manière proactive des moyens de l'améliorer... et [expliquera à l'utilisatrice ou l'utilisateur] pourquoi [...] C'est comme si les ingénieurs les plus expérimentés conseillaient chaque programmeur, à chaque étape... mais en mieux ». (Source : <https://fr.korbit.ai/>) (Voir figure 2)

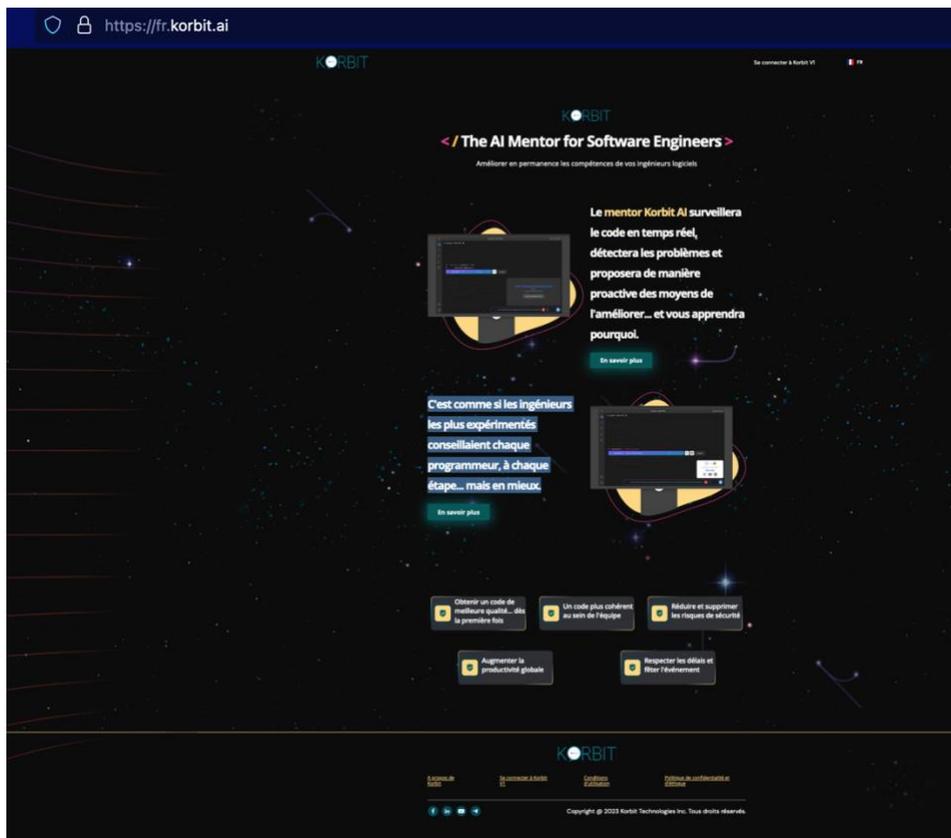


Figure 2. Page d'accueil version française de Korbit (avril 2023)

Source : <https://fr.korbit.ai/>

1.6.2 Réflexions générales

Ce projet a été mis en place à peu près au moment où la pandémie de COVID-19 battait son plein. On aurait tort de ne pas reconnaître l'impact significatif que cela a eu. Les circonstances et les conditions de travail ainsi que les changements de comportement qu'un événement aussi monumental a imposés ont obligé l'équipe et nos attentes à être constamment flexibles, adaptatives et proactives. À certains moments, nous avons été obligés de faire face aux réalités du comportement des étudiants et à des fluctuations importantes des inscriptions ou à l'annulation de certains cours. Cela a créé un cadre en constante évolution tout au long de la période de cette subvention. Nous avons eu un certain nombre d'événements et de conférences qui ont fini par être annulés lorsqu'ils ne pouvaient pas basculer vers l'hybride ou être présentés en ligne uniquement. Nos projets de voyage étaient considérablement restreints.

Cela dit, nous avons quand même réussi à mener des tests et des implémentations très intéressants et approfondis de la plate-forme et nous avons obtenu des résultats significatifs.

Ce projet et ces explorations ont été possibles grâce au programme NovaScience. C'est avec le soutien du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie que l'on a pu bien expérimenter avec cet outil, car sans ce soutien, sans l'attention dévouée de Korbit à l'égard de notre projet et de nos expérimentations, ce type d'explorations aurait été considérablement plus difficile, voire impossible. La subvention nous a permis non seulement de dégager du temps pour les enseignants et l'équipe ayant participé au projet, mais aussi de permettre à Korbit de travailler pour s'adapter à nos besoins en tant qu'utilisatrices et utilisateurs en contexte collégial et universitaire, indépendamment de la vision stratégique de l'entreprise (voir ci-dessous). Le fait de pouvoir demander à l'équipe de développement de personnaliser l'outil, de l'adapter à nos besoins spécifiques nous a permis de le tester correctement et d'apprendre de cette expérience. De plus, nous avons pu l'utiliser en tant que composant/compagnon de cours dans nos différents environnements centrés sur l'étudiante ou l'étudiant.

Nous sommes reconnaissantes et reconnaissants d'avoir eu la chance d'explorer ce domaine en constante évolution et nous espérons que nos réflexions et les meilleures pratiques que nous avons recueillies pourront être utiles à d'autres personnes souhaitant travailler avec un tel outil. Avec tous les derniers développements en matière d'IA et de grand modèle de langage (LLM) – tel que le sujet d'actualité Chat GPT qui illustre parfaitement le potentiel perturbateur de l'adoption de masse et de l'ubiquité de l'IA générative – nous pensons que l'avenir de collaborations telles que la nôtre est riche, gratifiant et prometteur en termes d'avantages académiques potentiels. Cette exploration et cette collaboration actuelles ont élargi nos horizons et nous ont permis d'établir une base pour de telles initiatives futures.

1.7 Références

- Azevedo, R., Bouchet, F., Duffy, M., Harley, J., Taub, M., Trevors, G., ... & Cerezo, R. (2022). Lessons learned and future directions of metatutor: leveraging multichannel data to scaffold self-regulated learning with an intelligent tutoring system. *Frontiers in Psychology*, 13.
- Graesser, A. C., Conley, M. W., & Olney, A. (2012). Intelligent tutoring systems. *APA educational psychology handbook, Vol 3: Application to learning and teaching.*, 451-473.
- Graesser, A. C., Hu, X., & Sottolare, R. (2018). Intelligent tutoring systems. In *International handbook of the learning sciences* (pp. 246-255). Routledge.
- Hilaire et al., 2021. St-Hilaire, F., Burns, N., Belfer, R., Shayan, M., Smofsky, A., Vu, D. D., ... & Kochmar, E. (2021, June). A Comparative Study of Learning Outcomes for Online Learning Platforms. In *Artificial Intelligence in Education: 22nd International Conference, AIED 2021, Utrecht, The Netherlands, June 14–18, 2021, Proceedings, Part II* (pp. 331-337). Cham: Springer International Publishing.
- Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2022). Automated data-driven generation of personalized pedagogical interventions in intelligent tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 323-349.
- Kulik, J. A., Kulik, C. L. C., & Cohen, P. A. (1979). A meta-analysis of outcome studies of Keller's personalized system of instruction. *American psychologist*, 34(4), 307.
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of educational psychology*, 106(4), 901.
- Murray, T. (2003). An Overview of Intelligent Tutoring System Authoring Tools: Updated analysis of the state of the art. *Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environments: Toward Cost-Effective Adaptive, Interactive and Intelligent Educational Software*, 491-544.

Pappas, M., & Drigas, A. (2016). Incorporation of artificial intelligence tutoring techniques in mathematics.

St-Hilaire, F., Vu, D. D., Frau, A., Burns, N., Faraji, F., Potochny, J., ... & Kochmar, E. (2022). A New era: Intelligent tutoring systems will transform online learning for millions. arXiv preprint arXiv:2203.03724.

Xu, Z., Wijekumar, K., Ramirez, G., Hu, X., & Irey, R. (2019). The effectiveness of intelligent tutoring systems on K-12 students' reading comprehension: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3119-3137.

2 PROJETS - Études de cas

Table des matières - Section 2 – Études de cas

2 PROJETS - ÉTUDES DE CAS	26
2.1 INTRODUCTION.....	29
2.1.1 Présentation du projet.....	29
2.2 CAS 1 – COURS « INTRODUCTION À L’APPRENTISSAGE PROFOND », FORMATION CONTINUE CONCORDIA (CCE), UNIVERSITÉ CONCORDIA (YIMIN NIE, AUTOMNE 2021)	30
2.2.1 Contexte	30
2.2.2 Participants et participantes	30
2.2.3 Description du cours	30
2.2.4 Objectifs du cours	31
2.2.5 Compétences:.....	31
2.2.6 Attentes en matière d’apprentissage des étudiantes et étudiants.....	32
2.2.7 Description de Korbit destiné aux étudiantes et aux étudiants	32
2.2.8 Description de CourseFlow destinée aux étudiantes et aux étudiants (extrait du plan de cours distribué en classe)	34
2.2.9 Implantation de Korbit dans le cours	34
2.2.10 Description de l’Implantation de la plateforme dans le cours lors de la première session	35
2.2.11 Description de l’Implantation de la plateforme dans le cours lors de la seconde session.....	36
2.2.12 Procédures associées à l’Implantation de la plateforme dans le cours	36
2.2.13 Bilan de l’étude de cas n° 1	37
2.2.14 Outils élaborés à partir du cas d’étude 1	38
2.3 CAS 2 – COURS « INTRODUCTION À LA PROGRAMMATION INFORMATIQUE EN INGÉNIERIE ET EN SCIENCES » (360-420-DW), PROGRAMME D’ÉTUDES SCIENCES DE LA NATURE, COLLÈGE DAWSON (SAMEER BHATNAGAR, HIVER 2021).....	39
2.3.1 Contexte	39
2.3.2 Participants et participantes	39
2.3.3 Description du cours	39

2.3.4	Objectifs du cours :	40
2.3.5	Compétences :	40
2.3.6	Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants.....	41
2.3.7	Implantation de Korbit dans le cours	41
2.3.8	Procédures associées à l'implantation de la plateforme dans le cours	41
2.3.9	Bilan de l'étude de cas n° 2.....	42
2.3.10	Consignes données à la classe :	43
2.3.11	Outils élaborés à partir du cas d'étude 2	44
2.4	CAS 3 - COURS « INTRODUCTION À LA PROGRAMMATION INFORMATIQUE EN INGÉNIERIE ET EN SCIENCES » (360-420-DW), PROGRAMME D'ÉTUDES SCIENCES DE LA NATURE, COLLÈGE DAWSON (LAURENT RUHLMANN, HIVER 2020)	45
2.4.1	Contexte	45
2.4.2	Participants et participantes	45
2.4.3	Description du cours	45
2.4.4	Objectifs du cours :	46
2.4.5	Compétences :	46
2.4.6	Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants.....	47
2.4.7	Implantation de Korbit dans le cours	47
2.4.8	Procédures associées à l'implantation de la plateforme dans le cours	47
2.4.9	Résultats	47
2.4.10	Bilan de l'étude de cas n° 3.....	48
2.4.11	Outils élaborés à partir du cas d'étude 3	48
2.5	CAS 4 - COURS « STATISTIQUES ET SCIENCES INFORMATIQUES » (201-257-DW), PROGRAMME D'ÉTUDES SCIENCES DE LA NATURE, COLLÈGE DAWSON (RODNEY ACTESON, HIVER 2020)	49
2.5.1	Présentation générale.....	49
2.5.2	Contexte	49
2.5.3	Participant·es et participants	49
2.5.4	Description du cours	49
2.5.5	Objectifs du cours	50
2.5.6	Compétences:.....	50

2.5.7	Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants.....	50
2.5.8	Implantation de Korbit dans le cours.....	50
2.5.9	Procédures associées à l'Implantation de la plateforme dans le cours.....	51
2.5.10	Bilan de l'étude de cas n° 4.....	51
2.6	CAS 5 – PROGRAMME EXTRACURRICULAIRE HACK-A-THON DE AI LAUNCH LAB « LANCEMENT IA », ORGANISATION À BUT NON LUCRATIF (ONG) (SHREYAS CHOUDHARY, ÉTÉ 2021).....	52
2.6.1	Contexte.....	52
2.6.2	Participants et participantes.....	52
2.6.3	Description.....	52
2.6.4	Objectifs du cours.....	53
2.6.5	Compétences.....	53
2.6.6	Attentes en matière d'apprentissage des participantes et des participants.....	53
2.6.7	Implantation de Korbit dans le cours.....	53
2.6.8	Procédures associées à l'Implantation.....	53
2.6.9	Résultats.....	54
2.6.10	Bilan de l'étude de cas n°5.....	54
2.6.11	Outils élaborés pour le cas d'étude n°5.....	55

2.1 Introduction

2.1.1 Présentation du projet

Les cinq études de cas suivantes présentent l'implantation de la plateforme d'intelligence artificielle (IA) Korbit dans le cours de cinq enseignants différents, dans trois contextes distincts. Dans le Cas 1, la plateforme a été utilisée pour des adultes au sein d'une université. Les Cas 2, 3 et 4 concernent des étudiantes et les étudiants d'un établissement d'enseignement supérieur. Le cinquième cas décrit l'utilisation de la plateforme dans le cadre d'un cours suivi par des jeunes au sein de Lancement IA, organisme à but non lucratif qui vise à déterminer et à développer les compétences fondamentales en IA appliquée tout en mettant l'accent sur l'accessibilité, l'inclusion et la diversité démographique. Sur les cinq cas, un seul, le Cas 1, a bénéficié d'un soutien continu de la part d'une équipe pédagogique avant, pendant et après son déroulement. Au total, ce sont 330 étudiantes et étudiants qui ont utilisé la plateforme intelligente Korbit.

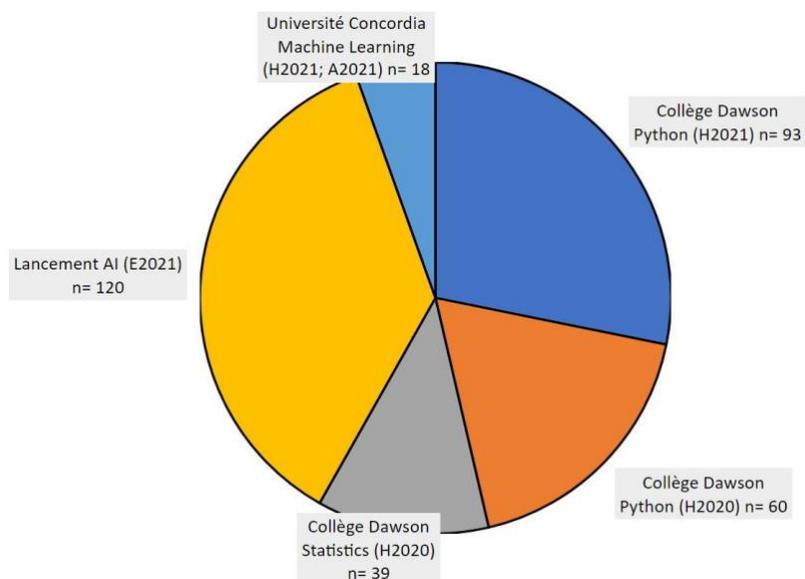


Figure 1. Participation des étudiantes et des étudiants selon le cas d'étude. Résumé des cinq études de cas réalisées au cours des deux années d'implantation.

2.2 Cas 1 – Cours « Introduction à l'apprentissage profond », Formation Continue Concordia (CCE), Université Concordia (Yimin Nie, Automne 2021)

2.2.1 Contexte

Ce cas concerne un cours géré par le département CCE de l'Université Concordia et est offert dans le cadre de leur programme d'analyse de données massives (*Big Data Analytics*). Ce cours est proposé aux semestres d'automne et d'hiver, mais dépend du nombre d'inscriptions. Deux semestres ont été observés avec le même enseignant.

2.2.2 Participants et participantes

Ce cours est donné par un seul professeur Yimin Nie, expert dans son domaine, employé pour enseigner à temps partiel et favorable à l'implantation de la technologie comme soutien dans le cadre de son cours. Ce cours a été donné à deux reprises. Les deux cours observés se sont déroulés pendant la période COVID. Dix-huit personnes y étaient inscrites au total, 6 en hiver 2021 et 12 en automne 2021, âgées de 18 ans et plus, généralement étudiant à temps partiel et suivant ce cours le soir et motivées soit par la nécessité de remplir les exigences du programme d'analyse de données massives, soit pour améliorer leurs compétences professionnelles.

Cette cohorte étudiante était composée d'adultes issus de milieux très divers tels que des personnes salariées à temps plein, des parents et d'autres personnes dont les obligations ne leur permettaient pas de consacrer entièrement leur temps au cours, avaient des niveaux de connaissance très variés en matière d'apprentissage profond, allant de novice complet à familier avec le sujet.

2.2.3 Description du cours

« Introduction à l'apprentissage profond » est un cours d'une durée totale de 30 heures. Il s'agit d'une introduction à l'analyse des données et aux algorithmes / modèles / méthodologies de l'apprentissage profond. À partir des applications de l'apprentissage profond et de l'IA dans de nombreux secteurs d'activité tels que la finance, les services en ligne, les transactions, l'analyse du comportement des utilisateurs et des utilisatrices, les services aux détaillants, etc., le cours présente des modèles utilisant l'apprentissage profond pour résoudre des problèmes pratiques rencontrés dans de tels contextes et guide l'implantation du codage étape par étape. Le cours couvre les sujets suivants liés aux techniques générales d'apprentissage profond : outils de programmation d'analyse de données et / ou d'apprentissage profond couramment utilisés, analyse exploratoire des données, ingénierie des caractéristiques, apprentissage supervisé/non supervisé, régression, classification, modèles arborescents, méthodes du *boosting* et d'ensemble, séries temporelles, visualisation des données, partitionnement des données, réduction de dimensionnalité et leurs applications dans divers cas d'entreprise.

2.2.4 Objectifs du cours

Ce cours comprenait cinq objectifs principaux :

- Comprendre les grandes catégories de méthodes pour aborder les modèles d'apprentissage profond et les défis de la science des données.
- Comprendre le flux de travail/la conception du pipeline en apprentissage profond et son Implantation en tant que produit.
- Comprendre les notions théoriques de base qui sous-tendent les modèles / algorithmes d'apprentissage profond avec quelques notions de mathématiques mineures afin d'avoir un plus grand potentiel pour des sujets plus poussés en apprentissage profond.
- Comprendre comment lier les principaux algorithmes au codage et appliquer ces méthodes à l'apprentissage automatique et à l'analyse des données, à l'ingénierie des caractéristiques et à la visualisation.
- Appliquer ces algorithmes à des problèmes réalistes en utilisant les bibliothèques logicielles existantes, les boîtes à outils ou les écosystèmes de la communauté de l'apprentissage automatique.

2.2.5 Compétences:

1. Manipulation de structures de données et mise en œuvre d'algorithmes.
 - Installer des bibliothèques et des outils de programmation.
 - Importer des données dans un environnement de programmation.
 - Concevoir et mettre en œuvre des algorithmes simples.
 - Appliquer les bibliothèques existantes aux données.
 - Visualiser les données et les modèles.
2. Utilisation des meilleures pratiques pour le développement de logiciels.
 - Versionner le code avec Git.
 - Utiliser les commandes *Push* / *pull* à partir de GitHub.
3. Développement des compétences en matière d'analyse et de modélisation des données.
 - Formuler des questions pertinentes sur les ensembles de données.
 - Sélectionner des techniques de modélisation des données pour répondre à une question.

- Préparer les données pour l'analyse (extraction des caractéristiques, valeurs manquantes, ensembles formation-test-validation).
 - Appliquer la classification, la régression et le regroupement à des données existantes.
4. Développement des compétences interpersonnelles et de leadership.
- Présenter des informations critiques à l'équipe.
 - Trouver des ressources pour résoudre un problème technique.

2.2.6 Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants

L'apprentissage profond n'est pas un cours facile pour de nombreuses personnes débutantes ; par conséquent, toute personne qui entreprend de suivre ce cours doit passer au moins 10 à 15 heures par semaine à faire ses devoirs, à réviser et à approfondir ses connaissances, afin de s'assurer qu'elle maîtrise la matière. Cette estimation du temps de travail pourrait être revue à la hausse pour quelqu'un dont l'expérience en programmation est limitée, mais nous encourageons vivement quiconque à travailler fort et à persévérer. Dans le même temps, l'enseignant assurera une session de soutien hors ligne chaque semaine pour résoudre les éventuels problèmes rencontrés par les membres de sa classe. Il est attendu que tout le monde assiste à chaque cours et remette tous les devoirs. Ce qui suit est un plan approximatif du cours, susceptible d'être modifié en fonction du niveau de compétence collectif des membres de la classe.

L'enseignant a utilisé la plateforme Slack pour communiquer avec son groupe, car la fonction de communication directe avec les étudiantes et les étudiants dans Korbit n'était pas encore développée. Il a aussi évité de les laisser utiliser Korbit pour résoudre les problèmes techniques réels tels que le dépannage de code, car il considère que la plateforme, telle qu'elle était conçue à ce moment-là, ne pouvait pas remplacer son rôle en tant qu'enseignant pour aider les étudiantes et les étudiants à déboguer leur code. En revanche, il estime que l'utilisation de Korbit les a aidés à traiter des problèmes conceptuels. Dans l'ensemble, l'utilisation de Korbit a été profitable à l'enseignant, en tant qu'outil supplémentaire dans sa boîte à outils pédagogiques.

2.2.7 Description de Korbit destiné aux étudiantes et aux étudiants

Les paragraphes de la section qui suit sont des extraits (traduits) du plan de cours distribué en classe :

Korbit : Un tuteur intelligent pour la science des données

Ce semestre d'hiver 2021, le cours « CEBD 1260 : Apprentissage profond » expérimente Korbit, une nouvelle plateforme d'apprentissage de la science des données, afin d'offrir un soutien pédagogique aux étudiantes et aux étudiants. Cette plateforme combine les sciences

de l'apprentissage avec un environnement d'apprentissage en ligne intelligent pour développer du matériel pédagogique efficace pour celles et ceux qui étudient l'apprentissage profond et les données massives. Tous les supports et exercices de Korbit sont créés pour résoudre des problèmes de la vie réelle.

Notre objectif avec Korbit est de vous donner la possibilité de pratiquer ce que vous apprenez dans la salle de classe virtuelle CEBD 1260. Les modules et les parcours d'apprentissage de Korbit sont adaptés au rythme de chacun et fournissent des vidéos d'instruction avec des questions et des exercices pour évaluer et renforcer votre compréhension. La plateforme comprend un tuteur virtuel intelligent qui vous accompagne dans votre parcours d'apprentissage. Ce tuteur est conçu pour vous prodiguer des conseils et parfois reformuler les questions afin de vous aider à mieux comprendre un concept en tenant compte de vos besoins d'apprentissage spécifiques.

Des modules spécifiques de Korbit ont été associés aux leçons de votre cours. Au fur et à mesure que vous avancez dans votre cours, consultez la liste récapitulative des modules à réaliser mise à votre disposition pour ne pas perdre le fil. Consultez CourseFlow pour plus d'informations. (Voir figures 2 et 3)

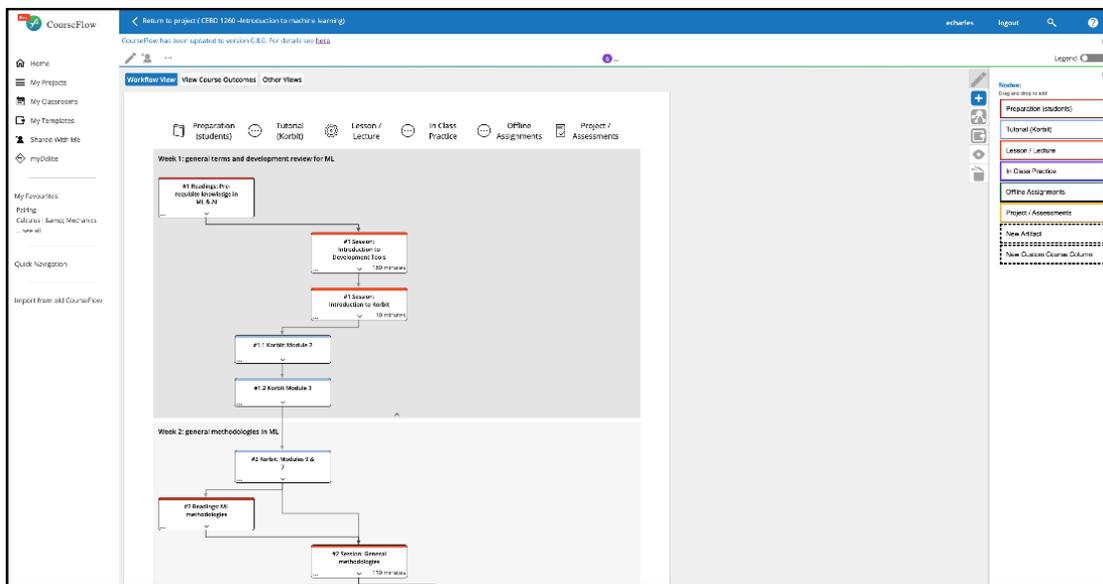


Figure 2. Capture d'écran des semaine 1 et 2 de CourseFlow auquel les étudiants ont eu accès dans le plan de cours.

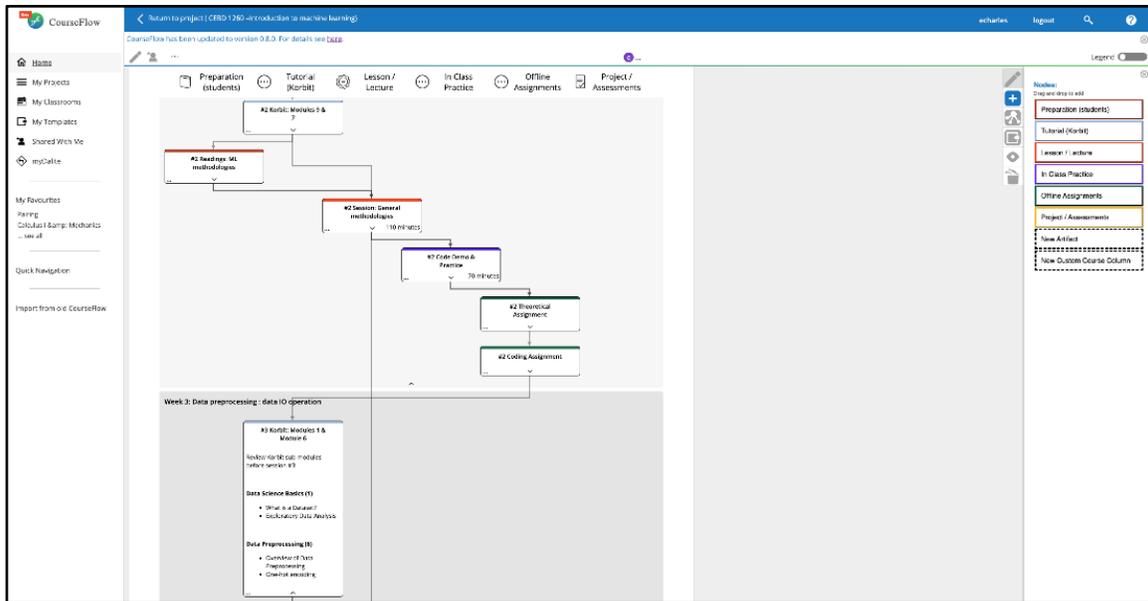


Figure 3. Un exemple démontrant aux étudiantes les modules qui leur étaient assignés sur Korbit, la plateforme IA.

2.2.8 Description de CourseFlow destinée aux étudiantes et aux étudiants (extrait du plan de cours distribué en classe)

CourseFlow : un organigramme pour l'élaboration des cours

Pour vous aider à garder une trace de ce que vous ferez dans votre cours, nous avons fourni une visualisation sous forme d'organigramme qui cartographie le plan du cours et son contenu (leçons, devoirs, etc.), construit à l'aide d'une application appelée CourseFlow. Au cours des dix semaines de ce cours, l'organigramme réalisé avec CourseFlow vous aidera à gérer et à planifier le travail que vous aurez à effectuer, des lectures préalables aux leçons, en passant par les devoirs, jusqu'au projet final. Si vous avez des questions sur la manière de lire cet organigramme CourseFlow, veuillez contacter votre enseignant.

2.2.9 Implantation de Korbit dans le cours

La plateforme Korbit a été intégrée à ce cours lors de deux sessions, à l'hiver 2021 et à l'automne 2021. La première Implantation a été précédée d'une préparation importante pour déterminer la meilleure façon de procéder à cette Implantation. Quelques mois avant le début du cours, l'équipe pédagogique a commencé à rencontrer régulièrement l'enseignant et l'équipe de la plateforme.

Dans un premier temps, nous avons personnalisé la plateforme pour l'adapter au cours en demandant notamment la désactivation des parcours d'apprentissage automatiques et du questionnaire lorsque les étudiantes et les étudiants s'inscrivent. Cela leur permettrait de passer de manière fluide d'un module à l'autre, plutôt que de compter sur l'intelligence artificielle pour

déterminer quel module doit être présenté. L'enseignant peut ainsi lui-même déterminer quels modules leur sont accessibles et à quel moment ils ou elles peuvent y accéder. L'équipe de la plateforme a également créé une page d'atterrissage spécifique au cours.

Pour élaborer une planification de cours intégrant la plateforme, nous avons travaillé en étroite collaboration avec l'enseignant pour examiner le contenu de son cours. Nous avons fait correspondre ce contenu avec les modules de la plateforme afin de déterminer quels sous-modules étaient liés aux sujets qu'il enseignait. Il a utilisé un outil créé par l'équipe pédagogique pour coder son contenu selon le niveau de difficulté d'enseignement et d'apprentissage. Cela l'a aidé à déterminer dans quelle mesure il s'appuierait sur la plateforme pour introduire de nouveaux concepts ou pour revoir ce qu'il avait déjà enseigné en classe. À l'aide de l'outil dynamique de planification des cours CourseFlow, nous avons ensuite planifié le cours illustrant la manière dont des modules de la plateforme sont intégrés chaque semaine dans le contenu du cours. Grâce à cet outil, l'enseignant a pu réfléchir à la planification hebdomadaire du cours et tester virtuellement différentes façons d'y intégrer les modules. Il a également pu visualiser la charge de travail supplémentaire que la plateforme représenterait pour les étudiantes et les étudiants et l'adapter en conséquence. Une version de la planification du cours a été créée pour les étudiantes et les étudiants et ajoutée au système de gestion de l'apprentissage pour le cours.

L'équipe a déployé des efforts pour encourager l'ensemble du groupe à utiliser la plateforme. Au cours de la phase de planification du cours, l'enseignant et une tierce personne ont parcouru la plateforme afin d'évaluer les domaines dans lesquels les étudiantes et les étudiants pourraient rencontrer des résistances. Sur la base de leurs commentaires, l'équipe a mis au point une aide pour faciliter la navigation des membres de la classe sur la plateforme. Tout au long du déroulement du cours, l'équipe pédagogique s'est réunie régulièrement avec l'enseignant pour vérifier le bon fonctionnement de la planification du cours, l'implication du groupe sur la plateforme et les éventuels imprévus. Il est rapidement apparu que l'enseignant avait besoin d'un accès régulier aux données relatives à l'utilisation de la plateforme par sa classe. Il a cerné les informations de base que l'équipe de la plateforme devait lui envoyer pour lui permettre de savoir ce que les étudiantes et les étudiants faisaient sur la plateforme et d'avoir une idée des difficultés potentielles qu'ils pourraient rencontrer.

2.2.10 Description de l'implantation de la plateforme dans le cours lors de la première session

Le rôle envisagé de la plateforme d'IA était de fournir un nivellement des connaissances des étudiantes et des étudiants sur certains concepts fondamentaux, afin de réduire les écarts qui existaient entre tous les membres de la classe au cours des deux ou trois premières semaines de la formation. La plateforme devait également leur permettre de s'exercer à mieux comprendre les concepts tout au long du cours. Le cours avait lieu une fois par semaine de manière formelle et des sous-modules étaient assignés chaque semaine en guise de complément. Ce travail supplémentaire

n'était pas noté, mais les étudiantes et les étudiants étaient fortement encouragés à le réaliser, car l'enseignant avait préalablement identifié son contenu comme étant un prérequis et d'un niveau de difficulté moyen à élever pour son enseignement.

2.2.11 Description de l'Implantation de la plateforme dans le cours lors de la seconde session

L'enseignant a estimé que la plateforme était bénéfique aux membres de sa classe et qu'elle couvrait suffisamment certains concepts. Il a décidé de la réutiliser dans son cours lors de la session suivante en modifiant la manière dont elle serait intégrée. Il a mis en place un incitatif et a intégré les modules comme devoirs à des moments précis du semestre, plutôt que tout au long de celui-ci. Bien que pour ce cours, il n'était pas attendu que les étudiantes et les étudiants ont une certaine connaissance préalable du contenu, l'enseignant a continué à les encourager à revoir les bases à l'aide de la plateforme.

Pour ce deuxième cours, la plateforme a été intégrée pour renforcer l'apprentissage en remplaçant les devoirs basés sur des concepts que les étudiantes et les étudiants avaient souvent du mal à maîtriser au cours des semestres précédents. Tout le monde devait réaliser des sous-modules sous forme de devoirs basés sur des concepts (par opposition aux devoirs de codage). Cette décision de remplacer le devoir habituel a été prise parce que les questions données sur la plateforme offraient une révision suffisante du contenu, selon l'enseignant. Tout le monde a reçu 5 % pour avoir effectué ces modules, en utilisant des captures d'écran comme preuve d'achèvement.

2.2.12 Procédures associées à l'Implantation de la plateforme dans le cours

Dès le départ, l'équipe pédagogique a assuré la liaison entre l'enseignant et l'équipe de la plateforme intelligente. Avant le début officiel du cours, une page d'accueil spécifique au cours et une aide pédagogique ont été créées pour les étudiantes et les étudiants. Le parcours d'apprentissage basé sur l'IA de la plateforme a été désactivé pour leur permettre de passer librement d'un module à l'autre, conformément à la planification du cours élaborée par l'enseignant.

Pour garantir la cohérence avec le cours, l'équipe pédagogique a fait correspondre les concepts présentés, module par module, sur la plateforme avec le contenu présenté dans son cours. Simultanément, l'enseignant a réfléchi au flux de contenu et a catégorisé les sujets selon qu'ils nécessitaient un niveau d'instruction faible, moyen ou élevé, à l'aide d'un outil d'analyse de contenu cours (OACC) élaboré avec le tableur Excel. À partir des catégorisations et de la cartographie de la plateforme et du cours, l'équipe pédagogique a élaboré un organigramme interactif avec CourseFlow, afin d'illustrer la manière dont la plateforme et le cours seraient intégrés. Cet organigramme a permis à l'enseignant de visualiser le flux du contenu et la charge de travail supplémentaire imposée à son groupe après l'ajout de sous-modules de la plateforme en tant que tâches. À partir de là, l'enseignant a pu expérimenter des scénarios sur la manière dont le cours se déroulerait et déterminer si et quand la plateforme serait intégrée au contenu du cours pendant la

semaine. Une version de cet organigramme destinée aux étudiantes et aux étudiants a été ajoutée dans le système de gestion de contenu utilisé pour le cours, afin qu'ils et elles puissent également voir comment le contenu du cours et celui de la plateforme se combinaient.

Au cours de la session, l'enseignant s'est régulièrement entretenu avec l'équipe pédagogique pour faire le point sur l'état d'avancement du projet. De temps en temps, l'équipe de la plateforme a pu envoyer des statistiques sur l'utilisation par les étudiantes et les étudiants, ce qui a permis d'alimenter la conversation au cours de ces entretiens qui encourageaient également la réflexion sur les obstacles éventuels et sur la question de savoir si la plateforme jouait le rôle pédagogique escompté.

2.2.13 Bilan de l'étude de cas n° 1

Si la plateforme n'est pas rigoureusement intégrée dans le cours et son utilisation fortement encouragée, il faut s'attendre à ce que cette utilisation soit inconstante.

Après les premières semaines de cours, l'utilisation de la plateforme par les étudiantes et les étudiants a chuté. Il est important de tenir compte du fait qu'ils donneront la priorité au travail qui est considéré comme de grande valeur. Si les modules ne comptent pas dans leurs notes, il ne faut pas s'attendre à ce que la plupart d'entre eux les trouvent utiles. Il faut donc s'attendre à une diminution de l'utilisation.

Il est essentiel d'établir une étroite corrélation entre le contenu de la plateforme et les objectifs/compétences.

Il est important pour l'enseignant de connaître le contenu (y compris les exemples d'exercices) disponible sur la plateforme afin de l'intégrer convenablement dans son cours (devoirs, cours magistraux et pratiques). Étant donné que les concepts introduits et développés dans le cours étaient différents de ceux enseignés et pratiqués par le biais de la plateforme, l'enseignant a dû revoir le contenu de la plateforme et analyser sa planification de cours pour décider de la manière d'y intégrer la plateforme. Pour ce faire, l'équipe pédagogique a cartographié le cours, y compris les modules connexes, afin de permettre à l'enseignant d'analyser le déroulement du cours à l'aide de l'outil de visualisation CourseFlow, qui prend en charge la conception des cours en y intégrant les modules de la plateforme. CourseFlow a permis à l'enseignant de s'assurer que les modules de la plateforme intégrés dans le contenu du cours étaient alignés avec les leçons et d'ajuster la charge de travail supplémentaire occasionnée par les modules.

La préparation, l'ajustement et la personnalisation de la plateforme sont probablement nécessaires.

Une plateforme d'IA est programmée pour s'adapter à son utilisateur ou son utilisatrice, ce qui signifie que chaque étudiante ou étudiant peut se retrouver à n'importe quel moment face à des contenus différents. Lors de l'implantation de la plateforme Korbit dans la planification du cours,

il est important de désactiver la composante d'IA qui exige la participation initiale de l'utilisateur ou de l'utilisatrice, afin de permettre à l'étudiante ou l'étudiant d'accéder librement aux modules, en suivant la planification du cours. Par ailleurs, si la plateforme était utilisée comme ressource pédagogique principale, sans qu'une personnalisation permette à l'enseignant de contrôler le parcours d'apprentissage, intégrer ainsi la plateforme dans le cours formel pourrait perturber l'apprentissage des membres de la classe. En effet, ces derniers n'auraient pas accès aux mêmes modules au même moment. Ils parcourraient à des rythmes différents un contenu de la plateforme qui ne s'alignerait pas sur celui du cours de leur enseignant.

L'Implantation d'une plateforme d'IA pour de courtes périodes d'apprentissage complémentaire fonctionne.

Lors de la première session, l'utilisation de la plateforme par les étudiantes et les étudiants était élevée au début, pour les notions considérées comme prérequis. Lors de la deuxième session, la plateforme a fait l'objet d'une utilisation dans le cadre de deux devoirs à la maison notés. Dans les deux cas, l'utilisation de la plateforme a été forte et confirmée après une courte période d'utilisation.

Intégrer des pratiques métacognitives pour les étudiantes et les étudiants.

L'enseignant a rencontré les étudiantes et les étudiants en dehors des heures de cours pour discuter des bogues éventuels survenus lors de l'utilisation de la plateforme et pour répondre à leurs questions concernant les devoirs. Cela leur a également permis de réfléchir aux concepts ou problèmes complexes et d'identifier ce qui fonctionnait bien lors de l'utilisation de la plateforme. Un autre moyen d'y parvenir aurait été d'ajouter de courts formulaires d'autoévaluation afin de favoriser chez eux l'esprit critique et la réflexion personnelle sur leur apprentissage.

2.2.14 Outils élaborés à partir du cas d'étude 1

1. Outil d'analyse du cours
2. CourseFlow (2 versions)
3. Aide à la connexion et à l'utilisation des étudiant-es
4. Questions de vérification de l'Implantation
5. Questionnaire destiné aux étudiant-es

2.3 Cas 2 – Cours « Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » (360-420-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Sameer Bhatnagar, Hiver 2021)

2.3.1 Contexte

Le projet a été mené au Collège Dawson, dans le cadre d'un cours interdisciplinaire cogéré par les Départements d'informatique et de sciences, et proposé dans le cadre du programme de Sciences pures et appliquées. Il s'agit d'un cours populaire qui est offert au semestre d'hiver depuis une dizaine d'années. Ce cours est donné par plusieurs enseignantes et enseignants. Deux enseignants différents ont intégré la plateforme au cours de deux semestres. Leurs cas sont présentés séparément.

2.3.2 Participants et participantes

Dans le cas présent, une cohorte étudiante de 93 personnes était répartie dans trois sections. Elles avaient entre 18 et 19 ans, étudiaient généralement à temps plein et suivaient des cours pendant la journée pour satisfaire aux exigences du programme d'études Sciences de la nature, profil Sciences pures et appliquées. C'est un cours optionnel qui peut être choisi au dernier semestre. Sur les 93 personnes, 30 ont également fait appel à leur enseignant pour réaliser leur projet d'étude indépendante, une composante de l'épreuve synthèse du programme exigée pour l'obtention du diplôme d'études collégiales, projet pour lequel ils ont également utilisé la plateforme.

2.3.3 Description du cours

Le volet informatique du cours initiera les étudiantes et les étudiants aux principes fondamentaux de la méthodologie orientée objet utilisée pour écrire des programmes qui englobent les blocs de construction (structures de contrôle séquentielles, de sélection et répétitives) utilisés dans la construction de programmes. Ils apprendront à analyser des problèmes, puis à concevoir et à déployer des algorithmes numériques et non numériques (recherche et tri) pour résoudre ces problèmes. Ils apprendront également comment consulter efficacement les bibliothèques afin de tirer profit de la réutilisation du code.

Le volet physique du cours reviendra quant à lui sur la matière et des problèmes déjà étudiés dans des cours de sciences antérieurs, mais d'une manière qui commence à prendre en compte leur véritable complexité. Les étudiantes et les étudiants analyseront des problèmes complexes, développeront des modèles mathématiques et résoudront ensuite les équations pertinentes en utilisant des méthodes numériques appropriées à l'aide de techniques de programmation développées dans la composante informatique. La composante physique se concentre sur le processus de modélisation et les problèmes sont tirés d'un large éventail de domaines scientifiques et d'ingénierie.

2.3.4 Objectifs du cours :

L'objectif de ce cours est :

1. de mettre à profit les connaissances acquises dans les cours de sciences précédents en examinant des problèmes réels et complexes en sciences et en ingénierie;
2. de développer de solides compétences en matière de résolution de problèmes en enseignant aux étudiantes et aux étudiants comment analyser et décomposer ces problèmes complexes en algorithmes qui sont mis en œuvre dans des programmes logiciels;
3. d'initier les étudiantes et les étudiants aux compétences nécessaires pour utiliser un langage de programmation orienté objet comme outil d'analyse, de conception, de planification et de mise en œuvre de solutions à des problèmes d'ingénierie et de science.

À l'issue de ce cours, l'étudiante ou l'étudiant sera capable :

1. de résoudre des problèmes en utilisant des méthodes propres à la science;
2. de faire preuve de cohérence et de rigueur dans la résolution de problèmes;
3. de justifier, oralement et à l'écrit, l'approche utilisée pour résoudre le problème;
4. d'appliquer une méthode de développement de logiciel pour résoudre des problèmes d'ingénierie et de science;
5. de résoudre des problèmes scientifiques nécessitant l'évaluation d'équations mathématiques;
6. d'évaluer et utiliser des logiciels provenant de bibliothèques de logiciels pour résoudre des problèmes techniques et scientifiques;
7. de valider et d'évaluer la solution au problème.

2.3.5 Compétences :

Appliquer une démarche scientifique dans un domaine propre aux sciences de la nature. (00UV)

1. Représenter diverses situations en faisant appel aux concepts, aux lois et aux principes des sciences de la nature.
2. Résoudre des problèmes selon une méthode propre aux sciences de la nature.
3. Appliquer des techniques d'expérimentation ou de validation propres aux sciences de la nature.

2.3.6 Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants

« Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » est un cours interdisciplinaire, enseigné conjointement par le Département d'informatique et le Département de physique, dans le cadre du programme de Sciences de la nature. Le cours comprend 75 heures de cours/laboratoire à raison de trois périodes par semaine. Il s'agit de deux sessions d'une heure et demie et d'une session de deux heures par semaine. Les heures de cours se dérouleront en salle de classe et au laboratoire informatique. Tous les exercices et devoirs porteront à la fois sur le contenu relatif aux Sciences informatiques et sur celui des Sciences de la nature. 45 heures du cours seront enseignées par le Département d'informatique et 30 heures seront enseignées par le Département de physique.

2.3.7 Implantation de Korbit dans le cours

Il était prévu que la plateforme soit utilisée comme ressource supplémentaire. Le volet physique du cours était basé sur des projets : un projet portant sur la modélisation d'un phénomène physique et un projet sur la science des données. L'enseignant a désigné un module de la plateforme comme projet sur la science des données. Les étudiantes et les étudiants ont eu accès à la plateforme lorsque le volet physique du cours a commencé, au milieu du semestre, et ils étaient censés réaliser les modules désignés par l'enseignant à tout moment avant la fin du cours. Ce travail ne représentait qu'un très faible pourcentage de leur note. Ils avaient accès à l'intégralité du contenu de la plateforme et pouvaient réaliser d'autres modules s'ils le souhaitaient.

Étant donné que les étudiantes et les étudiants ont commencé à travailler sur leur projet sur la science des données dès le début du cours, le travail à réaliser sur Korbit dans le cadre de ce projet-là a pu être réalisé tôt dans la session, ce qui leur a permis de choisir un autre module de science des données pour remplacer le projet de physique. La possibilité d'effectuer ce travail plus tôt leur a donné la flexibilité d'apprendre les concepts à l'avance et plus de temps pour choisir leur projet d'étude indépendant, pour ceux que cela concernait.

2.3.8 Procédures associées à l'Implantation de la plateforme dans le cours

L'enseignant a déterminé dans quelle mesure Korbit serait intégré dans son cours. Il était particulièrement intéressé par la plateforme en raison de la difficulté qu'il avait rencontrée pour trouver des ressources intéressantes sur l'approche des problèmes de modélisation à un niveau d'introduction. La plateforme offrait une bonne référence aux étudiantes et aux étudiants pour explorer la science des données de manière nouvelle et intéressante.

Il n'a pas reçu d'aide de l'équipe pédagogique et n'a utilisé aucun outil particulier pour coordonner l'implantation puisque la plateforme serait utilisée comme ressource d'apprentissage supplémentaire et ne serait pas personnalisée. L'équipe pédagogique a interrogé l'enseignant deux semaines avant la fin de cette implantation.

2.3.9 Bilan de l'étude de cas n° 2

Lorsqu'elle est utilisée comme ressource d'apprentissage supplémentaire, la plateforme intelligente offre deux types de soutien : l'introduction de concepts et le renforcement de l'apprentissage.

L'enseignant a donné un seul cours, mais composé deux groupes d'étudiantes et d'étudiants qui ont utilisé la plateforme différemment.

- Le premier groupe devait réaliser un projet d'étude indépendante dans le cadre de l'épreuve synthèse exigée pour l'obtention de leur diplôme. Pour ce groupe, il était important de prendre de l'avance sur la classe et de terminer un travail le plus tôt possible afin d'avoir le temps d'apprendre et de terminer d'autres modules dans le cadre dudit projet.
- Le deuxième groupe était composé de personnes ayant suivi le cours au rythme initialement planifié. Elles pouvaient attendre que l'enseignant présente la matière pour ensuite réaliser le module avec plus de facilité, puisque les concepts étaient revus en classe au préalable.

Néanmoins, les membres du premier groupe, qui ont saisi les concepts très tôt dans la session, ont pu les approfondir et passer à d'autres modules. Dans les deux cas, la plateforme a été bénéfique en fournissant des ressources pour aider les étudiantes et les étudiants à apprendre de nouvelles notions et à réviser et renforcer ce qui avait déjà été enseigné.

Une plateforme intelligente peut être une ressource importante pour un cours avec une approche de classe inversée. Cependant, il est important de s'assurer de l'engagement des étudiantes et des étudiants et de mettre l'accent sur la valeur de l'outil en tant que ressource d'apprentissage.

Il y a deux façons de soutenir une approche de classe inversée :

1. Contrôler l'utilisation de la plateforme et la réalisation des travaux. Il est important de savoir dans quelle mesure la matière abordée est bien comprise. En fonction du nombre d'étudiantes et d'étudiants qui utilisent la plateforme de manière satisfaisante et de manière engagée, la réponse peut être différente. (Voir figure 4, ci-dessous.)

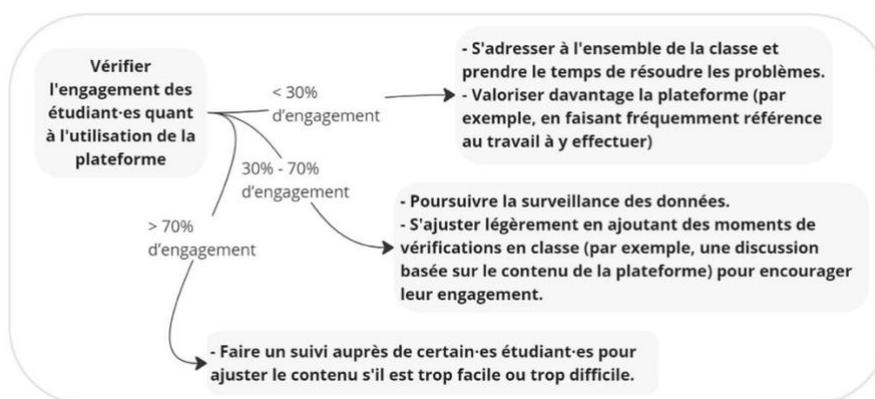


Figure 4 - Contrôler l'utilisation de la plateforme et la réalisation des travaux selon l'engagement des étudiants.

2. S'assurer que tous les membres de la classe prennent conscience de la pertinence de la plateforme. Ils doivent savoir que l'enseignant accorde de l'importance à leur travail. Des techniques telles qu'un petit test (une seule question), un retour rapide en classe ou une activité de classe inversée permettent de s'assurer qu'ils s'investissent sur la plateforme et qu'ils viennent en classe préparés.

Le module utilisé sur Korbit pour ce cours était *BIKE USAGE DATASET MODEL*. Il s'agit d'un module basé sur un projet qui demande aux étudiantes et aux étudiants de prédire le nombre de personnes qui utiliseront un programme de vélo, dans le but d'apprendre à utiliser Python, un langage de programmation interprété. Les étudiantes et les étudiants manipulent l'ensemble de données en le soumettant à un algorithme. Par conséquent, puisque ces étudiants utilisaient déjà Korbit dans le cours, beaucoup ont décidé de réaliser leur projet d'étude indépendant dans le module *DATASET MODEL* sur Korbit.

Korbit a offert une plus grande flexibilité aux étudiantes et aux étudiants dans la gestion de leur emploi du temps. La plateforme intelligente leur a permis de commencer tôt, d'anticiper l'apprentissage de certains concepts avant le projet prévu dans le cadre du cours.

2.3.10 Consignes données à la classe :

Terminer le module qui leur a été demandé (*BIKE USAGE DATAEST MODEL*) avant la fin du semestre, ce qui correspondrait à 2 % de la note finale du cours.

Pour les personnes ayant à réaliser leur projet d'étude indépendante, le professeur leur a demandé de terminer le module *BIKE USAGE DATASET MODEL* avant la mi-semestre (soit la fin de la semaine de lecture).

Les personnes qui avaient commencé leur travail avant les autres étaient frustrées parce qu'elles ne pouvaient pas revenir en arrière une fois le module commencé. Et donc, s'aventurer et s'essayer avec Korbit de cette façon sans pouvoir spécifier que c'était en mode « brouillon » les désavantageait comparativement à leurs pairs qui ont attendu l'instruction de l'enseignant. C'est une fonction que l'on suggère fortement pour tout usage de ce genre en contexte académique.

Cependant, une fois que le devoir complet a été lancé, les étudiantes et les étudiants ont apprécié la rétroaction sur leur codage. En tout, 30 d'entre elles et eux ont fait un tiers du cours dans le cadre de leur projet d'étude indépendante.

Korbit était conforme aux objectifs visant à promouvoir son autonomie dans le cadre de ce cours.

L'utilisation de Korbit en tant qu'outil d'enseignement préalable a renforcé l'auto-efficacité des étudiantes et des étudiants. En effet, en examinant le matériel sur lequel il fallait travailler avant le projet, l'ensemble du groupe a été en mesure de mieux comprendre les concepts et de se sentir plus confiant dans sa capacité à les appliquer.

Lorsque l'enseignant a utilisé Korbit, le tableau de bord pour l'enseignante ou l'enseignant n'était pas encore optimisé pour recevoir une rétroaction. À la place, ces informations ont été communiquées par le biais des feuilles de calcul demandées, ce qui a fonctionné, mais n'était pas idéal.

Suggestions pour Korbit : Les personnes qui sautent des vidéos dans les modules devraient pouvoir revenir en arrière, voir autre suggestion pour la possibilité d'un mode brouillon ou de pratique dans [la section 1.6.1](#).

L'enseignant n'était pas sûr de savoir quelles vidéos ont été regardées entièrement, car ce niveau de détail ne faisait pas encore partie des fonctionnalités de la plateforme. Cependant, lorsque l'étudiante ou l'étudiant est face à un obstacle, il ou elle recevait une rétroaction pertinente, dans la plupart des cas.

Le codage nécessite de vérifier de nombreuses lignes, simultanément ou non, mais de faire ces saisies. Korbit permet aux étudiantes et aux étudiants de s'entraîner et de faire toutes ces saisies, en commettant les erreurs potentielles, avec une intelligence artificielle qui détecte les erreurs et réagit, fournissant une rétroaction et un parcours pour l'apprentissage à venir, afin d'apprendre davantage.

L'enseignant est indispensable pour les vrais faux pas.

2.3.11 Outils élaborés à partir du cas d'étude 2

- Organigramme permettant à l'enseignant de suivre l'engagement des membres de son groupe et d'y réagir.

2.4 Cas 3 - Cours « Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » (360-420-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Laurent Ruhlmann, Hiver 2020)

2.4.1 Contexte

Le projet a été mené au Collège Dawson, dans le cadre d'un cours interdisciplinaire cogéré par les Départements d'informatique et de sciences, et proposé dans le cadre du programme de Sciences pures et appliquées. Il s'agit d'un cours populaire qui est offert au semestre d'hiver depuis une dizaine d'années. Deux enseignants différents ont intégré la plateforme au cours de deux semestres. Leurs cas sont présentés séparément.

2.4.2 Participants et participantes

Dans le cadre de ce projet, pendant la période COVID, en Hiver 2020, il comptait 60 étudiants. Ces dernières avaient entre 18 et 19 ans, étudiaient généralement à temps plein et suivaient des cours pendant la journée pour satisfaire aux exigences du programme d'études Sciences de la nature, profil Sciences pures et appliquées. C'est un cours optionnel qui peut être choisi au dernier semestre.

2.4.3 Description du cours

Le volet informatique du cours initiera les étudiantes et les étudiants aux principes fondamentaux de la méthodologie orientée objet utilisée pour écrire des programmes qui englobent les blocs de construction (structures de contrôle séquentielles, de sélection et répétitives) utilisés dans la construction de programmes. Elles et ils apprendront à analyser des problèmes, puis à concevoir et à déployer des algorithmes numériques et non numériques (recherche et tri) pour résoudre ces problèmes. Elles et ils apprendront également comment consulter efficacement les bibliothèques afin de tirer profit de la réutilisation du code.

Le volet physique du cours reviendra quant à lui sur la matière et des problèmes que les étudiantes et les étudiants ont déjà vus dans des cours de sciences antérieurs, mais d'une manière qui commence à prendre en compte leur véritable complexité. Cela leur permettra de développer leurs capacités d'analyse de problèmes complexes, de développement de modèles mathématiques et de résolution des équations pertinentes en utilisant des méthodes numériques appropriées à l'aide de techniques de programmation développées dans la composante informatique. La composante physique se concentre sur le processus de modélisation et les problèmes sont tirés d'un large éventail de domaines scientifiques et d'ingénierie.

2.4.4 Objectifs du cours :

L'objectif de ce cours est :

1. de mettre à profit les connaissances acquises dans les cours de sciences précédents en examinant des problèmes réels et complexes en sciences et en ingénierie;
2. de développer de solides compétences en matière de résolution de problèmes en enseignant comment analyser et décomposer ces problèmes complexes en algorithmes qui sont mis en œuvre dans des programmes logiciels;
3. d'initier les étudiantes et les étudiants aux compétences nécessaires pour utiliser un langage de programmation orienté objet comme outil d'analyse, de conception, de planification et de mise en œuvre de solutions à des problèmes d'ingénierie et de science.

À l'issue de ce cours, l'étudiante ou l'étudiant sera capable :

1. de résoudre des problèmes en utilisant des méthodes propres à la science;
2. de faire preuve de cohérence et de rigueur dans la résolution de problèmes;
3. de justifier, oralement et à l'écrit, l'approche utilisée pour résoudre le problème;
4. d'appliquer une méthode de développement de logiciel pour résoudre des problèmes d'ingénierie et de science;
5. de résoudre des problèmes scientifiques nécessitant l'évaluation d'équations mathématiques;
6. d'évaluer et utiliser des logiciels provenant de bibliothèques de logiciels pour résoudre des problèmes techniques et scientifiques;
7. de valider et d'évaluer la solution au problème.

2.4.5 Compétences :

Appliquer une démarche scientifique dans un domaine propre aux sciences de la nature. (00UV)

1. Représenter diverses situations en faisant appel aux concepts, aux lois et aux principes des sciences de la nature.
2. Résoudre des problèmes selon une méthode propre aux sciences de la nature.
3. Appliquer des techniques d'expérimentation ou de validation propres aux sciences de la nature.

2.4.6 Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants

« Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » est un cours interdisciplinaire, enseigné conjointement par le Département d'informatique et le Département de physique, dans le cadre du programme de Sciences de la nature. Le cours comprend 75 heures de cours/laboratoire à raison de trois périodes par semaine. Il s'agit de deux sessions d'une heure et demie et d'une session de deux heures par semaine. Les heures de cours se dérouleront en salle de classe et au laboratoire informatique. Tous les exercices et devoirs porteront à la fois sur le contenu relatif aux Sciences informatiques et sur celui des Sciences de la nature. 45 heures du cours seront enseignées par le Département d'informatique et 30 heures seront enseignées par le Département de physique.

2.4.7 Implantation de Korbit dans le cours

Il était prévu que la plateforme soit utilisée comme une ressource supplémentaire facultative pour renforcer la plupart des compétences (sept sur dix) visées par ce cours. Dans la pratique, la plateforme a été utilisée comme une ressource optionnelle, en dehors du cadre du cours. Les étudiantes et les étudiants ont eu accès à la plateforme pour s'aider à se préparer à la composante Python du cours. Comme il s'agissait d'une ressource facultative, elle n'a pas été comptabilisée dans la note.

2.4.8 Procédures associées à l'implantation de la plateforme dans le cours

L'enseignant a déterminé dans quelle mesure Korbit serait intégré dans son cours. Il n'a pas reçu d'aide de l'équipe pédagogique et n'a utilisé aucun outil particulier pour coordonner l'implantation puisque la plateforme serait utilisée comme ressource d'apprentissage supplémentaire et ne serait pas personnalisée. L'équipe pédagogique a interrogé l'enseignant une fois le cours terminé.

2.4.9 Résultats

Le rapport de mars 2021 indique une légère augmentation de l'utilisation de la plateforme par les étudiantes et les étudiants et une faible augmentation du nombre d'exercices tentés. Cela dit, l'augmentation du nombre d'exercices correctement réalisés par personne suggère que les étudiantes et les étudiants ont fait preuve d'un engagement sérieux et/ou ont appris au cours de l'utilisation des modules.

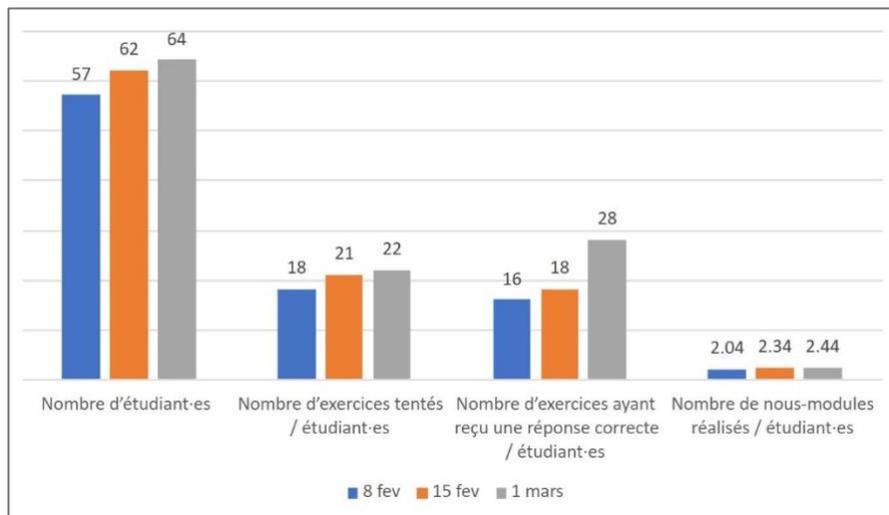
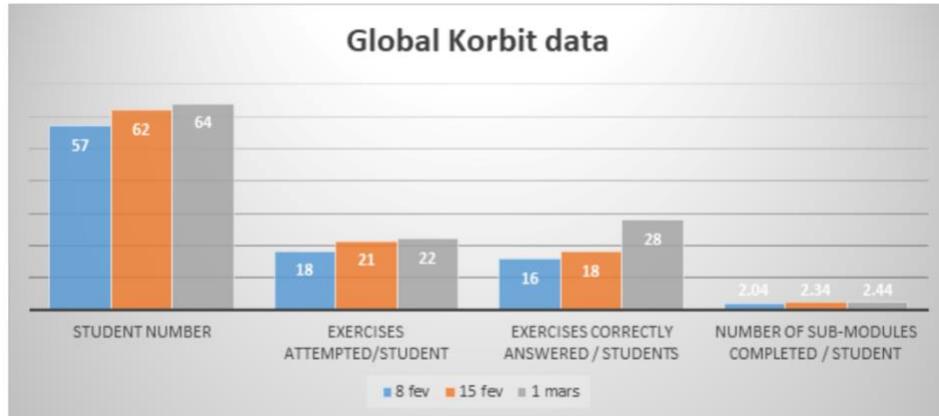


Figure 5. Extrait d'un rapport Korbit hebdomadaire de mi-parcours

2.4.10 Bilan de l'étude de cas n° 3

N/A

2.4.11 Outils élaborés à partir du cas d'étude 3

N/A

2.5 Cas 4 - Cours « Statistiques et sciences informatiques » (201-257-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Rodney Acteson, Hiver 2020)

2.5.1 Présentation générale

Utilisation de Korbit dans le cadre du cours « Statistiques et Sciences Informatiques » (201-257-DW)

- Cours : "Statistiques et Sciences Informatiques" (201-257-DW)
- Nombre total d'étudiant·es : 39
- Module Korbit utilisé : Notions de base en probabilités
 - Théorème de Bayes
 - Variance et écart-type
 - Variables aléatoires, discrètes et continues
 - Distributions de probabilités conjointes et marginales
- Nombre d'exercices dans le module : 52
- Nombre moyen d'exercices effectués : 45

2.5.2 Contexte

Ce projet a été mené au Collège Dawson, dans le cadre d'un cours géré par le Département de mathématiques et offert dans le profil Sciences pures et appliquées du programme d'études Sciences de la nature. Ce cours est offert au semestre d'hiver. Les observations ont porté sur un semestre. Ce cours est donné par un seul enseignant, Rodney Acteson.

2.5.3 Participantes et participants

Dans le cadre de ce projet, pendant la période COVID, ce cours comptait 39 étudiantes et étudiants. Les étudiants avaient entre 17 et 18 ans, étudiaient généralement à temps plein et suivaient des cours pendant la journée pour satisfaire aux exigences du programme de Sciences pures et appliquées. Il s'agit d'un cours du deuxième semestre pour les personnes en première année au cégep. Cette cohorte étudiante est composée de personnes en sciences très motivées qui réalisent volontiers les exercices académiques sans qu'il y ait besoin de trop les y encourager.

2.5.4 Description du cours

Le Département n'a fourni aucune description officielle du cours.

2.5.5 Objectifs du cours

Fournir à l'étudiante ou à l'étudiant en Technologie informatique une connaissance pratique des méthodes statistiques élémentaires.

2.5.6 Compétences:

Ce cours permettra à l'étudiante ou à l'étudiant d'atteindre partiellement la compétence 016P : Résoudre des problèmes mathématiques et statistiques liés à l'informatique.

Éléments de la compétence :

1. Résoudre des problèmes de dénombrement.
2. Résoudre des problèmes de probabilité et de statistiques.

2.5.7 Attentes en matière d'apprentissage des étudiantes et étudiants

Les étudiantes et les étudiants devraient avoir une meilleure compréhension des concepts de base suivants :

- Théorème de Bayes
- Variance et écart-type
- Variables aléatoires discrets et continues
- Distributions de probabilités conjointes et marginales
- Introduction aux probabilités
- Probabilité conditionnelle
- Valeur attendue
- Distribution binomiale
- Distribution normale

2.5.8 Implantation de Korbit dans le cours

Il était prévu que la plateforme soit utilisée comme une ressource supplémentaire. Le contenu du cours devait être totalement nouveau pour l'ensemble de la classe. L'enseignant a défini le contenu de la plateforme et était confiant quant au fait qu'il couvrirait suffisamment le contenu de base (c'est-à-dire la terminologie, les graphiques, les calculs minimaux) qui servirait de base à la matière pendant le reste du semestre.

Il a introduit la plateforme dans le cours lors de la première semaine de la session. Les étudiantes et les étudiants devaient effectuer un module, en passant linéairement d'un sous-module à un autre afin de couvrir les notions fondamentales du cours. Les sous-modules remplaçaient les cours magistraux et les étudiantes et les étudiants devaient autoréguler leur apprentissage. Elles et ils les ont consultés individuellement, ont pris des notes, ont résolu des problèmes et ont utilisé leur manuel pour compléter ce qu'ils apprenaient. En moyenne, 2,5 heures par personne ont été

consacrées à l'ensemble du module. Les autres modules n'étant pas adaptés au contenu enseigné dans son cours, ils n'ont pas été utilisés.

2.5.9 Procédures associées à l'Implantation de la plateforme dans le cours

L'enseignant a déterminé le degré d'Implantation de Korbit dans son cours. Il n'a pas reçu d'aide de l'équipe pédagogique et n'a utilisé aucun outil particulier pour coordonner l'Implantation, car la plateforme serait utilisée comme ressource d'apprentissage supplémentaire et ne serait pas personnalisée. L'équipe pédagogique a interrogé l'enseignant une fois le cours terminé.

2.5.10 Bilan de l'étude de cas n° 4

Si l'implantation de la plateforme dans un cours était à refaire, il est important de réserver du temps pour familiariser les étudiantes et les étudiants à la plateforme et éliminer les difficultés liées à son accès.

Pendant la période d'introduction à la plateforme, d'une semaine dans ce cas, l'enseignant a exprimé ses attentes et a consacré une partie de ses cours pour aider les étudiantes et les étudiants à se familiariser avec la plateforme, résoudre les problèmes techniques et faciliter leur accès. Certains ont en effet rencontré des difficultés, ce qui témoigne de l'efficacité de cette démarche.

Évaluer la capacité des étudiantes et des étudiants à s'autoréguler avant d'entreprendre une telle implantation.

L'enseignant a reconnu que les membres de sa classe étaient hautement motivés et capables de travailler de manière autonome. Bien que les rapports de données sur l'utilisation étudiante de la plateforme fournis au cours de la session n'aient pas fourni beaucoup d'informations, les étudiantes et les étudiants ont réussi les évaluations du cours et ont montré une compréhension adéquate du matériel présenté par la plateforme. Cela a conduit l'enseignant à penser que les concepts présentés par la plateforme avaient été suffisamment abordés et que tout le monde avait la capacité de s'autoréguler pour accomplir la tâche.

Évaluer l'utilisation par les étudiantes et les étudiants à l'aide de données et de commentaires permet d'ajuster la planification du cours.

Le contenu a été assimilé rapidement, ce qui permet de conclure que le contenu sélectionné était facile à apprendre. Il serait utile, sur une telle plateforme, de disposer d'une plus grande banque d'exercices - des exercices faisant appel à différentes compétences, au codage ou à l'utilisation de différents ensembles de données. Cependant, que le contenu soit assimilé rapidement ou non, il se peut que l'enseignant ait à changer d'orientation à mi-parcours pour s'adapter aux besoins de l'ensemble de sa classe.

2.6 Cas 5 – Programme extracurriculaire HACK-A-THON de AI Launch Lab « Lancement IA », Organisation à but non lucratif (ONG) (Shreyas Choudhary, Été 2021)

2.6.1 Contexte

Ce cas a été mené avec l'équipe du projet de Recherche et Développement, et a impliqué six programmes gérés par la jeune ONG Lancement IA (AI Launch Lab). Il s'agit d'une expérience autonome qui donne aux participants l'occasion de contribuer à la résolution de problèmes réels. Une cohorte d'une durée de 8 semaines a été observée.

2.6.2 Participants et participantes

Ce programme est dirigé par un seul enseignant [Shreyas], avec le soutien d'une équipe de spécialistes en IA. Le nombre de personnes inscrites varie généralement entre 30 et 50. Exceptionnellement, dans notre cas, pendant la période COVID, il y en avait 120 aux profils variés: des jeunes en âge d'aller à l'université aux adultes travaillant à temps plein. Souvent à parité entre femmes et hommes, les participantes et les participants ont souvent une formation en informatique ou en ingénierie, acquise au cégep, à l'université ou dans le cadre d'un programme de maîtrise. Le seul facteur qui les unit est un certain intérêt pour la technologie de l'intelligence artificielle. Ces personnes s'inscrivent et participent de leur propre chef et sont souvent très motivées. La seule motivation, outre le certificat physique, est la possibilité d'ajouter l'expérience à un curriculum vitae.

2.6.3 Description

Ateliers virtuels et interactifs couvrant un large éventail de sujets d'IA tels que la manipulation de données, les modèles fondamentaux d'apprentissage automatique, l'apprentissage en profondeur, l'apprentissage par renforcement et d'autres sujets avancés, vous aurez l'occasion d'en savoir plus sur l'IA et comment l'appliquer.

En utilisant vos nouvelles compétences en IA et d'autres recherches indépendantes, vous travaillerez sur diverses tâches hebdomadaires. En cours de route, vous bénéficierez du soutien de spécialistes de l'IA pour vous guider dans l'exploration de nouveaux outils.

À la fin du programme, vous aurez l'occasion de compiler et de présenter vos travaux et vos apprentissages. Vous repartirez avec un portfolio fantastique !

2.6.4 Objectifs du cours

Bien qu'il n'y ait pas d'objectifs officiels définis, le but du programme est d'encourager les participantes et les participants à proposer des solutions pour résoudre les problèmes d'IA réels auxquels les entreprises actuelles sont confrontées.

2.6.5 Compétences

N/A

2.6.6 Attentes en matière d'apprentissage des participantes et des participants

Chaque samedi, les apprenantes et les apprenants assistent à une série d'activités organisées par les spécialistes en IA de Lancement IA. Ces activités comprennent des ateliers, des réunions avec le mandataire du projet, des séances de travail en équipe, une rétroaction de la part des spécialistes en IA sur les tâches effectuées et du temps pour planifier la semaine à venir. Aucune connaissance préalable n'est requise pour participer, car les concepts sont enseignés lors des ateliers, à travers les ressources fournies et la plateforme intelligente Korbit. Les apprenantes et les apprenants doivent utiliser tous les moyens à leur disposition pour contribuer au projet de manière significative.

2.6.7 Implantation de Korbit dans le cours

Il était prévu que la plateforme serve de ressource optionnelle supplémentaire, en particulier pour les personnes ayant peu ou pas de connaissances préalables en IA. Bien qu'elle ait été recommandée pour l'apprentissage des concepts fondamentaux, cette connaissance ne garantissait pas à elle seule la productivité dans l'élaboration et l'exécution d'une solution.

Les apprenantes et les apprenants ont eu accès à la plateforme d'IA pour réaliser les ateliers du programme et les autres ressources recommandées. La fonction d'IA de la plateforme, qui ajustait le parcours d'apprentissage en fonction du niveau de compréhension de l'apprenante ou de l'apprenant, était la clé de cette mise en œuvre. Cela a permis de fournir du matériel plus élémentaire à un novice, tandis que quelqu'un de plus avancé pouvait approfondir ses connaissances. Cette approche est difficile à réaliser dans un atelier où différents niveaux apprennent en même temps. Bien que facultative, la plateforme était considérée comme un « filet de sécurité » pour celles et ceux ayant besoin d'une ressource supplémentaire.

2.6.8 Procédures associées à l'implantation

Une fois ses projets déterminés, l'équipe de Lancement IA a identifié un certain nombre de concepts de base qui seraient utiles à plusieurs projets de l'équipe. Les ateliers ont été conçus autour de ces thèmes ; toutefois, le plan devait rester flexible pour pouvoir être modifié en fonction du

niveau de connaissance de la cohorte à venir et des besoins en constante évolution qui pourraient apparaître au fur et à mesure que les solutions proposées commencent à prendre forme. En raison de la nature des projets et des cohortes, il n'a pas été possible d'estimer les progrès réalisés. La plateforme a été proposée aux participants pour qu'ils l'utilisent à leur guise et a été recommandée pour combler les lacunes qui subsistaient après un atelier.

Bien que la plateforme ait été recommandée, elle n'était pas nécessairement la ressource la plus utile, en fonction de l'individu, de l'équipe et de l'avancement du projet. Au fur et à mesure que le projet évoluait et que les solutions devenaient plus complexes, on s'attendait à ce que la plateforme devienne moins pertinente, la compréhension conceptuelle passant au second plan par rapport aux composantes plus techniques du projet. Au fil du temps, les apprenantes et les apprenants ont dû s'appuyer sur d'autres sources et sur les spécialistes en IA pour progresser.

2.6.9 Résultats

À mesure que les semaines avançaient, l'apprentissage sur la plateforme a commencé à diminuer, voire à en arrêter complètement l'utilisation. Lors de la cohorte d'été, 33% de ses membres (soit 40 personnes) n'étaient plus actifs du tout après la quatrième semaine, tandis que cinq à dix personnes avaient couvert la majorité de la matière dès les deux premières semaines du programme. Entre la deuxième et la cinquième semaine, il y avait beaucoup de travail à faire pour apprendre ce qui était nécessaire pour contribuer efficacement au projet. L'emploi du temps chargé des apprenantes et des apprenants peut expliquer cette diminution de l'activité sur la plateforme. Comme ces personnes étaient très occupées, il était plus facile pour elles d'abandonner la plateforme, car elles n'y perdaient rien. En outre, certaines personnes ont finalement décidé que le projet n'était pas ce qu'elles avaient imaginé, ou que le projet ne les intéressait pas du tout.

2.6.10 Bilan de l'étude de cas n°5

Le recours à une plateforme peut s'avérer optimal pendant une courte période.

Compte tenu de la nature du programme, le contenu à assimiler par les apprenantes et les apprenants devient progressivement de plus en plus complexe et spécifique. Étant donné qu'il s'agit d'un programme basé sur des projets, une bonne partie du temps au début du programme est utile lorsque consacrée à acquérir une base théorique. Cependant, après une brève période, une plateforme ne serait pas en mesure de suivre le rythme de développement de la solution. De plus, en fonction des autres obligations de chaque personne, l'utilisation de la plateforme pour apprendre peut devenir moins prioritaire que pour une étudiante ou un étudiant qui révise pour un examen collégial, par exemple.

Une plateforme peut constituer un filet de sécurité et être une ressource fiable

Pour les apprenantes et les apprenants qui ont besoin de plus d'aide pour saisir les concepts après un atelier, la plateforme devient une ressource incontournable vers laquelle ils peuvent se diriger.

Les spécialistes en IA peuvent ainsi se concentrer sur le soutien aux équipes en matière de coordination, de répartition des tâches et de résolution de problèmes complexes.

Une plateforme peut permettre l'organisme offrant le programme d'abaisser les critères de participation au programme

Auparavant, seules les personnes ayant une expérience pertinente ou faisant preuve d'une grande motivation, au minimum, étaient acceptées dans ce programme. Depuis qu'il peut compter sur la plateforme pour offrir un apprentissage de base en théorie et en codage, l'organisme est en mesure d'accepter les personnes qui n'ont pas beaucoup d'expérience, mais qui sont toujours intéressées et très motivées pour faire fonctionner quelque chose avec un minimum de soutien.

2.6.11 Outils élaborés pour le cas d'étude n°5

N/A

3 TROUSSE D'OUTILS

Table des matières - Section 3 – Trousse d'outils

3	TROUSSE D'OUTILS	56
3.1	TROUSSE D'OUTILS DE L'IMPLANTATION ET MODE D'EMPLOI.....	57
3.1.1	Préface.....	57
3.1.2	Outil d'analyse de contenu de cours (OACC).....	59
3.1.3	Guide d'utilisation de l'outil d'analyse de contenu de cours	61
3.1.4	Guide de démarrage rapide de CourseFlow et organigramme de cours	75
3.1.5	Exemple de CourseFlow.....	81
3.1.6	Guide d'intégration d'un système tutoriel intelligent (STI) et de CourseFlow	87
3.1.7	L'outil STI : Plateforme intelligente Korbit & Instructions (liens internet)	92
3.2	ATELIER DE PRÉSENTATION DE LA PLATEFORME	92
3.2.1	Atelier de présentation de la plateforme destiné au corps enseignant – Préface.....	92
3.2.2	Organisation de l'atelier de présentation	93
3.2.3	Contenu de l'atelier de présentation – Instructions pour Korbit.....	96
3.2.4	Idées de discussion pour l'animation d'un atelier	101
3.2.5	Atelier de présentation – Questionnaires avant et après l'atelier	102
3.3	ATELIER SUR L'IMPLANTATION DE LA PLATEFORME.....	104
3.3.1	Atelier sur l'implantation de la plateforme - Préface.....	104
3.3.2	Atelier sur l'implantation de la plateforme – Guide pédagogique.....	105
3.3.3	Guide destiné aux responsables de la conception pédagogique : Préparer le personnel enseignant à l'utilisation d'une plateforme intelligente.....	108
3.3.4	Questionnaire sur l'expérience des étudiant-es : post-implantation.....	112
3.3.5	Questionnaire de satisfaction destiné aux étudiant-es : post-atelier	113
3.3.6	Atelier d'implantation – Questionnaire post-atelier.....	114

3.1 Trousse d'outils de l'implantation et mode d'emploi

3.1.1 Préface

Cette section du rapport contient la « trousse d'outils » produite dans le cadre des travaux réalisés avec la subvention de NovaScience. Elle comprend trois outils et une documentation d'accompagnement sur la manière de les utiliser. Nous les décrivons brièvement ici.

1. **Tuteur intelligent Korbit** : Un tuteur intelligent est un type de système tutoriel intelligent (STI). Le travail réalisé dans le cadre de cette subvention a été réalisé exclusivement avec la plateforme Korbit et notre équipe a observé et étudié son implantation dans plusieurs cours. Sur la base de ces implantations, la plateforme Korbit a pu améliorer sa fonctionnalité et augmenter le contenu qui forme la base de données à l'origine des connaissances et de la prise de décision de l'intelligence artificielle (IA).

<https://fr.korbit.ai/>

2. **Outil d'analyse de contenu de cours (OACC)** : L'OACC est le fruit du travail effectué pour intégrer le contenu Korbit dans un cours d'apprentissage profond. Il repose sur une série de feuilles de calcul développées et utilisées par l'équipe de conception pédagogique dans le cadre de son travail avec le personnel enseignant. L'OACC est un modèle de feuille de calcul qui facilite la prise de décision pour l'intégration d'un contenu externe dans un cours existant. Son utilisation permet de mieux planifier les programmes d'études et de choisir des stratégies pédagogiques susceptibles d'accroître les possibilités d'apprentissage de la communauté étudiante. (*section 3.1.2*)

3. **L'application CourseFlow** : Il s'agit d'un outil interactif gratuit de planification et de visualisation des cours, développé et géré par [SALTISE](#). Il a été énormément utilisé pour soutenir des cours et est fortement recommandé pour assurer l'alignement entre le contenu présenté par le tuteur intelligent (ou toute autre source de contenu externe) et le contenu pédagogique enseigné tout au long du cours.

<https://www.saltise.ca/professional-development/tools/courseflow/>

Ces trois outils sont accompagnés de quatre documents complémentaires :

1. *Guide d'utilisation de l'outil d'analyse de contenu du cours (OACC)* : il s'agit d'un document Powerpoint qui présente l'OACC étape par étape, en fournissant des explications détaillées et un exemple tiré de l'une des études de cas. (*Section 3.1.3*)
2. *Guide de démarrage rapide de CourseFlow* : il fournit des instructions sur la manière de créer un cours sur l'application CourseFlow. En outre, il explique comment utiliser cette visualisation du flux de travail comme un « bac à sable » (*sandbox*) examiner les

possibilités et prendre des décisions concernant le moment et la manière d'intégrer dans une planification de cours du contenu provenant d'une source externe. ([Section 3.1.4](#))

3. *Guide d'intégration d'un système tutoriel intelligent (STI) et de CourseFlow* : il accompagne le processus final d'intégration du contenu de la plateforme STI et ajuste d'autres éléments du cours afin de finaliser la planification du cours. ([Section 3.1.6](#))
4. *Un exemple de cas complet* : un véritable exemple d'intégration de la plateforme Korbit dans un cours, résultat de l'utilisation de cette combinaison d'outils et des processus décrits dans la documentation d'accompagnement. ([Section 3.1.5](#))

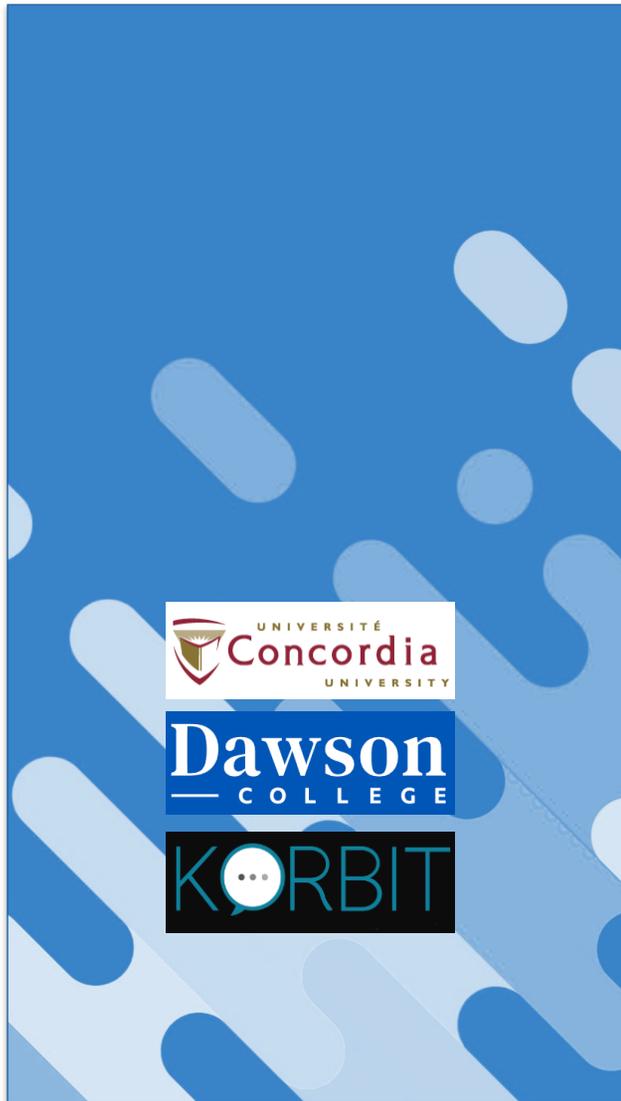
3.1.2 Outil d'analyse de contenu de cours (OACC)

N.B. : Cet outil est disponible en format interactif, fichier Excel.

Identification des concepts Classification des concepts & Identification des besoins Analyse de l'alignement: comparaison des ressources par rapport aux besoins Intégration du contenu et conception pédagogique

Concepts principaux : Quels sont les principaux thèmes / concepts de la liste de contenu? Notez que le contenu peut être catégorisé en modules ou en unités.	Sous-Concepts / Composants : Quels sont les sous-concepts ou les sous-sujets?	Calendrier : Quand le concept est-il enseigné dans le cours? Déterminer la période du semestre (jour, semaine ou autre) N/A = si non enseigné	Importance : Dans quelle mesure le concept est-il développé dans le cours? P = Prérequis (mais non enseigné) A = Abordé (discuté sans explication) D = Développé (expliqué avec mise en pratique) FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué) N/A = Non enseigné	Apprentissage : Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant-es) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas	Consignes : Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant-es à apprendre) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas	Comparaison des défis en matière de classification : Dans quelle mesure des ressources supplémentaires sont-elles nécessaires ? (c'est-à-dire dans quelle mesure les besoins identifiés dans les colonnes D, E et F concordent-ils ?) H = Hautement M = Moyennement F = Faiblement I = Incertain N/A = Non applicable	Commentaires : Élaborations et suggestions pour tenir compte de la classification attribuée (colonne G).	Intégration pédagogique : Quel rôle cet enseignement (sous-module) pourrait-il jouer ? Comment le contenu de ce sous-module doit-il être intégré au cours ? A = Anticipation (Aperçu; pour une approche de classe inversée) RP = remplacement d'un cours manqué ; ou pour l'approche de la classe inversée) PS = Pratique supplémentaire R = révision (préparation à un examen, à un projet, etc.) E = Évaluation N/A = non applicable	Commentaires : Description sur la manière de faciliter ou d'achever l'intégration.
--	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Prétraitement des données	Ingénierie des caractéristiques	session 3	D	TD	TD	H	prévoir du temps supplémentaire pour la pratique (application) compte tenu de la difficulté d'apprentissage et des exigences en matière de ressources pédagogiques	PS ou R	ce sous-module demandera aux étudiant-es de passer plus de temps à faire leurs devoirs, il faut donc faire attention au moment où il leur est assigné.
Modèles d'apprentissage automatique	Réglage des hyperparamètres	session 5	FD	D	F	M	Le STI n'est pas utile.	N/A	
Apprentissage profond fondamental	L1 vs. L2 Régularisation	session 6	A	D	D	M	vérifier que les étudiant-es ont le temps de s'exercer en classe ; ou s'assurer qu'ils ou elles ont acquis une compréhension suffisante.	A ou E	Cela pourrait préparer les étudiant-es à une leçon et faciliter l'apprentissage, ou servir à évaluer leur compréhension dans le cadre d'une approche de classe inversée.



Guide d'utilisation de l'outil d'analyse de contenu de cours (OACC)

Projet NovaScience :

Intégrer des environnements d'apprentissage intelligents
pour soutenir la prochaine génération de formateurs et
formatrices en intelligence artificielle.

Présentation :

La feuille de calcul de l'outil d'analyse de contenu de cours (OACC) est une aide à la conception pédagogique. Son objectif est d'améliorer la façon dont le contenu d'une source externe - par exemple, une plateforme d'un système tutoriel intelligent (STI) - est intégré dans un cours universitaire ou collégial existant. L'OACC guide les utilisateurs et utilisatrices dans le processus décisionnel visant à concilier le programme d'études et la pédagogie. À partir de l'identification du contenu conceptuel et procédural de la source externe, cet outil guide l'utilisateur ou l'utilisatrice à travers une série d'étapes qui révèlent les besoins d'apprentissage et d'enseignement, puis propose des options sur la manière dont ils peuvent être pris en compte dans le cadre de la conception du programme et de la pédagogie - par exemple, où et pourquoi utiliser le contenu de la source externe. Ce faisant, l'OACC aide à intégrer du contenu externe dans un flux de travail de cours qui est aligné et fondé sur des principes pédagogiques.

Public ciblé : L'OACC est conçu pour les utilisateurs et utilisatrices qui ont une compréhension de la conception pédagogique et une connaissance des sciences de l'apprentissage, c'est-à-dire des principes qui régissent l'apprentissage.

La feuille de calcul de l'OACC est composée de dix colonnes, regroupées en quatre sections, représentant un processus en quatre étapes. Chaque section porte sur un aspect différent de la conception du contenu, ce qui permet d'analyser où et quand le contenu d'une source externe (par exemple, une plateforme STI) pourrait être utilisé pour favoriser l'apprentissage et l'enseignement.

La figure 1 présente les sections du contenu du site : Section 1, identification des concepts ; et Section 2, classification des concepts, sur la base des dimensions des besoins d'apprentissage et d'enseignement. La figure 2 montre les sections d'évaluation : Section 3, analyse de l'alignement de ces concepts sur un cours donné ; Section 4, intégration du contenu du programme et de la pédagogie.

Ce document fournit des informations détaillées sur les quatre étapes de l'OACC, ainsi que sur leur déroulement. Un exemple issu de la plateforme STI Korbit est utilisé pour illustrer ces étapes.

Identification of concepts		Classification of concepts			
Main Concepts: What are the main concepts/topic on the content? How (that content may be categorized as) modules or units.	Sub-concepts / components: What are the sub-concepts or sub-topics?	Timing: When is the concept taught in the course? Identify the period in the semester (day, week or other) N/A = if not taught	Importance: What extent is the concept developed in the course? P = Prerequisite (but not taught) I = Introduced (discussed w/out application) D = Developed (explained w/ application) HD = Highly Developed (empirical, applied, evaluated) N/A = Not taught	Learning: How difficult is the concept to learn and/or apply? (based on average students) VD = very difficult D = difficult HD = not difficult N/A = don't know	Instruction: What demands does the concept place on the instructional resources? (i.e., do you wish you had more support that would help students learn?) VH = very high H = high A = average L = low N/A = don't know
Data Preprocessing	Feature Engineering	session 3	D	VD	N/A
Machine Learning Models	Hyperparameter Tuning	session 5	HD	D	L
Foundational Machine Learning	L1 vs. L2 Regularization	session 6	I	D	H

Figure 1. Sections 1 & 2 de la feuille de calcul de l'OACC

Analysis of alignment of concepts	Comments: Subsections or suggestions to address the classification assigned (column G). M = high L = low VH = very high (critical for course) N/A = not applicable	Integration of curriculum content and pedagogy: Pedagogical Integration: What can you do to facilitate or complete the integration? P = primer (review, or for flipped classroom approach) RP = replacement for a missed topic, or for Flipped Classroom approach) IC = same practice R = review (preparation for tests, projects, etc.) A = assessment N/A = not applicable
1	review notes for practice (application) would be helpful to support learning	C or B
2	no need for an ITS	N/A
3	confirming students learning would be helpful	A

Figure 2. Sections 3 & 4 de la feuille de calcul de l'OACC

SECTION 1: IDENTIFIER LE CONTENU Documenter le contenu de la source externe		SECTION 2: CLASSER LES CONCEPTS SELON LEUR RAPPORT AVEC LE COURS Review content and classify each concept along these four dimensions, to identify need.				
ÉTAPE 1	Concepts principaux	Sous-Concepts / Composants	Calendrier :	Importance :	Apprentissage :	Consignes :
			Quand le concept est-il enseigné dans le cours? Déterminer la période du semestre (jour, semaine ou autre) N/A = si non enseigné.	Dans quelle mesure le concept est-il développé dans le cours? P = Prérequis (mais non enseigné) A = Abordé (discuté sans explication) D = Développé (expliqué avec mise en pratique) FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué) N/A = Non enseigné	Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant·es) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas	Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant·es à apprendre) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas

Étape 1: Identification du contenu de la plateforme STI

Section 1 (colonnes A & B) permet de déterminer et de répertorier, de manière détaillée, le contenu à intégrer dans un cours existant. Cela se fait par un examen minutieux du contenu de la source externe (par exemple, les modules et les sous-modules). Une fois que chacun de ces concepts ou procédures est défini et répertorié dans la feuille de calcul, on peut passer à l'étape suivant.

ÉTAPE 1	SECTION 1: IDENTIFIER LE CONTENU Documenter le contenu de la source externe		SÉLECTIONNER LES CONCEPTS SELON LEUR RAPPORT AVEC LE COURS		
	Concepts principaux	Sous-Concepts / Composants	Calcul	Apprentissage :	Consignes :
			<p>Exemple: Identification des concepts d'un système tutorial intelligent (STI) Déterminer les modules et les sous-modules du STI que vous souhaitez intégrer dans le cours en question.</p> <p>Qualité de l'enseignement (jour, semaine, autre) si non enseigné.</p> <p>A = Abordé (discuté sans explication) D = Développé (expliqué avec mise en pratique) FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué) N/A = Non enseigné</p>	<p>Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant·es)</p> <p>TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas</p>	<p>Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant·es à apprendre)</p> <p>TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas</p>
	Prétraitement des données	Ingénierie des caractéristiques			
	Modèles d'apprentissage automatique	Réglage des hyperparamètres			
	Apprentissage profond fondamental	L1 vs. L2 Régularisation			

Étape 1: Identification du contenu de la plateforme STI

Ajout des concepts

ÉTAPE 2	SECTION 1: IDENTIFIER LE CONTENU Documenter le contenu de la source externe		SECTION 2: CLASSER LES CONCEPTS SELON LEUR RAPPORT AVEC LE COURS Review content and classify each concept along these four dimensions, to identify need.			
	Concepts principaux	Sous-Concepts / Composants	Calendrier : Quand le concept est-il enseigné dans le cours? Déterminer la période du semestre (jour, semaine ou autre) N/A = si non enseigné.	Importance : Dans quelle mesure le concept est-il développé dans le cours? P = Prérequis (mais non enseigné) A = Abordé (discuté sans explication) D = Développé (expliqué avec mise en pratique) FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué) N/A = Non enseigné	Apprentissage : Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant·es) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas	Consignes : Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant·es à apprendre) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas
	Prétraitement des données	Ingénierie des caractéristiques				
	Modèles d'apprentissage automatique	Réglage des hyperparamètres				
	Apprentissage profond fondamental	L1 vs. L2 Régularisation				

Étape 2 : Classification selon des critères de besoins d'apprentissage et d'enseignement

La section 2 (colonnes C-F) permet de classer chacun des concepts (et sous-concepts) définis selon chacun des quatre critères suivants : (1) colonne C, moment opportun dans le cours pour intégrer ce concept; (2) colonne D, importance du concept pour atteindre les objectifs du cours ; (3) colonne E, niveau de difficulté d'apprentissage ; (4) colonne F, niveau de difficulté d'enseignement.

Note : les critères 3 et 4 sont basés sur l'expérience de l'enseignant·e, qui a déjà enseigné ce contenu, ou sur la littérature, qui documente les concepts difficiles.

SECTION 1: IDENTIFIER LE CONTENU
Documenter le contenu de la source

SECTION 2: CLASSER LES CONCEPTS SELON LEUR RAPPORT AVEC LE COURS
Review content and classify each concept along these four dimensions, to identify need.

Exemple :**Classification des concepts du STI**

Examinez chaque concept, réfléchissez à son rapport avec le cours et à ce qu'il faut pour l'apprendre et l'enseigner. Classez-les en fonction de chaque critère.

		Pré-requis : Quand le concept est-il enseigné dans le cours? Déterminer la date (mode du semestre, semaine ou jour de la semaine)	Importance : Dans quelle mesure le concept est-il développé dans le cours? P = Prérequis (mais non enseigné) A = Abordé (discuté sans explication) D = Développé (expliqué avec mise en pratique) FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué) N/A = Non enseigné	Apprentissage : Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant·es) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas	Consignes : Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant·es à apprendre) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas
Prétraitement des données	Ingénierie des caractéristiques	session 3	D	TD	TD
Modèles d'apprentissage automatique	Réglage des hyperparamètres	session 5	FD	D	F
Apprentissage profond fondamental	L1 vs. L2 Régularisation	session 6	A	D	D

Étape 2 : Classification selon des critères de besoins d'apprentissage et d'enseignement

Les concepts sont examinés selon les quatre critères.

10/10

ÉTAPE 3	SECTION 3: Analyse de l'alignement: comparaison des ressources par rapport aux besoins		SECTION 4: Intégration du contenu et conception pédagogique	
	Comparaison des défis en matière de classification : Dans quelle mesure des ressources supplémentaires sont-elles nécessaires ? (c'est-à-dire dans quelle mesure les besoins identifiés dans les colonnes D, E et F concordent-ils ?) H = Hautement M = Moyennement F = Faiblement I = Incertain N/A = Non applicable	Commentaires : Élaborations et suggestions pour tenir compte de la classification attribuée (colonne G).	Intégration pédagogique : Quel rôle cet enseignement (sous-module) pourrait-il jouer ? Comment le contenu de ce sous-module doit-il être intégré au cours ? A = Anticipation (Aperçu; pour une approche de classe inversée) RP = remplacement d'un cours manqué ; ou pour l'approche de la classe inversée) PS = Pratique supplémentaire R = révision (préparation à un examen, à un projet, etc.) E = Évaluation N/A = non applicable	Commentaires : Description sur la manière de faciliter ou d'achever l'intégration.

Étape 3a : Analyse de l'alignement de ces concepts sur un cours donné

La section 3 (colonnes G et H) permet d'analyser la relation entre les classifications de la section 2. Par exemple, le concept est-il important (c'est-à-dire développé (D) ou très développé (HD) mais facile (F) à apprendre ? Dans ce cas, il ne nécessite pas de ressource externe. Cependant, si le concept est développé (D) et très difficile à apprendre (TD) et exige un niveau élevé de ressources pédagogiques (H), l'utilisation d'une ressource pédagogique externe est justifiée.

SECTION 1: IDENTIFIER LE CONTENU
Documenter le contenu de la source externe

SECTION 2: CLASSER LES CONCEPTS SELON LEUR RAPPORT AVEC LE COURS
Identify and classify each concept along these four dimensions, to identify need.

Exemple :
Analyse et comparaison
Examinez dans quelle mesure les éléments de la section 2 s'alignent les uns sur les autres. Par exemple, le degré d'importance est Développé (D), ce qui signifie qu'il est élevé, l'apprentissage est très difficile (TD) et l'enseignement requis est très difficile (TD), ce qui nécessite un soutien plus important.

Concepts principaux

Analyse et comparaison

Examinez dans quelle mesure les éléments de la section 2 s'alignent les uns sur les autres. Par exemple, le degré d'importance est Développé (D), ce qui signifie qu'il est élevé, l'apprentissage est très difficile (TD) et l'enseignement requis est très difficile (TD), ce qui nécessite un soutien plus important.

Importance :

Dans quelle mesure le concept est-il développé dans le cours?

A = Prérequis (mais non enseigné)

D = Développé (discuté sans démonstration)

D = Développé (expliqué avec démonstration pratique)

FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué)

N/A = Non enseigné

Apprentissage :

Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant-es)

TD = très difficile

D = difficile

F = facile

N/A = ne sait pas

Consignes :

Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant-es à apprendre)

TD = très difficile

D = difficile

F = facile

N/A = ne sait pas

Concepts principaux	Contenu	Session	Importance	Apprentissage	Consignes
Prétraitement des données	Ingénierie des caractéristiques	session 3	D	TD	TD
Modèles d'apprentissage automatique	Réglage des hyperparamètres	session 5	FD	D	F
Apprentissage profond fondamental	L1 vs. L2 Régularisation	session 6	A	D	D

Étape 3b : Analyse de l'alignement de ces concepts sur un cours donné

Revenez un instant à la section 2 et effectuez l'analyse sur l'Ingénierie des caractéristiques, un sous-concept du concept principal Prétraitement des données.

ÉTAPE 3

SECTION 3: Analyse de l'alignement: comparaison des ressources par rapport aux besoins

Comparaison des défis en matière de classification :
 Dans quelle mesure des ressources supplémentaires sont-elles nécessaires ? (c'est-à-dire dans quelle mesure les besoins identifiés dans les colonnes D, E et F concordent-ils ?)

H = Hautement
M = Moyennement
F = Faiblement
I = Incertain
N/A = Non applicable

Commentaires :
 Élaborations et suggestions pour tenir compte de la classification attribuée (colonne G).

H

prévoir du temps supplémentaire pour la pratique (application) compte tenu de la difficulté d'apprentissage et des exigences en matière de ressources pédagogiques

F

Le STI n'est pas utile.

M

vérifier que les étudiant-es ont le temps de s'exercer en classe ; ou s'assurer qu'ils ou elles ont acquis une compréhension suffisante.

**Exemple :
 Analyse et comparaison**

En fonction de l'analyse de la section 2, examinez dans quelle mesure ces éléments sont alignés les uns avec les autres. Si une ressource supplémentaire est Hautement nécessaire (H), cela signifie qu'il y a un décalage entre l'importance du concept et la difficulté d'apprentissage par rapport aux ressources pédagogiques disponibles.

SECTION 2

Intégration
 Quel rôle pourrait-il jouer dans le sous-modèle ?

A = Art

S = Pratique

R = révision (préparation à un examen, à un projet, etc.)

E = Évaluation

N/A = non applicable

Étape 3c : Analyse de l'alignement de ces concepts sur un cours donné

Retournez à la section 3, sélectionnez le degré d'alignement de l'analyse effectuée à la section 2. Si tous les éléments sont alignés, cela indique que le concept en question ne nécessite pas l'utilisation de ressources supplémentaires. S'il y a un décalage entre ces éléments, un enseignement supplémentaire peut être utile pour soutenir l'apprentissage des étudiant-es ou agir en tant que complément d'enseignement. Dans ce cas, le besoin en ressources externes est élevé parce que ce concept est développé dans le cours, mais les étudiant-es ont des difficultés à l'apprendre et l'enseignant-e a des difficultés à l'enseigner avec les ressources disponibles.

SECTION 3: Analyse de l'alignement: comparaison des ressources par rapport aux besoins

Comparaison des défis en matière de classification :

Dans quelle mesure des ressources supplémentaires sont-elles nécessaires ? (c'est-à-dire dans quelle mesure les besoins identifiés dans les colonnes D, E et F concordent-ils ?)

H = Hautement
M = Moyennement
F = Faiblement
I = Incertain
N/A = Non applicable

Commentaires :

Élaborations et suggestions pour tenir compte de la classification attribuée (colonne G).

H

prévoir du temps supplémentaire pour la pratique (application) compte tenu de la difficulté d'apprentissage et des exigences en matière de ressources pédagogiques

F

Le STI n'est pas utile.

M

vérifier que les étudiant-es ont le temps de s'exercer en classe ; ou s'assurer qu'ils ou elles ont acquis une compréhension suffisante.

SECTION 4: Intégration du contenu et conception pédagogique

Intégration pédagogique :

Quel rôle cet enseignement (sous-module) pourrait-il jouer ? Comment le contenu de ce sous-module doit-il être intégré au cours ?

A = Anticipation (Aperçu; pour une approche de classe inversée)
RP = remplacement d'un cours manqué ; ou pour l'approche de la classe inversée)
PS = Pratique supplémentaire
R = révision (préparation à un examen, à un projet, etc.)
E = Évaluation
N/A = non applicable

Commentaires :

Description sur la manière de faciliter ou d'achever l'intégration.

Étape 4 : Intégration du contenu dans le programme d'études et planification de la conception pédagogique

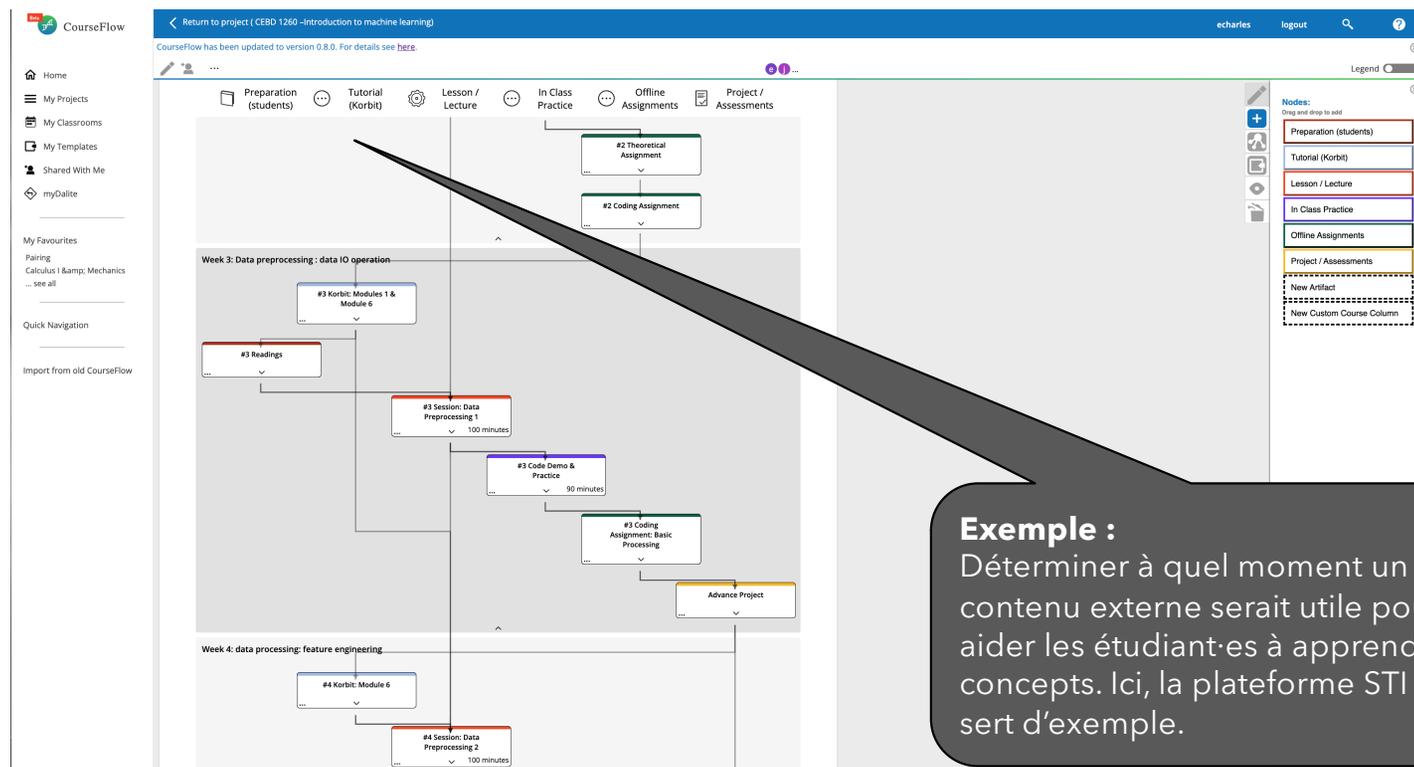
La section 4 (colonnes I et J) permet de faire des suggestions sur la manière dont le contenu pourrait être intégré dans la planification du cours. Ces décisions doivent être prises en collaboration avec un outil de schématisation des cours (par exemple, CourseFlow). Les décisions pédagogiques doivent déterminer s'il est plus efficace d'utiliser le contenu externe en tant que moyen d'introduire le contenu et de préparer les étudiant-es à l'apprentissage dans le cadre d'une leçon d'anticipation (A), ou en tant que leçon de remplacement (RP) ou d'évaluation (E) - ce qui favorise l'utilisation d'une approche de classe inversée. De même, ce contenu externe peut être utilisé comme une pratique supplémentaire (PS) ou une révision (R) soutenant les étudiant-es lorsqu'ils ou elles travaillent dans le cadre d'une étude de cas ou avec une approche pédagogique basée sur la résolution de problème.

SECTION 3: Analyse de l'alignement: comparaison des		SECTION 4: Intégration du contenu et conception pédagogique		
ÉTAPE 4	Exemple : Intégration du contenu de l'outil externe Korbit et considérations pédagogiques À partir de la section 3, réfléchissez à la manière dont le contenu de l'outil externe pourrait être intégré et aux choix pédagogiques.	Intégration pédagogique : Quel rôle cet enseignement (sous-module) pourrait-il jouer ? Comment le contenu de ce sous-module doit-il être intégré au cours ? A = Anticipation (Aperçu; pour une approche de classe inversée) RP = remplacement d'un cours manqué ; ou pour l'approche de la classe inversée) PS = Pratique supplémentaire R = révision (préparation à un examen, à un projet, etc.) E = Évaluation N/A = non applicable	Commentaires : Description sur la manière de faciliter ou d'achever l'intégration.	
	H = Hautement M = Moyennement F = Faiblement I = Incertain N/A = Non applicable			
	H	prévoir du temps supplémentaire pour la pratique (application) compte tenu de la difficulté d'apprentissage et des exigences en matière de ressources pédagogiques	PS ou R	ce sous-module demandera aux étudiant-es de passer plus de temps à faire leurs devoirs, il faut donc faire attention au moment où il leur est assigné.
	F	Le STI n'est pas utile.	N/A	
M	vérifier que les étudiant-es ont le temps de s'exercer en classe ; ou s'assurer qu'ils ou elles ont acquis une compréhension suffisante.	A ou E	Cela pourrait préparer les étudiant-es à une leçon et faciliter l'apprentissage, ou servir à évaluer leur compréhension dans le cadre d'une approche de classe inversée.	

Ajout de recommandations sur l'intégration pédagogique des concepts.

Une fois la feuille de calcul remplie et les décisions pédagogiques prises, il est recommandé d'utiliser un outil de planification de cours, tel que CourseFlow, pour visualiser l'intégration des concepts de l'outil externe et ajuster les autres éléments du cours de manière appropriée. Les diapositives suivantes montrent un exemple d'intégration d'un concept dans le cours.

Exemple : Organigramme du cours existant dans l'outil CourseFlow.



Exemple :

Intégration du concept retenu lors de l'analyse de l'OACC

Exemple :
 Reprenez le concept qui a été désigné plus tôt
 comme ayant besoin d'un soutien :

ÉTAPE 2	Concepts principaux	Sous-Concepts / Composants	Calendrier : Quand le concept est-il enseigné dans le cours? Déterminer la période du semestre (jour, semaine ou autre) N/A = si enseigné	Importance : Dans quelle mesure le concept est-il développé dans le cours? FD = Fortement développé (expliqué, pratiqué, évalué) N/A = Non enseigné	Message : Dans quelle mesure le concept est-il difficile à apprendre et/ou à mettre en pratique? (sur la base de la moyenne des étudiant-es) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas	Consignes : Dans quelle mesure ce concept est-il difficile à enseigner? (par exemple, souhaiteriez-vous disposer de plus de soutien pour aider les étudiant-es à apprendre) TD = très difficile D = difficile F = facile N/A = ne sait pas
	Prétraitement des données	Ingénierie des caractéristiques	session 3	D	TD	TD

Return to project (CEBD 1260 -Introduction to machine learning) echarles logout

CourseFlow has been updated to version 0.8.0. For details see [here](#).

Preparation (students) Tutorial (Korbit) Lesson / Lecture In Class Practice Offline Assignments Project / Assessment

Week 3: Data preprocessing: data IO operation

- #3 Korbit: Modules 1 & Module 6
Review Korbit sub-modules before session #3:
 - Data Science Basics (1)**
 - What is a Dataset?
 - Exploratory Data Analysis
 - Data Preprocessing (6)**
 - Overview of Data Preprocessing
 - One-hot encoding

#3 Readings

#3 Session: Data Preprocessing 1 (100 minutes)

#3 Code Demo & Practice (90 minutes)

#3 Coding Assignment: Basic Processing

Advance Project

#2 Theoretical Assignment

#2 Coding Assignment

Exemple :
Intégration du contenu de la plateforme STI Korbit dans le cours existant :

309 characters

Context: None

Task: None

Time: minutes

Linked Workflow: Change

Display linked workflow data

Other: Draw arrow to next node

Sets:

Delete:

Exploratory Data Analysis

Data Preprocessing (6)

- Overview of Data Preprocessing
- One-hot encoding

3.1.4 Guide de démarrage rapide de CourseFlow et organigramme de cours

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français

Overview of CourseFlow

CourseFlow is an online instructional design platform that allows users to create a course plan. The graphical depiction produced with the aid of this tool describes the workflow of the instructional elements of a course.

Instructional elements are the units of a course that provide the opportunities for students to learn (e.g., lectures, in-class activities, labs, studios, homework) and/or for instructors/teachers to assess students' learning (e.g., quizzes, assignments, tests). CourseFlow is intended to communicate the following aspects of those instructional elements: (1) the **flow** of the elements – i.e., what is the instructional design of the course; (2) the **timing** of the elements – i.e., when does it take place within the course; and (3) the relationship and **coherence** of the elements – i.e., how does the instructional design for the course come together as a whole, if it does.

Note that assessments come in two forms (1) **formative** assessments, and (2) **summative** assessments. Here are brief working definitions:

1. **Formative assessments** are typically low stakes (e.g., quizzes, homework assignments) and provide instructors with a way to give students feedback. Importantly, the intention is that the feedback is to be used for extending the students' understanding or the quality of what was produced. In short, formative feedback is typically considered an opportunity to engage students in ways to improve their knowledge and skill that leads to deeper learning (see literature on “retrieval” – citation).
2. **Summative assessments**, on the other hand, are typically high stakes (e.g., tests, final exams, projects, portfolios) and the feedback is seldom directly useful in improving students' learning within the associated course.

Planning a Course in CourseFlow

Curricular Structure

CourseFlow starts by asking users to identify the curricular structure of a course:

1. Timeframe of the course – i.e., does the course span a period of 5 weeks, 10 weeks, etc.
2. Instructional elements used in the course. In CourseFlow the default provides four key elements: lectures/activities, preparation/homework, artifact/formative assessments, assessments/tests.

Timeframe

Identifying these structures in CourseFlow is easy. Start by selecting the duration of your course in any unit of time that is typical for you, for instance the Figure 1 below shows this in weeks.

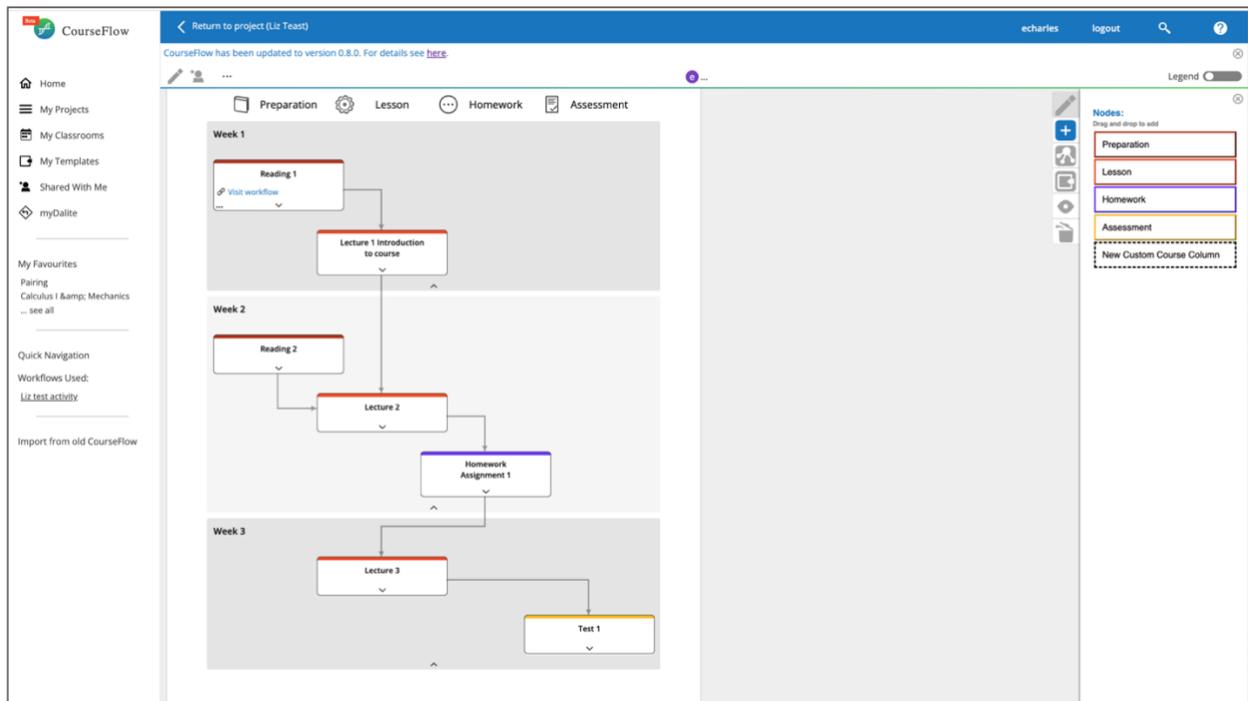


Figure 1. Extrait de CourseFlow démontrant un planning de 3 semaines.

Instructional elements

Next, consider the instructional elements that you typically use to design your course. By default, CourseFlow starts with the following lists of four course elements:

 Preparation	 Lesson	 Artifact	 Assessment
Preparation	tasks that students and instructors are expected to do in preparation for the following class.		
Lesson	activities and time allotted to synchronous, “in-class” time (e.g. lectures, labs, simulations)		
Artifact	product that supports and evidences students’ learning (e.g. project, study guide)		
Assessment	formative and summative tasks and activities to gauge progress and learning		

Figure 2. Four typical instructional components.

However, an instructor may choose to customize this list to further distinguish different components of the course. This selection could still be changed later. In this case, the following customized columns were used:

 Preparation (students)	 Lesson / Lecture	 In Class Practice	 Offline Assignments	 Project / Assessments
Preparation	Specific readings and resources to review in preparation for the following class			
Tutorial (Korbit)	Modules and sub-modules to complete in preparation for class, and could be visited for review			
Lesson / Lecture	The time allotted for instructor to provide a lecture teaching concepts			
In Class Practice	A section of class time dedicated to hands-on coding practice			
Offline Assignments	Homework assignments that are due for a grade; includes conceptual tasks and coding tasks			
Project / Assessment	Ongoing project that will be evaluated weekly and due near the end of the course; also includes the exam at the end of the course			

Figure 3. Example of a customized set of instructional components.

Create Course Skeleton

You are now ready to start building a course in CourseFlow. Considering the instructional elements you use in a typical week. From the toolbox feature, select and drag the node that represents the elements in the appropriate column to create your week template.

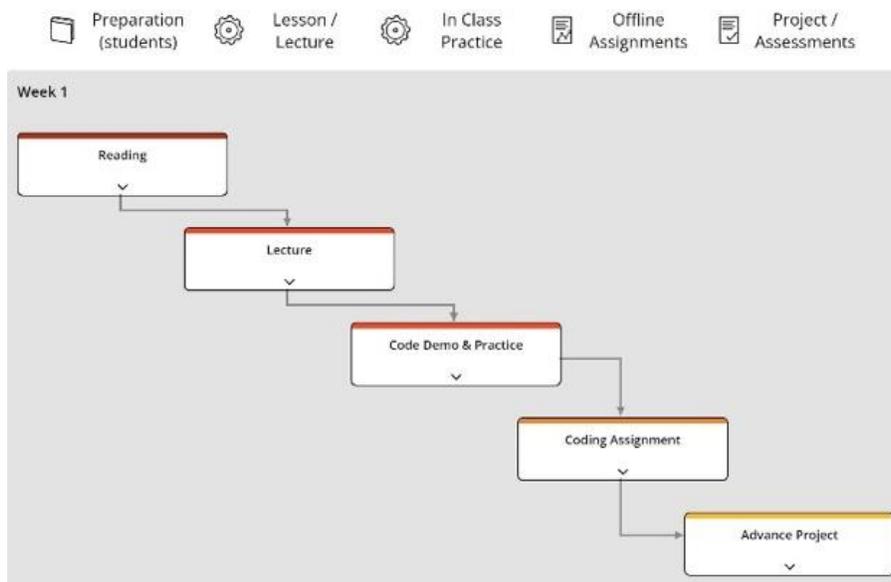


Figure 4. Example of a 2-week period with each of the components identified.

This template can be duplicated to quickly build out your full curriculum (e.g., a 10-week schedule), or it can be customized for each separate week.

Describe Instructional Elements

Each of the instructional element nodes can be expanded and a description of the activity added. These descriptions should provide an overview of what is planned for that instructional activity (see Figure 5).

Hint: Adding too much detail will defeat the purpose of preparing your course plan in CourseFlow. Remember, the goal is to communicate an overview of both the flow of your instructional design, when it will take place, and how components may relate to each other.

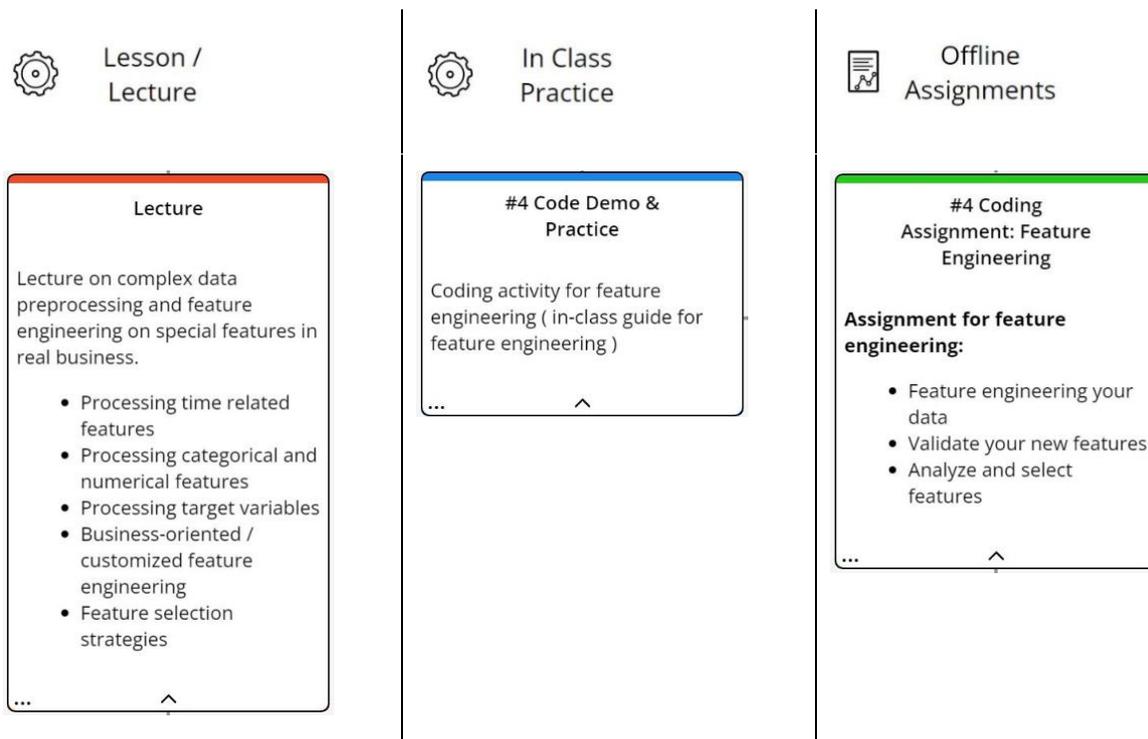


Figure 5. Example of adding information taken from the syllabus to 3 instructional nodes that appear in week 4 of our model course.

Add Clarity to Tasks

Provided this space, the instructor can add more detail to provide clarity and necessary information regarding the tasks, for instance, the due date.

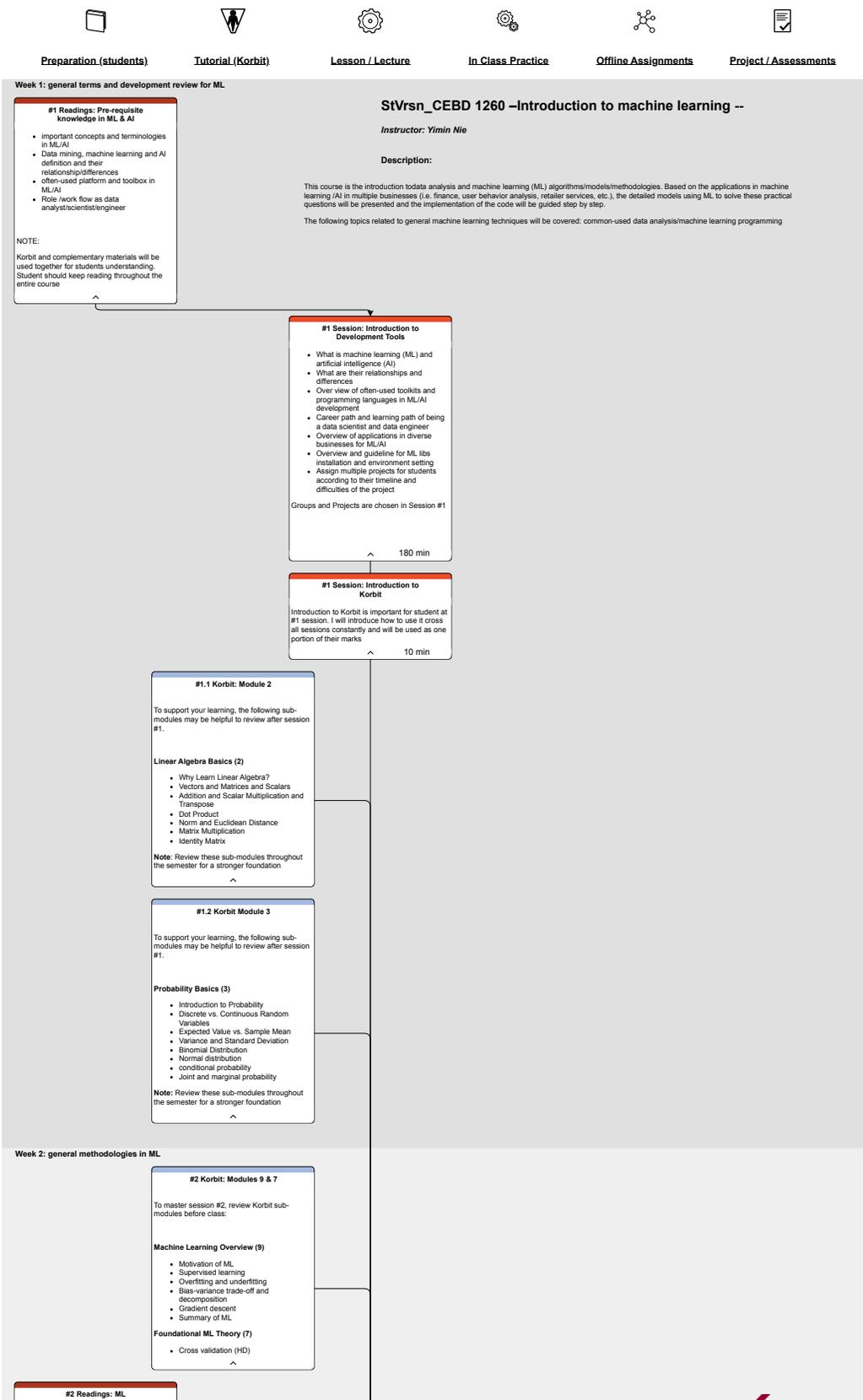
The image displays three vertical task nodes, each with a distinct icon and title. The first node, 'Lesson / Lecture', features a gear icon and contains text about a data preprocessing session. The second, 'In Class Practice', also has a gear icon and details a code demo. The third, 'Offline Assignments', uses a document icon and describes a coding assignment with a due date. Each node includes a list of bullet points and a small upward arrow at the bottom.

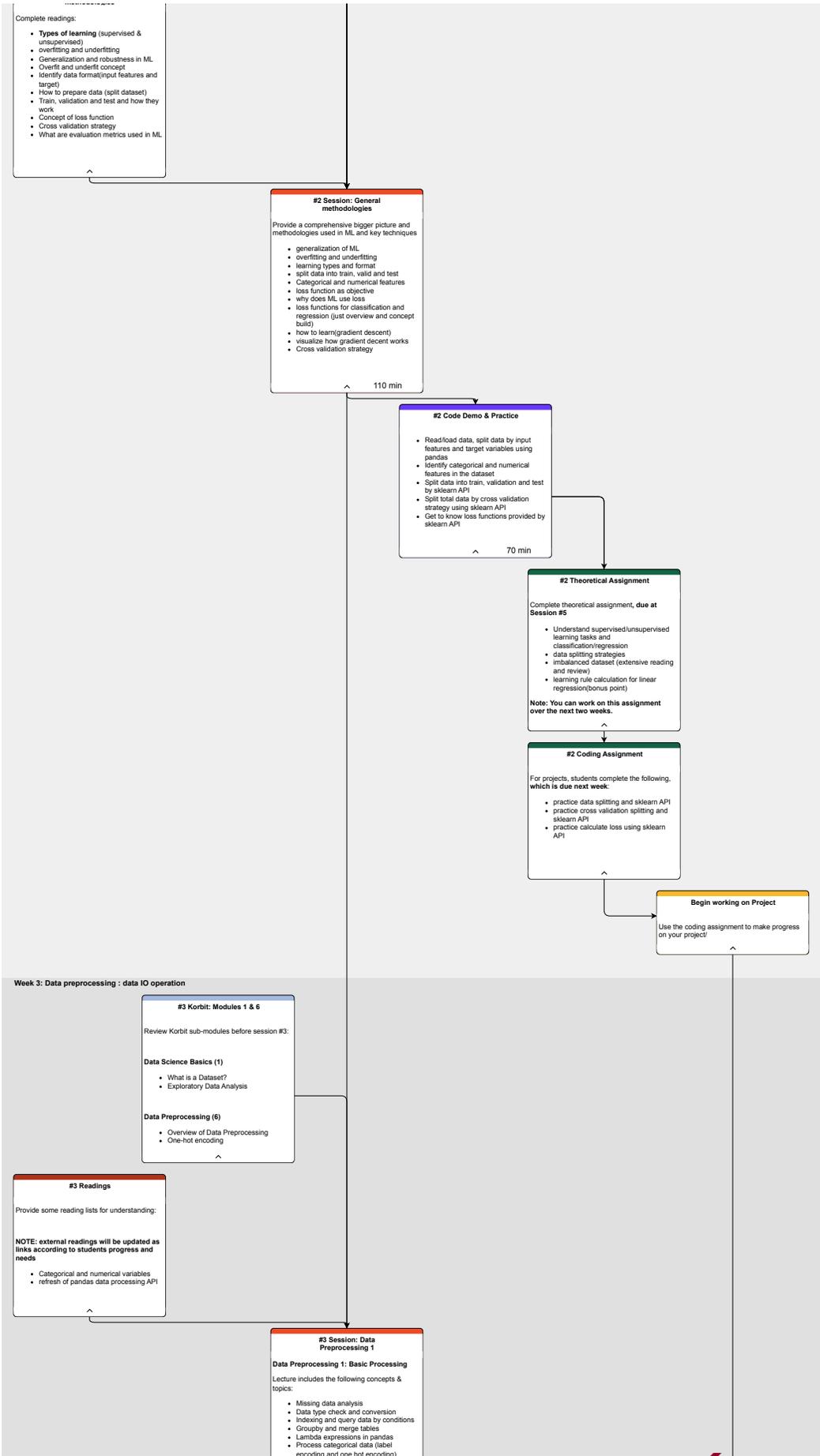
Lesson / Lecture	In Class Practice	Offline Assignments
<p>#4 Session: Data Preprocessing 2</p> <p>Data Preprocessing 2: Feature Engineering</p> <p>Lecture on feature engineering, including the following concepts and processes:</p> <p>1. Feature engineering for:</p> <ul style="list-style-type: none">• timestamp/date related features• categorical features• aggregation level stats• business sense <p>2. Feature selection skills</p>	<p>#4 Code Demo & Practice</p> <p>Feature engineering code</p> <p>In-class code practice on feature engineering includes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Process timestamp, extract time information• Extract features on categorical data• Feature aggregation• Customize features based on business understanding (open practice)	<p>#4 Coding Assignment: Feature Engineering</p> <p>Assignment for feature engineering</p> <p>Due date next week</p> <ul style="list-style-type: none">• Replay in-class code demo by using your own dataset• Come up with new business-oriented features based on your own project dataset

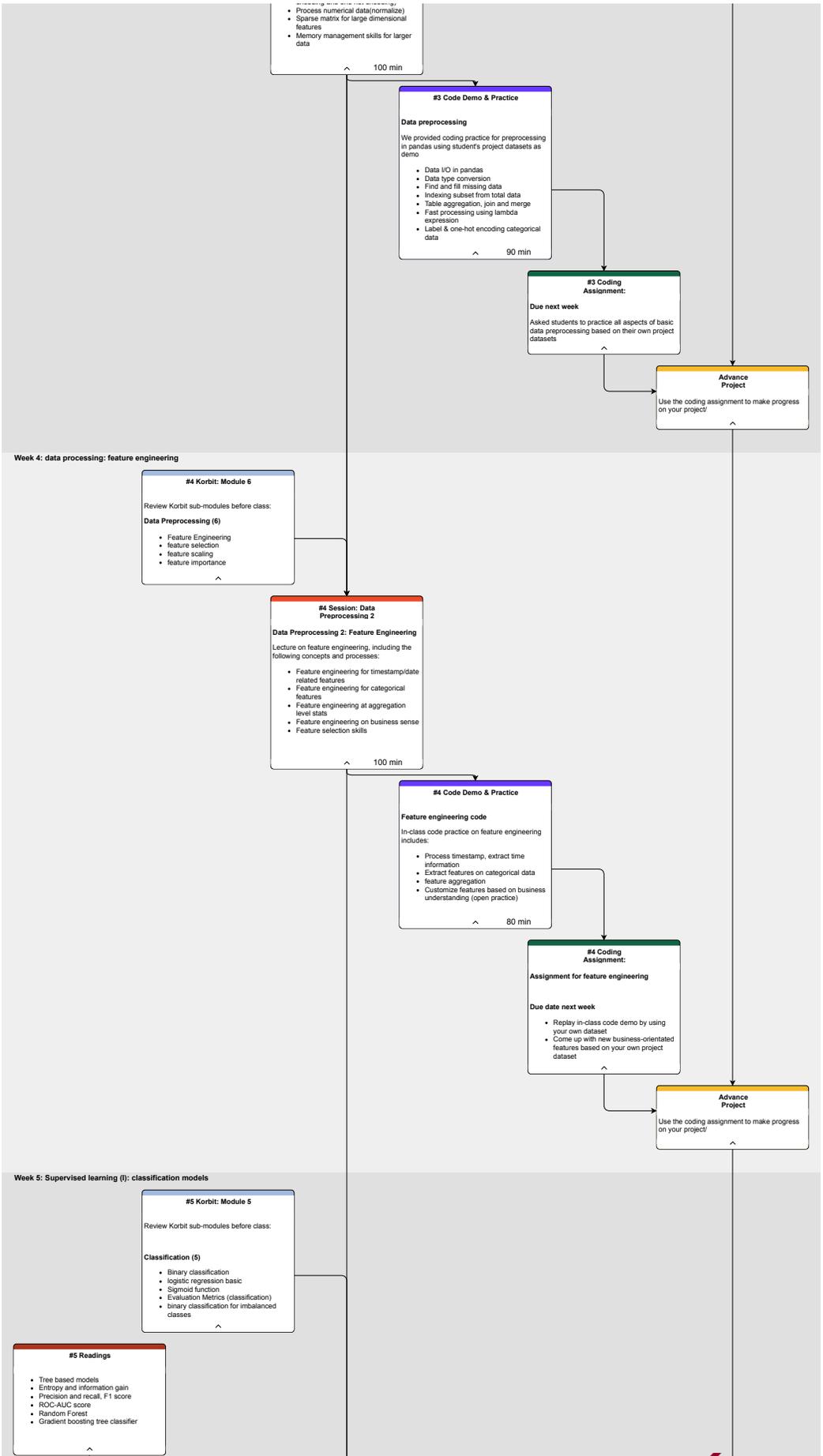
Figure 6. Example of the content added to three types of tasks nodes: lessons/lecture, in-class practice and offline assignments.

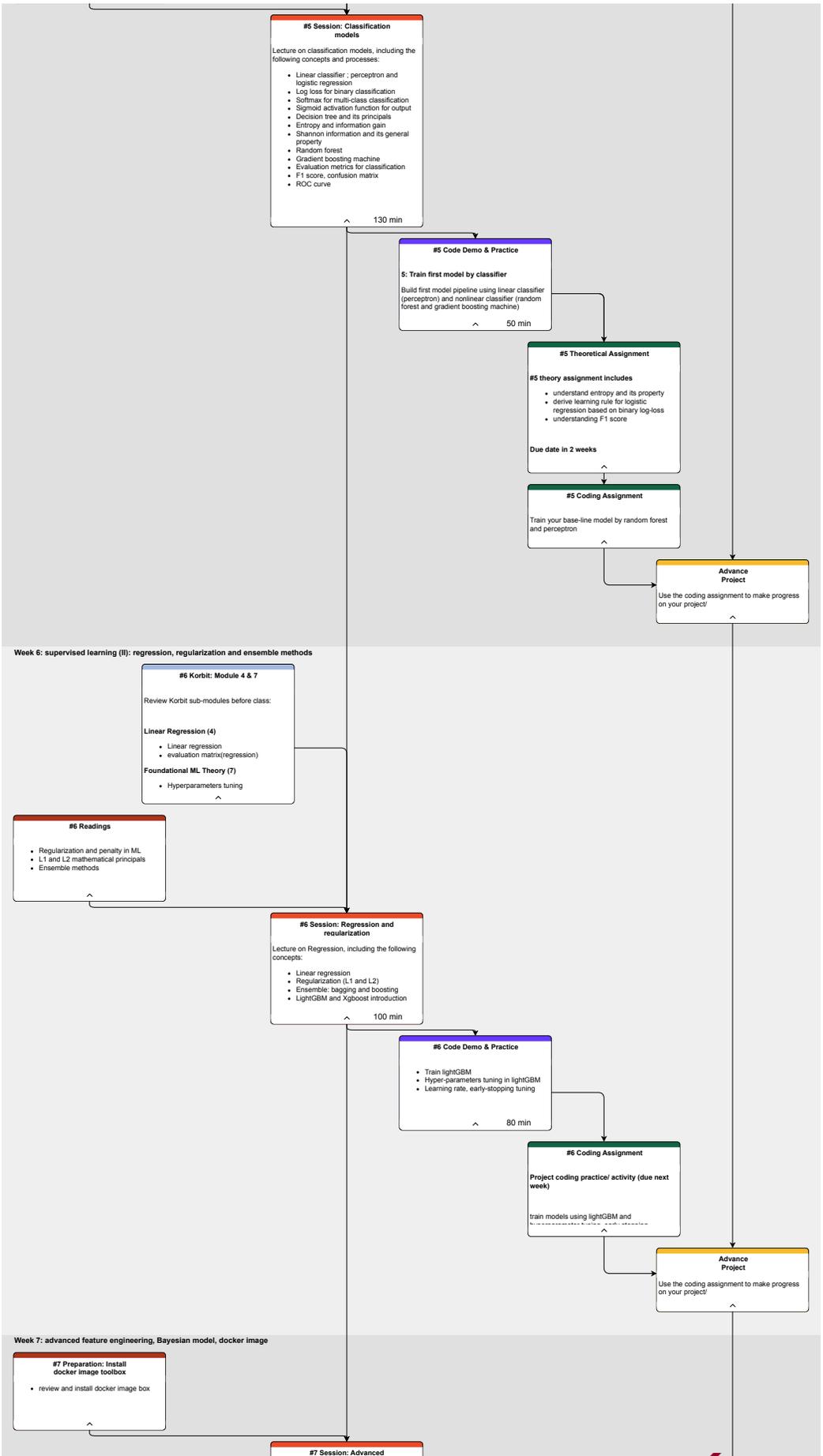
3.1.5 Exemple de CourseFlow

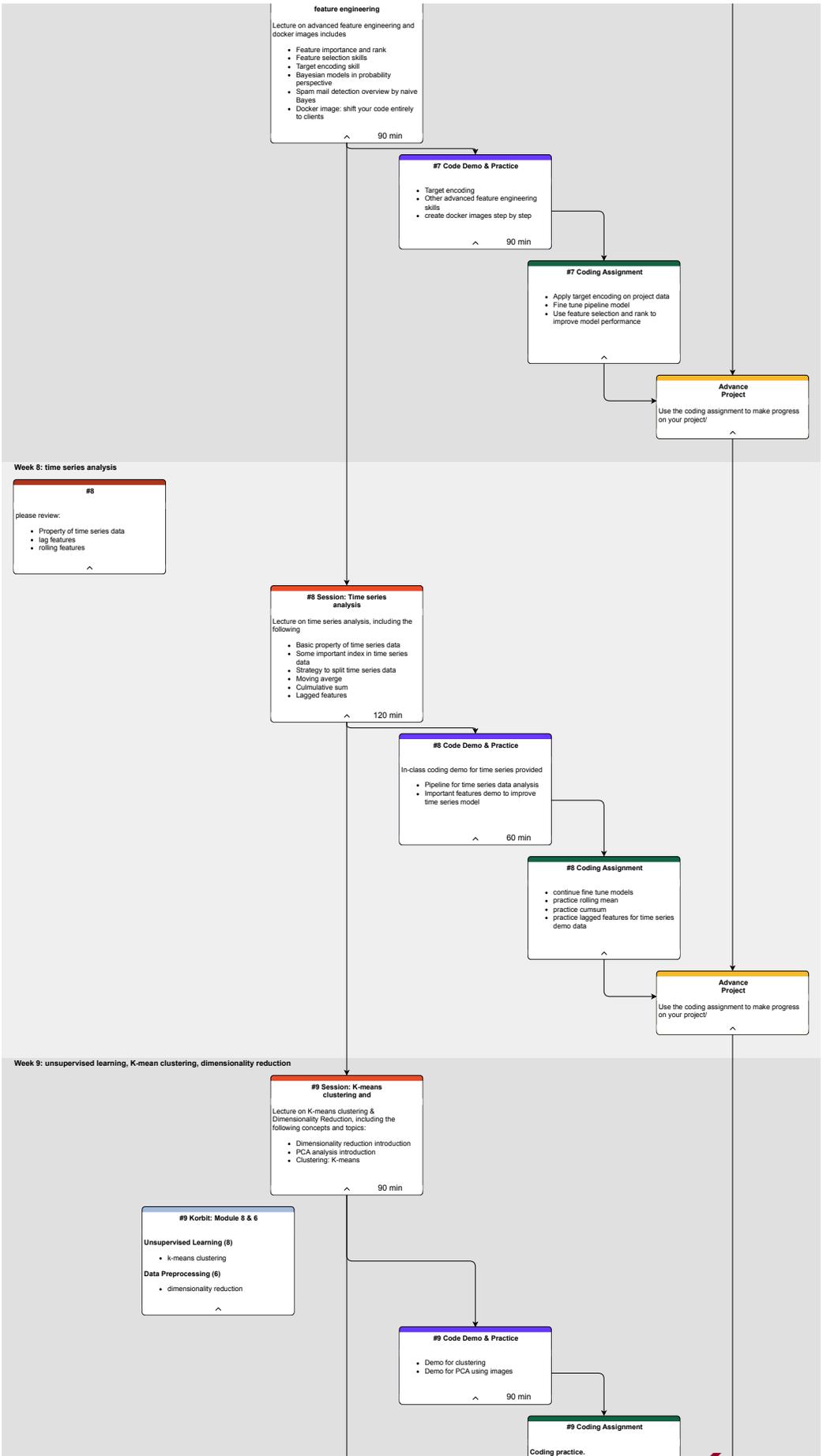
N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français

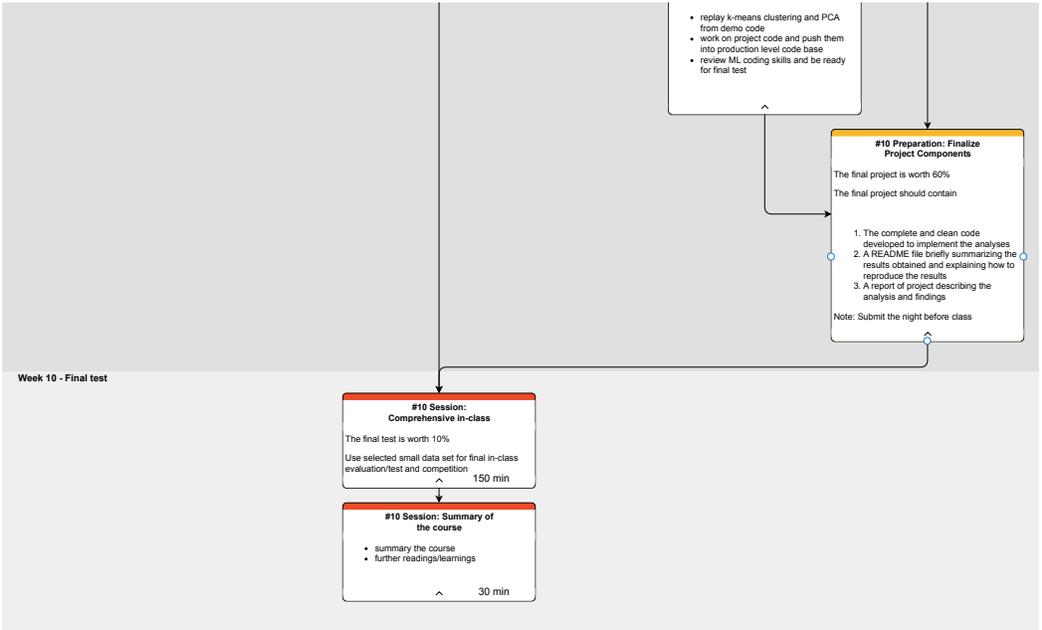












3.1.6 Guide d'intégration d'un système tutoriel intelligent (STI) et de CourseFlow

Instructions

Intégrer l'outil d'analyse de contenu de cours (OACC) dans CourseFlow

Utiliser le contenu du STI avec l'OACC

Cette feuille de travail de l'outil d'analyse du contenu de cours (OACC) est une aide à la conception pédagogique. Elle est destinée à quiconque travaillant avec des enseignantes ou enseignants pour intégrer un STI tel que Korbit dans un cours préexistant. En collaboration avec l'enseignante ou l'enseignant, l'OACC aidera à identifier dans quels cas et pour quelles raisons utiliser le STI, fournissant ainsi des indications supplémentaires sur un flux de travail pédagogique qui est à la fois approprié en ce qui concerne le contenu du cours et amélioré par des conseils sur les pratiques pédagogiques éprouvées. Il est fortement recommandé d'utiliser l'OACC avant d'utiliser l'outil CourseFlow présenté ci-après. L'OACC permettra à l'enseignante ou l'enseignant de prendre des décisions préliminaires sur le moment où il doit intégrer du contenu provenant d'une ressource externe. CourseFlow offrira un environnement propice à l'évaluation et à l'ajustement d'autres éléments du cours, afin de s'assurer que l'outil est correctement intégré.

Intégrer l'analyse du contenu du cours à CourseFlow

Utiliser les conclusions tirées de l'OACC

(traduction)

#4 Korbit: Module 6

Review Korbit sub-modules before class:

Data Preprocessing (6)

- Feature Engineering
- feature selection
- feature scaling
- feature importance

... ^

#4 Korbit : Module 6

Revoir les sous-modules de Korbit avant le cours :

Traitement de données (6)

- Ingénierie des caractéristiques
- Sélection des caractéristiques
- Mise à l'échelle des caractéristiques
- Importance des caractéristiques

Tutoriel (Korbit)

Tutorial (Korbit)

Figure 7. Exemple de sommaire de module dans le tutoriel Korbit

Une fois que la planification du cours est complètement élaborée sur CourseFlow et que le déroulement du contenu est validé, l'intégration du contenu du STI dans le plan de cours devient l'étape cruciale.

Voici un bref exemple de la manière dont ce processus a été mené. Nous vous recommandons de développer votre propre méthode si cet exemple ne correspond pas à vos pratiques.

Étude de cas : un exemple de processus d'intégration

Cet exemple provient d'un examen du contenu d'un cours sur l'apprentissage automatique. Nous examinons ici le contenu de la semaine 4 d'un cours de dix semaines. L'enseignant étudie la manière dont le STI pourrait être utilisé pour soutenir ses activités d'enseignement et d'apprentissage. Les questions posées étaient les suivantes : Le concept est-il très difficile à apprendre pour les apprenantes et les apprenants? Serait-il préférable de leur présenter le concept avant le cours, de sorte que ce dernier puisse être axé sur les réponses aux questions et sur le renforcement des lacunes en matière de compréhension? Le concept est-il également difficile à enseigner?

Dans le présent cas, l'enseignant a décidé qu'il serait préférable d'utiliser le STI comme outil de révision pour donner aux apprenantes et apprenants un peu plus de pratique après avoir appris et pratiqué avec lui en classe. Voir les changements apportés entre la figure 8 et la figure 9.

Tâche à accomplir avant le cours, en guise d'introduction :

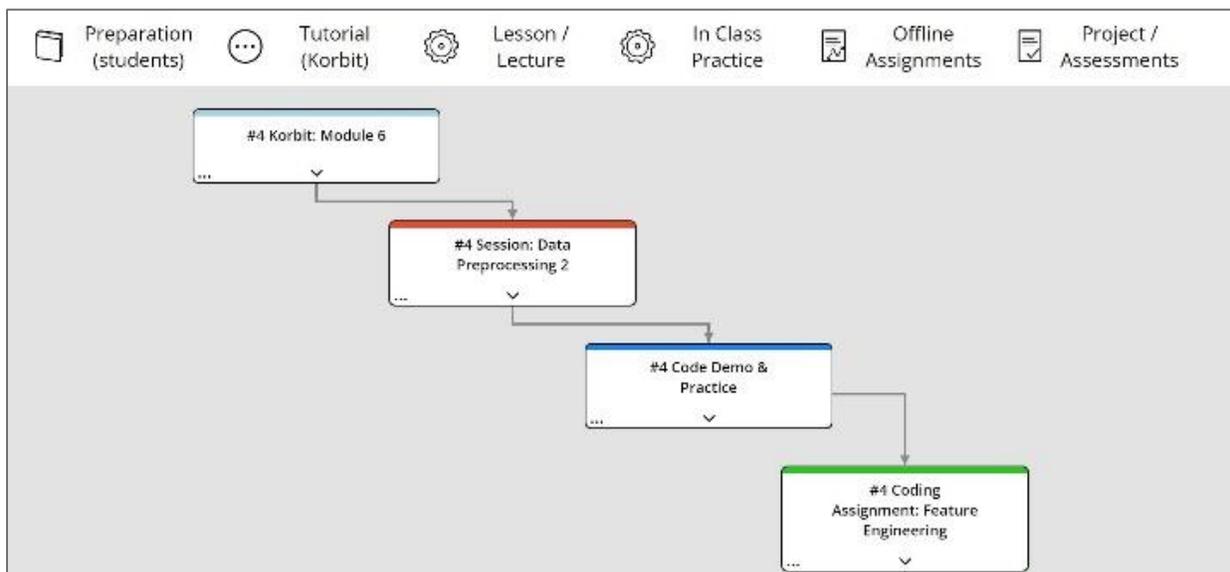


Figure 8. Exemple de planification de la semaine 4 avant l'intégration du STI

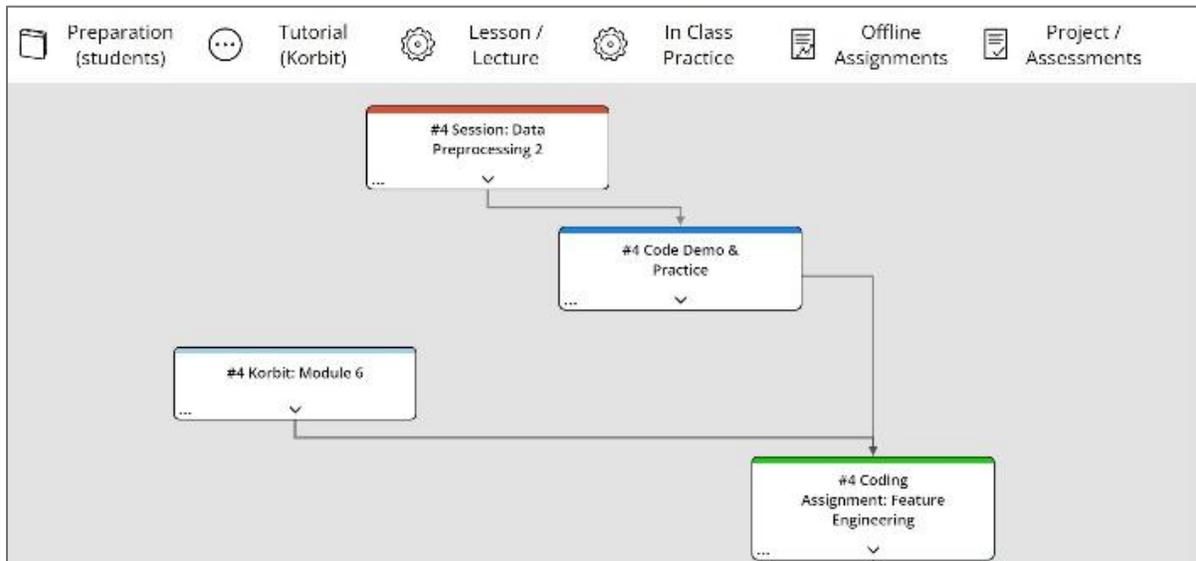


Figure 9. Exemple de planification de la semaine 4 après discussion et intégration du STI

Éléments à prendre en considération lors de l'intégration

De nombreux facteurs peuvent influencer sur les décisions relatives à l'intégration du contenu du STI dans un cours. Voici une liste d'éléments à prendre en considération qui peuvent s'avérer pertinents dans votre contexte.

Charge de travail des étudiantes et des étudiants

Tenez compte de la charge de travail et du temps que les étudiantes et les étudiants consacrent habituellement au cours dont il est question. Par exemple, au cours d'une semaine donnée, est-il probable que des devoirs de lecture aient été donnés? Au niveau collégial, le calcul du rapport entre les devoirs à la maison et l'apprentissage en classe est suggéré dans la pondération du cours. Lorsqu'on inclut de nouveaux contenus, tels que les exercices du STI, il est crucial de prendre en compte l'impact que cela pourrait avoir sur le temps et l'effort mental des étudiantes et des étudiants.

Remarque : Toute personne responsable des décisions en matière de programmes d'études doit veiller tout particulièrement à attirer l'attention de toutes les parties prenantes dans le processus décisionnel, c'est-à-dire le corps enseignant, les responsables de programmes, etc.

Comparaison des approches de substitution et complémentaires dans l'utilisation du contenu du STI.

Lors de la prise de décision, il est important de se demander si le contenu et/ou l'approche de la plateforme d'IA est utile pour compléter ce qui est déjà prévu par le programme de cours et la planification pédagogique.

- **Approches de substitution** : le contenu du STI peut être un substitut adéquat quand et là où l'on s'attend à un apprentissage. Par exemple, une approche de classe inversée qui prépare les étudiantes et les étudiants à une activité en classe. Il convient de noter que la classe inversée est une approche pédagogique qui permet au personnel enseignant de donner à leurs étudiantes et étudiants plus de temps pour appliquer les concepts à apprendre, plutôt que de se contenter de l'écouter transmettre le contenu. Ainsi, bien que la tâche supplémentaire ne modifie pas l'ensemble des tâches attendues, elle complète et déplace l'attention pendant le cours.
- **Approches complémentaires** : le contenu du STI peut convenir pour fournir les connaissances prérequis qui peuvent être utilisées pour mettre à niveau les étudiantes et les étudiants qui entrent dans un cours sans avoir les connaissances et les compétences nécessaires ou faibles. Dans ce cas, le contenu du STI pourrait être attribué avant le début du cours ou dans les premières semaines du cours, en tant qu'heures supplémentaires, mais en s'effaçant progressivement (voir la question de la charge de travail décrite plus haut).

Planification des tâches de grande importance (tels que les projets et les examens).

Afin de garantir une utilisation fructueuse du STI par les étudiantes et les étudiants, l'enseignante ou l'enseignant doit décider de sa « valeur » pour le cours ainsi que dans la réussite du cours des étudiantes et des étudiants. En bref, ils ou elles doivent garder en tête que leurs étudiantes et étudiants donneront la priorité à ce qui a une « grande valeur » pour la réussite de leur cours. Il est donc important que les enseignantes et les enseignants leur indiquent clairement si le contenu du STI a de la valeur et les aidera à réussir le cours. En outre, il convient d'estimer correctement le temps supplémentaire que cela prendra, en particulier pendant les périodes les plus chargées en matière d'examens ou à la fin du semestre.

Par exemple, dans le cas du cours d'apprentissage automatique décrit précédemment, il y avait un projet en cours à rendre à la fin du cours ainsi qu'un examen. Alors que les dernières semaines du cours comprenaient encore l'enseignement de nouveaux contenus, l'instructeur a choisi d'alléger la charge de travail et a encouragé les étudiantes et les étudiants à passer en revue certains modules du STI afin de les orienter vers ce qui serait le plus utile à la fin de leur projet et à la préparation de leur examen. Une fois de plus, dans la planification de ce cours, il s'agissait d'une décision délibérée et éclairée prise par l'enseignant qui connaît l'importance et le niveau de difficulté des concepts prévus pour les dernières semaines d'un semestre.

Niveau de complexité des sous-modules

Enfin, il convient d'examiner le niveau de complexité de l'enseignement fourni par le contenu du STI (sous-modules) attribué. Il est important que l'enseignante ou l'enseignant examine le contenu du STI et détermine si les détails (c'est-à-dire les sous-modules) sont pertinents et suffisants pour permettre aux étudiantes et aux étudiants d'atteindre les objectifs d'apprentissage du cours ou si les autres approches du programme sont suffisantes. Ceci est particulièrement pertinent pour les notions prérequis. Plutôt que de donner tout le contenu de la plateforme, il est préférable de sélectionner ce qui est vraiment nécessaire. Cela peut également augmenter les chances que les étudiantes et les étudiants s'engagent activement sur la plateforme.

Dans l'exemple mentionné précédemment, l'enseignant a décidé de renoncer à l'utilisation du contenu du STI pendant certaines semaines parce que seuls deux sous-modules étaient pertinents et qu'ils introduisaient des concepts supplémentaires qui n'étaient pas enseignés en classe.

S'adapter aux changements dans la planification du cours

Même lorsque l'ensemble du cours est planifié et que le contenu du STI est intégré de manière à garantir l'alignement sur le déroulement du cours, toute enseignante ou tout enseignant sait que les planifications de cours sont susceptibles d'être modifiées à n'importe quel moment de la session. Enseigner et coordonner l'apprentissage des étudiantes et des étudiants est plus efficace lorsque le déroulement du programme est adapté en fonction des besoins des étudiantes et des étudiants, c'est-à-dire lorsqu'ils sont centrés sur l'étudiante ou l'étudiant. En tant qu'outil interactif et dynamique de planification des cours, CourseFlow permet au corps enseignant de voir l'impact de ces changements sur sa planification et sur la réalisation des objectifs du cours. Qu'il s'agisse de ralentir, d'alléger la charge de travail, d'accélérer, d'ajouter du matériel plus difficile ou de s'adapter à des facteurs externes tels que l'annulation d'un cours, ces changements peuvent être ajoutés aux documents CourseFlow et examinés comme un moyen de s'adapter ou de planifier les futures mises en œuvre du même cours.

Vous retrouverez ci-dessus dans la section [3.1.5](#) un exemple complet de planification de cours sur CourseFlow.

3.1.7 L'outil STI : Plateforme intelligente Korbit & Instructions (liens internet)

Nous avons demandé à Korbit de nous créer des pages d'accueil individuelles pour chacun de nos cas d'étude. En incorporant les logos de chaque institution, ainsi que le code de cours, ceci permettait aux étudiantes et étudiants de traiter l'outil comme une composante officielle du cours.

- <https://www.korbit.ai/concordia>
- <https://www.korbit.ai/dawson-college-statistics-course>
- <https://www.korbit.ai/dawson-college-python-programming-course>
- <https://www.korbit.ai/ai-launch-labs>

N.B. : Voir des exemples de capture d'écran de ces pages d'accueil dans la section appendices – [section 4.2](#)

N.B. : Voir un exemple de guide d'utilisateur créé pour aider les étudiants à naviguer l'initialisation de leur compte dans Korbit, [section 3.2.3](#)

3.2 Atelier de présentation de la plateforme

3.2.1 Atelier de présentation de la plateforme destiné au corps enseignant – Préface

Cette section contient le matériel relatif à l'atelier de présentation. Cet atelier a été réalisé pour présenter aux participantes et aux participants la plateforme de tutorat intelligent Korbit et pour leur donner une idée de ses possibilités d'utilisation dans un contexte collégial ou universitaire et de ses avantages pour l'apprentissage de la communauté étudiante. Cet atelier peut être adapté pour présenter presque n'importe quelle autre plateforme de tutorat intelligent.

Cette section décrit un atelier complet comprenant les éléments suivants :

1. *Déroulement de l'atelier de l'atelier de présentation de la plateforme* : ce document fournit des instructions claires sur la manière d'animer un atelier et inclut les meilleures pratiques, décrites sous forme de séquence pédagogique destinée à l'animateur ou à l'animatrice de l'atelier.
2. *Mode d'emploi de Korbit* : ce document détaille le contenu de l'atelier et décrit les instructions relatives à l'accès et à la navigation sur la plateforme.
3. *Guide de l'animatrice ou l'animateur de l'atelier de présentation de la plateforme* : ce document fournit des conseils sur la manière d'engager le public avec des questions de réflexion.

4. *Questionnaires avant et après l'atelier* : ces documents contiennent chacun une série de questions. Le questionnaire préalable à l'atelier permet de récolter les données démographiques du groupe et son expérience préalable quant à l'utilisation d'une plateforme de tutorat intelligent. Le questionnaire post-atelier permet aux participantes et aux participants de donner leur avis à l'égard de l'atelier.

3.2.2 Organisation de l'atelier de présentation

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

How to Run the Demonstration Workshop

Considerations for running a successful technology-based workshops

Identify the intended audience: Before planning your workshop, ensure you have identified who will be your primary audience. Note: if your participants will be from diverse groups, you will likely need to identify prerequisite knowledge that may interfere with their participation and the success of the workshop. One solution is to design a pre-survey questionnaire that is associated with your registration process.

This workshop script described below is intended for an audience of instructional designers and pedagogical counselors, and may include instructors, who already have an understanding of curriculum design principles and planning for academic courses – e.g., learning outcomes, instructional objectives – and are responsible for making decisions regarding integration of content generated from technological platforms into academic courses – e.g., content from AI intelligent tutoring system.

Identify impediments to platform access: Before the workshop, ensure participants will have **immediate** access to the technological platform. Things to do ahead of the workshop include:

1. provide user accounts, sign-up instruction, use codes, etc. – e.g., send these along with the confirmation of registration;
2. confirm that participants' access has been activated to avoid delays due to last-minute tech issues – e.g., design a welcome activity to get an early count of who has access problems; and
3. assign at least one member of your workshop team (animator/facilitator) to the task of trouble-shooting participants' access problems – this person should not be assigned to other tasks until all participants are able to access.

Preparation

- Confirm the platform has a “sandbox” for new users to log on and explore
- Request participation from platform representative to present tool to participants and answer questions
- Obtain access credentials for users
- Obtain the platform-user constraints – e.g., browser restrictions
- Prepare the animator scripts – e.g., list of dialogical questions ([discussion prompts](#)) to promote group work, time management prompts
- Prepare animators: Provide workshop animators/facilitators with clear instructions including the following information and prompts:
 - the objective(s) of the group work – what is the group work expected to achieve, if anything;
 - group discussion prompts – dialogical questions that encourage thinking and discussion;
 - group management prompts – how to ensure all participants have equal access and are included in the conversations;
 - time management prompts – how to keep track of the objectives and manage the time allocated, if applicable.

Pre-workshop

- Confirm participant lists and attendance – share with workshop leaders
- Distribute access instructions and platform-user constraints
- Distribute [pre-workshop survey](#) and confirm completion/submission

Workshop

Welcome

- Welcome participants and explain the workshop objectives
- Confirm participants’ access (see above)

Introduction to Platform

- Demonstrate the platform – spokesperson to introduce tool and how to use it
- Provide exploration to a “sandbox” (see suggestions above)
- Decide on the ways participants will be grouped – e.g., by discipline, by self-selection, by random selection

Group Work

- Review the objective(s) for the group work – this involves an animator, or someone selected by the group (see instructions above)
- Engage in the exploration – guided by the questions provided (see dialogic question prompts)
- Wrap-up and prepare a group report on the lessons learned from the group work, if applicable

Debrief & Closing

- Reconvene the workshop participants
- Allocate time for presentation of the group reports, if applicable
- Allocate time for a Q&A with the whole group, if applicable
- Synthesize the reports and/or Q&A into a general set of lessons learned or questions to be addressed, if applicable
- Distribute the [exit survey](#), and provide time for its completion or method for submission

Post-Demonstration

- Send follow up email to thank participants
- Direct any follow-up questions to the appropriate source (e.g Platform FAQs or pedagogical counselor)

3.2.3 Contenu de l'atelier de présentation – Instructions pour Korbit

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

Instructions for Korbit.ai

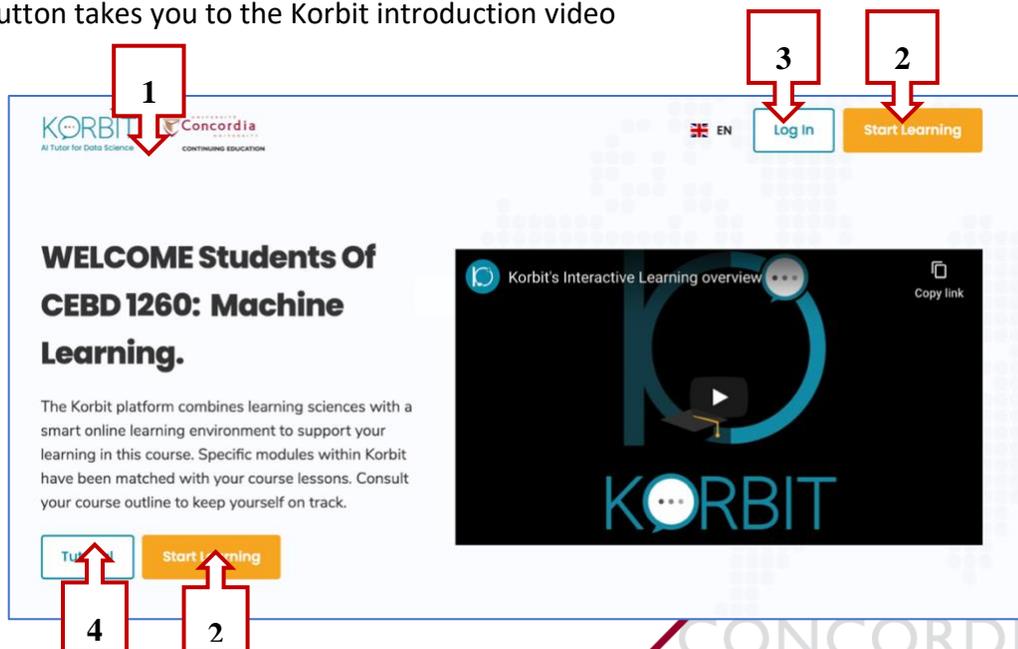
This winter semester 2021 the CEBD 1260: Machine Learning course is piloting “Korbit” a new data science learning platform to provide students’ tutorial support. The Korbit learning paths - modules and sub-modules are self-paced providing instructional videos with questions and exercises to assess and reinforce your understanding. The platform includes an Ai virtual tutor that accompanies you on your learning journey. Specific modules within Korbit have been matched with your course lessons. Consult your Course Outline and instructor for more information.

Step 1: Your Korbit Concordia landing page

- To access your Korbit Concordia landing page go to <https://www.korbit.ai/concordia>
- Once on the landing page we recommend you review Korbit’s videos to provide an overview on how the platform works.
 - **Korbit's Interactive Learning overview** (on landing page)
 - **Introduce Korbit's Personalized Data Science Training** (click on tutorial button (4))

Components of the landing page

- 1) Korbit’s logo & Concordia’s Continuing education logo
- 2) Start Learning button (If you are new to Korbit you must create your account)
- 3) Log-in button (if you have an account)
- 4) Tutorial button takes you to the Korbit introduction video



Step 2: Create your account procedure

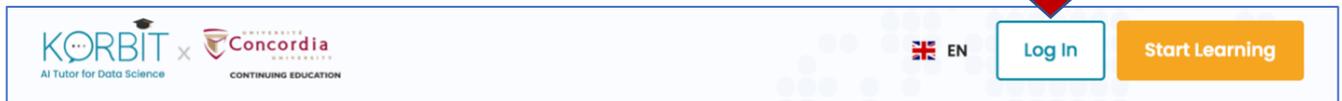
If you are new to Korbit you must create an account



1. Click on the Start Learning button. This will open the “Create an Account” page.
2. Put in your email address, this will enable the system to help you keep track of the learning paths, modules and submodules you have completed.
3. Create a password. The password should be between 6 and 16 characters long.
4. The Sign-Up button highlights, click on it to enter (sign-up) your information.
5. This action will open Korbit’s Terms & Conditions window. Please review this information. To access Korbi you must click agree. If you have any concerns or questions, please contact Korbit or your instructor.

Step 3: Log-in procedure

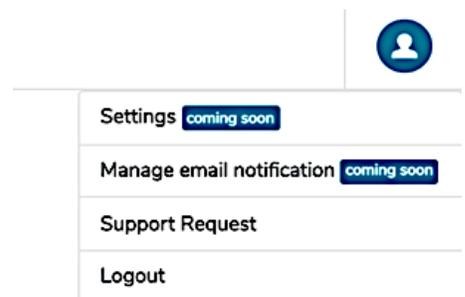
If you have an account you can log-in, if not review Step 2 above.



1. Click on the **log in** button. This will take you to the log in page
2. Use your username (email) and password to assess Korbit’s learning paths - modules and sub-modules
3. The **Log-in** button highlights, click on it to access Korbit

Support Request

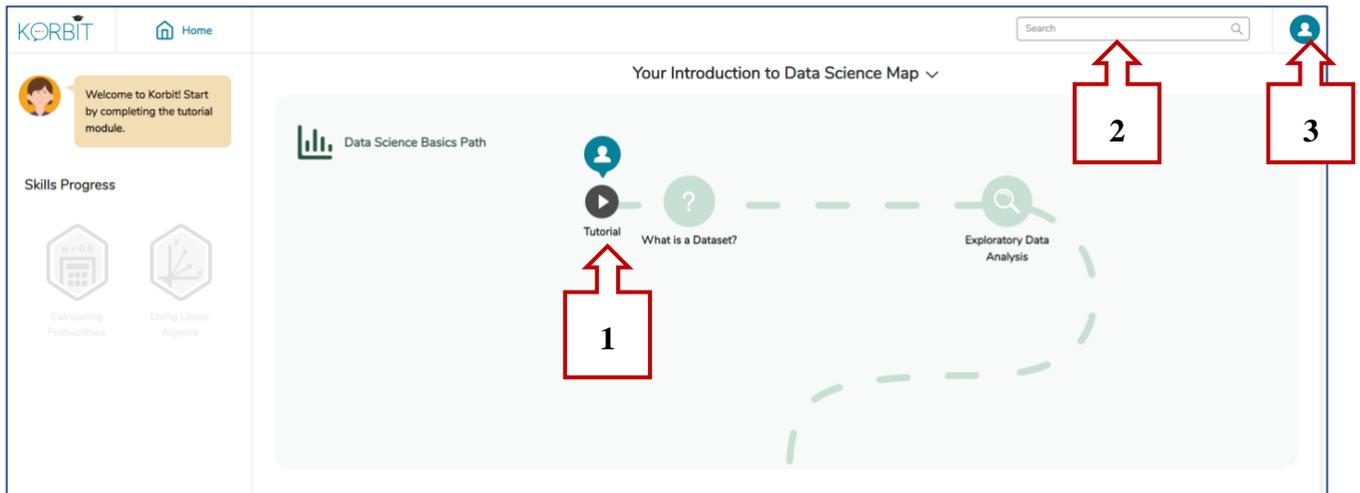
- For any technical issues or other problems using the platform contact Korbit directly.
- Once signed-in to access the support request window click on the icon on the far right of your screen.
- Korbit can also be contacted through your landing page – see Contact Us under Support on the bottom of the page.



Step 4: Korbit's Learning paths – Modules and Sub-modules

Note the learning paths - modules and sub-modules, are not in the order required for your course. Remember to check your course outline and consult with your instructor to know which learning paths and modules are recommended for you to start with.

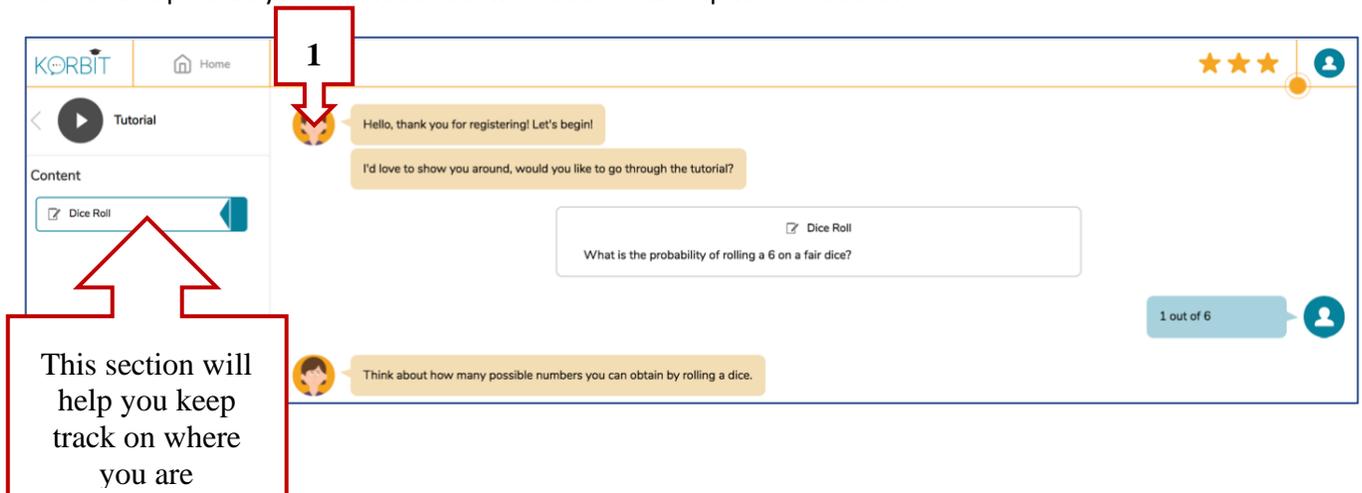
1. We recommend you review Korbit's **Tutorial** sub-module before starting any other sub-modules. The tutorial will give you an idea on how the Korbit platform functions.
2. Use the **Search** feature to find specific sub-modules
3. To **Log out** click this icon (or to access the Support Request page)



Learning with Korbit

Throughout Korbit each sub-module will provide you with an instructional video, followed by a series of exercises and questions to help reinforce your understanding of the material.

To assist you the **Korbit tutor (1)** will provide guidance and suggestions, inform you if your answers are correct and provide you with feedback with additional help when needed.



A Korbit Sub-module Structure

Once the instructional video is finished click on the **move on** button below the video, Korbit will begin providing you with exercises and questions. Here are some examples:

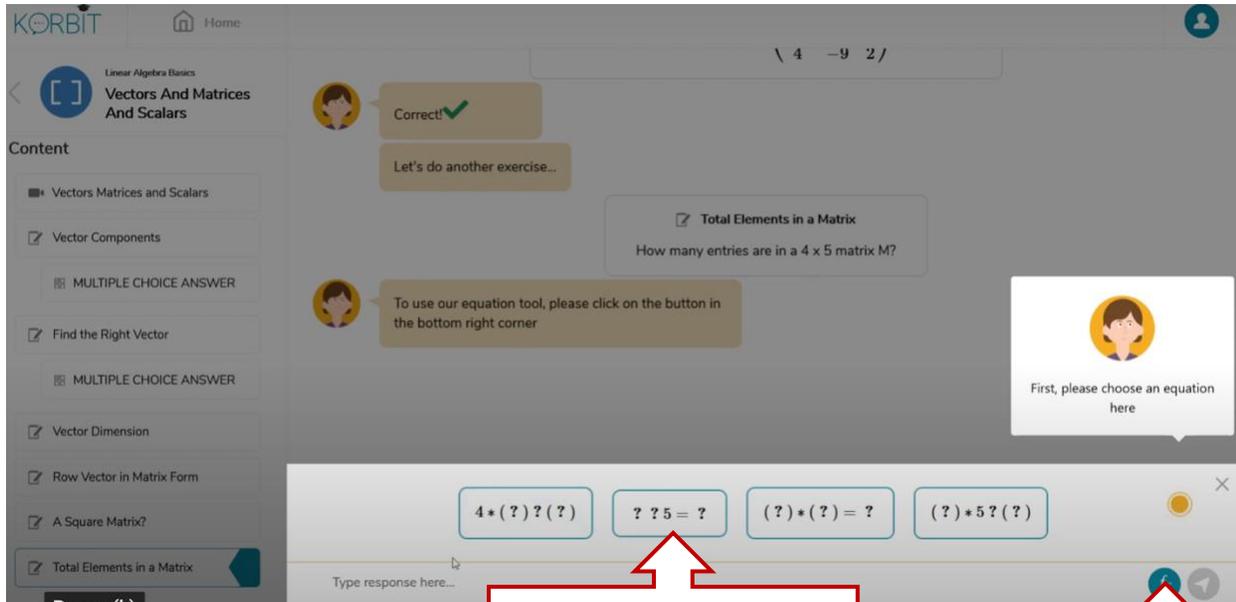
The screenshot shows the Korbit interface for the 'Linear Algebra Basics' course, specifically the 'Vectors And Matrices And Scalars' sub-module. On the left, a navigation menu lists 'Vectors Matrices and Scalars' as the current content. The main area features a video player with a yellow title card that reads 'Vectors, Matrices and Scalars' and 'Click here to start video'. Below the video player is a 'Move on' button. A message bubble above the video says, 'Please watch this video. Afterwards, type anything to continue!'.

The screenshot shows the Korbit interface with a multiple-choice question titled 'Vector Components'. The question asks, 'Give the components of the following vector.' Below the question is a 2D coordinate system with x and y axes ranging from 0 to 5. A vector is drawn from the origin (0,0) to the point (4,3). Below the graph, a message bubble asks, 'One of these is the correct answer. Can you guess which one?' and the text 'Korbi is thinking ...' is visible at the bottom.

The screenshot shows the Korbit interface with a question titled 'A Square Matrix?'. The question asks, 'Is the following matrix M square? $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ -1 & 3 & 5 \\ 4 & -9 & 2 \end{pmatrix}$ Explain why.' A user has responded with a blue message bubble: 'Yes, because it has the same number of rows as columns.' The interface also shows a 'Correct!' message bubble and a 'Korbi is thinking ...' indicator at the bottom.

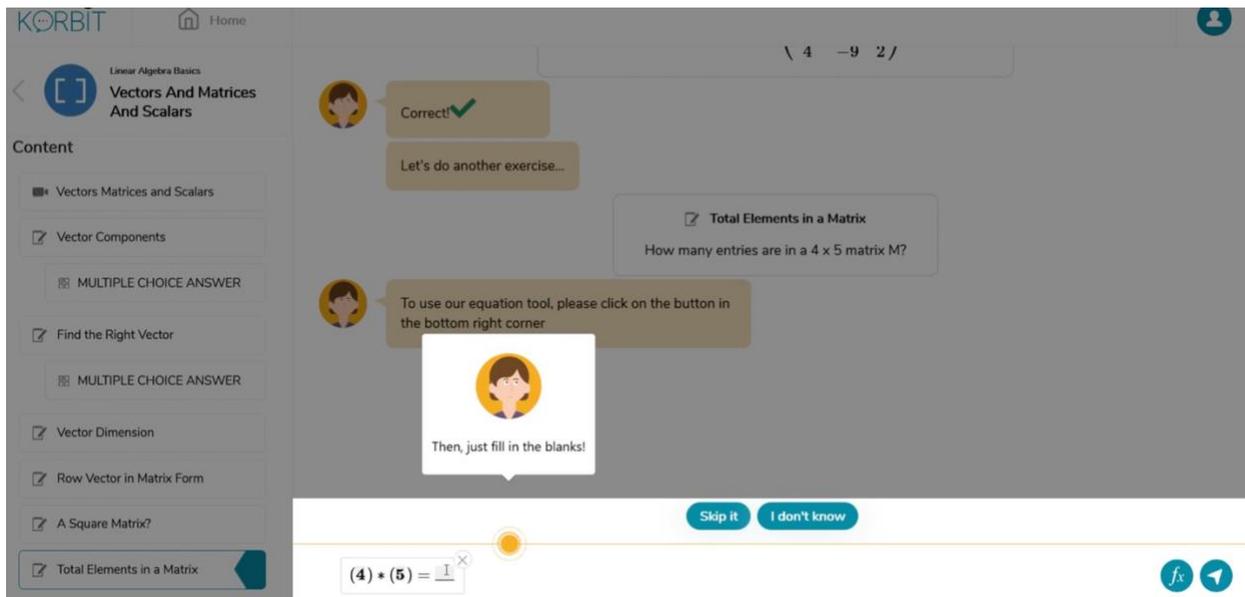
Korbit Formula Resource

This feature will allow you to add formulas to your answers.



Formula choices

Formula icon



You must click on a formula to begin adding your calculations

3.2.4 Idées de discussion pour l'animation d'un atelier

Atelier : Présentation des fonctionnalités d'un tuteur intelligent aux enseignant-es : Démonstration pratique

Animation de la discussion de groupe:

Après 10 à 20 minutes d'exploration pratique du tuteur intelligent, retournez dans votre groupe. En équipe, réfléchissez aux questions suivantes afin d'orienter votre discussion :

1. Comment pensez-vous pouvoir utiliser le tuteur intelligent dans votre ou vos cours?
 - a. Quel serait l'objectif ou le besoin à satisfaire?
 - b. Dans quel-s cours pourriez-vous envisager d'utiliser ou d'intégrer ce tuteur intelligent?
2. Dans quel-s rôle-s ou tâche-s le tuteur intelligent pourrait-il être le plus à même d'aider vos élèves à apprendre?
3. Quels obstacles/défis voyez-vous à son utilisation dans votre ou vos cours?
4. Un soutien supplémentaire ou une trousse d'outils permettraient-ils d'y remédier?
5. Comment pensez-vous que vos élèves réagiraient à l'utilisation du tuteur intelligent comme moyen d'apprentissage dans le cadre de votre ou vos cours?

3.2.5 Atelier de présentation – Questionnaires avant et après l’atelier

Atelier : Présentation des fonctionnalités d’un tuteur intelligent aux enseignant-es: Questionnaire démographique préalable à l'atelier

1. Quelle matière ou dans quel domaine d'études (discipline/ département/ faculté) enseignez-vous? _____

- Veuillez indiquer le nom du ou des cours que vous enseignez pour le CCE, si celui-ci ou ceux-ci sont différents de votre matière ou domaine d'études.

2. Combien d'années d'expérience d'enseignement avez-vous?

- moins d'un an 1-2 ans 3-5 ans 5-10 ans plus de 10 ans

3. Avez-vous déjà utilisé un système tutoriel intelligent (STI) avec des élèves dans le cadre de votre enseignement?

- Oui, fréquemment Oui, j'ai tenté, mais sans donner suite
 Oui, l'essai est en cours Non, je ne l'ai jamais envisagé

Si vous avez répondu par l'affirmative, veuillez nous indiquer lequel ou lesquels.

4. Avez-vous déjà utilisé un système tutoriel intelligent (STI) pour votre propre apprentissage?

- Oui, fréquemment Oui, j'ai tenté, mais sans donner suite
 Oui, l'essai est en cours Non, je ne l'ai jamais envisagé

Si vous avez répondu par l'affirmative, veuillez nous indiquer lequel ou lesquels.

5. Si vous avez répondu par l'affirmative à la question précédente, comment évalueriez-vous le niveau de difficulté lié à l'utilisation de ce système tutoriel par rapport à d'autres outils que vous avez utilisés?

- 1 2 3 4 5
Très difficile Très facile

Si difficile, veuillez expliquer pourquoi

3.3 Atelier sur l'implantation de la plateforme

3.3.1 Atelier sur l'implantation de la plateforme - Préface

Cette section comprend le matériel de *l'Atelier sur l'implantation de la plateforme dans un cours*. Cet atelier a été conçu pour guider les participantes et les participants à travers le processus de conception pédagogique visant à intégrer le contenu externe de la plateforme du tuteur intelligent, qui fait partie d'un système tutoriel intelligent (STI), dans la planification d'un cours. Cet atelier fournit une procédure étape par étape et utilise le matériel de la « boîte à outils » pour analyser le contenu du STI, prendre des décisions relatives à l'intégration du contenu et sélectionner des stratégies pédagogiques productives. Cette section contient les éléments suivants :

1. *Atelier sur l'implantation de la plateforme – Guide pédagogique* : ce document fournit des instructions claires sur la manière de mener un atelier et inclut les meilleures pratiques sous forme de « scripts » destinés à l'animation de l'atelier. (Section 2.3.2)
2. *Guide destiné aux responsables de la conception pédagogique* : Préparer le personnel enseignant à l'utilisation d'une plateforme intelligente : Ce document présente le contenu de l'atelier et décrit les étapes nécessaires à l'utilisation de la « boîte à outils » produite dans le cadre de cette subvention : (a) la feuille de calcul de l'outil d'analyse de contenu de cours (OACC) ; (b) la configuration et l'utilisation du CourseFlow ; et (c) les instructions pour le suivi des apprenantes et des apprenants ainsi que de l'enseignante ou l'enseignant au cours de l'implantation de l'outil. Le guide comprend des suggestions de questions destinées aux responsables de la conception pédagogique afin d'inciter et d'encourager les enseignantes et les enseignants pendant qu'ils ou elles travaillent avec le tuteur intelligent et en groupe (apprentissage collaboratif) lors de la phase d'implantation. (Section 2.3.3)
3. *Questionnaires concernant l'atelier*, ce document contient deux questionnaires permettant aux participantes et aux participants de faire part de leur satisfaction à l'égard de donner leur avis sur la plateforme. (Sections [2.3.4](#) et [2.3.5](#))

3.3.2 Atelier sur l'implantation de la plateforme – Guide pédagogique

Objectifs de l'atelier :

L'objectif de cet atelier est de fournir aux participantes et aux participants les connaissances et les compétences nécessaires pour intégrer une plateforme intelligente dans un cours de niveau collégial ou universitaire.

Public : Le public ciblé se compose de responsables de la conception pédagogique et des conseillères et des conseillers pédagogiques qui travaillent avec des enseignantes et des enseignants susceptibles de tirer profit de l'utilisation de la plateforme. Ce personnel enseignant a déjà été initié à la plateforme et a l'intention de l'intégrer dans un de ses cours.

Matériel requis :

Préalablement à l'atelier, les participantes et participants devraient :

- choisir un plan de cours d'un de leurs cours dans lequel ils souhaiteraient intégrer la plateforme;
- consulter la plateforme, déterminer et examiner un module qui pourrait être intégré à leur cours;
- avoir accès à un ordinateur.

L'animateur ou l'animatrice fournit :

- un accès à la plateforme pour utiliser les modules à titre d'exemple;
- un plan de cours à titre d'exemple;
- un bac à sable informatique (*sandbox*) pour l'utilisation de CourseFlow (si vous utilisez CourseFlow);
- les questionnaires à remplir avant et après l'atelier.
- AVANT L'ATELIER – Consignes pour l'animateur ou l'animatrice
- Confirmer la participation;
- Communiquer à l'avance les instructions d'accès (pour la plateforme et CourseFlow) et les limitations;
- Demander aux participantes et aux participants de remplir le questionnaire préalable à l'atelier.

Atelier – Contenu

- Accueil
- Accueillir les participantes et les participants et expliquer les objectifs de l'atelier;
- S'assurer que toutes les personnes présentes ont accès à la plateforme, à CourseFlow et à la feuille de travail sur la conception pédagogique.

Présentation de la plateforme

- Présenter la plateforme et discuter de la manière dont les objectifs d'apprentissage y sont présentés.

Explication de la feuille de travail sur la conception pédagogique

- Revoir les étapes pour l'utilisation de / Expliquer les modalités d'utilisation de cet outil avec les participantes et participants;
- À l'aide d'un module de la plateforme, remplir la feuille de travail à titre de démonstration.

Étape 1

- Travail individuel – Réaliser l'étape 1a en utilisant 3-5 sous-modules (5 min);
- L'animateur ou l'animatrice joue le rôle d'enseignante ou enseignant et fournit les réponses à donner à l'étape 1b.

Étape 2

- Présenter les ressources disponibles en ligne (p. ex. classe inversée) pour soutenir l'analyse de l'étape 2;
- Regrouper les participantes et les participants (par exemple, par thème de cours);
- Travail de groupe - Passer brièvement en revue les consignes de l'étape 2;
- Travail de groupe - Discuter d'idées sur la manière d'intégrer la plateforme en tenant compte des données.

Étape 3

- L'animateur donne des exemples de réactions et de décisions de l'enseignante ou l'enseignant (par exemple en mettant en scène ces réactions).

PAUSE

Présentation de CourseFlow

- Décrire brièvement les fonctionnalités de base;
 - S'assurer que les participants ont accès au bac à sable;
 - Expliquer les titres des rubriques et les possibilités de personnalisation.

Travail individuel : Utiliser le plan de cours pour choisir les titres des rubriques (5 min)

L'animateur ou l'animatrice remplit les trois semaines pour inclure les concepts de la feuille de travail (étape 1a).

Travail individuel : Utiliser la feuille de travail pour couvrir les trois semaines (5 min)

Ajouter la rubrique « Tuteur » à CourseFlow

Prise de décision relative à l'intégration du contenu de la plateforme dans le cours

Retourner à la plateforme pour identifier les sous-modules pertinents.

Remplir les 2-3 semaines avec le contenu du sous-module dans la rubrique « Tuteur »

Travail individuel : Remplir rubrique « Tuteur » avec les sous-modules pertinents (5 min)

Mener une discussion sur les facteurs qui peuvent avoir un impact sur les décisions ; discuter brièvement:

- de la charge de travail supplémentaire pour les étudiantes et les étudiants;
- s'il s'agit de tâches de substitution ou complémentaires;
- du calendrier des travaux de grande importance (par exemple, les projets et les examens);
- du niveau de complexité des sous-modules.

Bilan et fin de l'atelier

- Laisser du temps pour faire le bilan de la discussion et prévoir une période de questions/réponses avec l'ensemble du groupe.
- Demander de répondre au questionnaire post-atelier.

APRÈS L'ATELIER – Consignes pour l'animateur ou l'animatrice

- Remercier l'ensemble des participantes et des participants.
- Orienter les questions supplémentaires vers la source appropriée (FAQ de la plateforme, manuel CourseFlow, conseillère ou conseiller pédagogique).

3.3.3 Guide destiné aux responsables de la conception pédagogique : Préparer le personnel enseignant à l'utilisation d'une plateforme intelligente

Avant l'implantation de la plateforme, les responsables de la conception pédagogique devraient :

- Déterminer les objectifs de l'utilisation de la plateforme;
 - Questions à prendre en considération :
 - Comment la plateforme pourrait-elle améliorer les pratiques d'enseignement ?
 - Comment la plateforme pourrait-elle soutenir l'apprentissage des étudiantes et des étudiants ?
 - Comment l'enseignante ou l'enseignant saura-t-il que l'utilisation de la plateforme a été bénéfique aux étudiantes et aux étudiants?
 - Comment l'enseignante ou l'enseignant a-t-il l'intention d'inciter ou d'encourager l'engagement des étudiantes et des étudiants?
- À l'aide des outils élaborés suivants (voir ci-dessous), identifiez le contenu (concepts spécifiques à la discipline et connaissances de base) disponible sur la plateforme intelligente et préparez la manière de l'intégrer dans le cours en question. Voici les deux outils que nous avons développés aux fins de cette intégration :
 - Conception pédagogique – Feuille de travail de l'Outil d'analyse de contenu de cours (OACC)
 - Identifier le contenu (par exemple, les modules) de la plateforme qui est approprié pour le cours en question ;
 - Définir le contenu du cours et les objectifs d'apprentissage, en étroite collaboration avec l'enseignante ou l'enseignant du cours en question. Conseil : commencez ce travail en vous servant du matériel déjà conçu pour le cours ainsi que des informations disponibles dans le descriptif de cours.
 - Alignement
 - Préparez l'intégration en rapprochant ces deux listes de contenu et en identifiant les chevauchements et les lacunes. Les responsables pédagogiques peuvent utiliser un autre onglet de la même feuille de calcul de l'OACC ou développer leur propre méthode pour cette comparaison. Conseil : quelle que soit la méthode utilisée, il est important d'assurer la participation de l'enseignante ou l'enseignant à ce processus d'alignement des contenus.

- Planification pédagogique du cours à l'aide de la plateforme CourseFlow. Voir le « [Guide de démarrage rapide de CourseFlow](#) » pour obtenir des instructions sur l'utilisation de CourseFlow.
 - Créer un modèle du cours en question, qui comprend le calendrier et le flux de travail des éléments du cours (voir l'autre document pour les définitions).
 - Ajouter les objectifs / résultats d'apprentissage et / ou les compétences au cours sur CourseFlow.
 - Indiquez pour chaque élément du cours les objectifs / résultats d'apprentissage et / ou les compétences appropriées. Cela permettra d'avoir une vue d'ensemble du cours existant et des possibilités d'apprentissage.
 - Examinez l'organigramme du cours (dans CourseFlow) et prenez, avec l'enseignante ou l'enseignant, les décisions pédagogiques concernant le moment et la raison de l'intégration du contenu de la plateforme intelligente. Voir le « [Guide d'intégration d'un système tutoriel intelligent \(STI\) et de CourseFlow](#) » pour les considérations qui auront un impact sur ces décisions pédagogiques.

Pendant la phase d'implantation — les responsables de la conception pédagogique devraient :

- Établir un calendrier de réunions pour examiner les progrès accomplis et les implications pédagogiques et curriculaires des décisions prises dans le cadre de cette implantation.
 - Établir un calendrier de réunions avec l'enseignante ou l'enseignant pour le suivi et la révision :
 - Cycles de 2 semaines à partir de la date de début
 - 3-4 fois par cours
 - à la fin du cours
- Mettre en place un dispositif d'autoréflexion pour l'enseignante ou l'enseignant afin d'examiner l'impact de la plateforme intelligente à l'aide d'une série de questions :
 - Preuve de l'utilisation de la plateforme par les apprenantes et les apprenants :
 - Existe-t-il un moyen pour l'enseignante ou l'enseignant de s'assurer que ses apprenantes et apprenants l'utilisent?
 - Envisager l'utilisation d'un test avant la leçon.
 - Existe-t-il un moyen pour l'enseignante ou l'enseignant de confirmer que ses apprenantes et apprenants étudient le bon contenu ?

- Envisager d'organiser une activité qui utilise le contenu assigné.
- Alignement du contenu :
 - Le contenu de la plateforme intelligente est-il adapté au rythme du contenu du cours?
 - Envisager de réajuster la planification du cours à l'aide des outils de planification, au cours des réunions prévues.
 - Problèmes liés à l'implantation :
 - Comment pensez-vous que les apprenantes et les apprenants pourront repérer les problèmes et les défis liés à l'utilisation de la plateforme intelligente? En cas de problème, quels sont les conseils ou les mesures prévus pour y remédier?
 - Comment est-ce que les enseignantes et les enseignants signaleront / consigneront les changements dans leur façon d'utiliser la plateforme intelligente par rapport à ce qui avait été prévu?
 - Comment est-ce que les enseignantes et les enseignants signaleront / consigneront les avantages inattendus liés à l'utilisation de la plateforme?
- Comment est-ce que les enseignantes et les enseignants feront part de leurs recommandations concernant la plateforme ou de tout changement visant à améliorer les implantations futures?

Après l'implantation — les responsables de la conception pédagogique devraient :

- Travailler avec l'enseignante ou l'enseignant pour connaître l'avis des apprenantes et des apprenants sur l'utilisation de la plateforme.
 - Le « Questionnaire sur l'expérience des étudiant·es » est destiné aux enseignantes et aux enseignants qui le distribuent aux étudiantes et étudiants ayant utilisé la plateforme dans un cours de niveau collégial ou universitaire ou dans le cadre d'un programme extrascolaire. Voir le « [Questionnaire post-implantation destiné aux utilisateurs et utilisatrices](#) » pour obtenir un modèle de questions.
 - Le « Questionnaire destiné aux utilisateurs et utilisatrices » s'adresse aux apprenantes et aux apprenants qui utilisent la plateforme intelligente sans suivre un cours scolaire. Ces personnes sont plus susceptibles d'utiliser la plateforme telle qu'elle a été conçue, c'est-à-dire comme un système de tutorat intelligent adaptatif qui ajuste le contenu aux besoins de l'apprenante ou apprenant et ne suit pas un programme d'études pré-structuré. Voir le « [Questionnaire sur la plateforme](#) ».

intelligente : Expérience générale de l'apprenante ou l'apprenant » pour obtenir un modèle de questions.

- Solliciter la rétroaction des enseignantes et des enseignants afin de déterminer les modifications nécessaires et / ou les possibilités de nouvelles implantions dans le cadre de futurs cours collégiaux ou universitaires. Tenir compte des éléments suivants pour la mise en œuvre :
 - Preuve d'utilisation :
 - Que pourrait-on faire différemment pour confirmer que les étudiantes et les étudiants utilisent l'outil?
 - Que pourrait-on faire différemment pour confirmer que les étudiantes et les étudiants apprennent le bon contenu?
 - Alignement du contenu :
 - Comment l'intégration de la plateforme intelligente a-t-elle favorisé ou perturbé le rythme du cours, si des changements ont été nécessaires au cours du semestre ?
 - Problèmes liés à l'implantation :
 - Comment envisagez-vous de relever les défis liés aux utilisations futures, compte tenu des problèmes et des défis rencontrés par vos étudiantes et étudiants?
 - Quelles sont les recommandations ou les changements suggérés pour les personnes chargées du développement

3.3.4 Questionnaire sur l'expérience des étudiant·es : post-implantation

Questionnaire sur l'expérience des étudiant es post-intégration	
Nous aimerions comprendre votre expérience de l'utilisation d'un tuteur intelligent dans votre [insérer le nom du cours]. Quel que soit le nombre de modules que vous avez suivis, veuillez répondre honnêtement pour nous aider à comprendre le rôle qu'a joué ce tuteur dans votre apprentissage. Merci de votre collaboration.	
Dans l'ensemble, quel outil du tuteur intelligent vous a le plus aidé·e dans votre apprentissage? " les vidéos " le robot conversationnel " les exercices théoriques " la pratique du codage Autre _____	
Quelle est la probabilité que vous reconsultiez le contenu du tuteur intelligent après la fin du cours? p 1 " 2 " 3 " 4 " 5 Pas du tout probable Extrêmement probable	
Dans quelle mesure le tuteur intelligent est-il utile dans les scénarios suivants? Pour réviser la matière apprise. p 1 " 2 " 3 " 4 " 5 Pas du tout Absolument	
Pour en apprendre davantage sur [insérer le contenu du cours]. " 1 " 2 " 3 " 4 " 5 Pas du tout Absolument	
Pour être utilisé dans un autre cours. " 1 " 2 " 3 " 4 " 5 Pas du tout Absolument	
Lorsque la leçon sur [renseigner le nom de la matière] était difficile, avez-vous eu l'impression que le tuteur intelligent vous a aidé·e dans votre apprentissage? " 1 " 2 " 3 " 4 " 5 Pas du tout Absolument	
Selon vous, quel module du tuteur intelligent a été le plus utile pour votre cours?	
Qu'est-ce qui, selon vous, manquait au tuteur intelligent? " des démonstrations de codage " des explications théoriques " des cas pratiques d'utilisation " des compétences mathématiques Autre _____	
Veuillez ajouter tout commentaire sur la pertinence du tuteur intelligent.	

3.3.5 Questionnaire de satisfaction destiné aux étudiant·es : post-atelier

Questionnaire de satisfaction destiné aux étudiant·es Post-atelier	
Merci d'avoir participé à cet atelier. Nous aimerions en savoir plus sur votre expérience. Merci de bien vouloir prendre cinq minutes pour répondre aux questions suivantes.	
Dans quelle mesure êtes-vous satisfait·e de la facilité d'utilisation du tuteur intelligent? Veuillez indiquer votre niveau de satisfaction.	
" 1 " 2 " 3 " 4 " 5	
Très insatisfait·e	Très satisfait·e
L'utilisation du tuteur intelligent vous a-t-elle incité·e à en apprendre davantage sur [enseigner la matière - par exemple, l'apprentissage automatique]?	
" 1 " 2 " 3 " 4 " 5	
Pas du tout	Absolument
Le tuteur intelligent vous a-t-il aidé·e à améliorer votre apprentissage et votre compréhension de la matière?	
" 1 " 2 " 3 " 4 " 5	
Pas du tout	Absolument
Quelle est la probabilité que vous utilisiez un tuteur intelligent pour les sciences des données dans un autre cours, si vous en aviez la possibilité?	
" 1 " 2 " 3 " 4 " 5	
Très improbable	Très probable
Qu'est-ce qui vous a le plus plu dans l'utilisation du tuteur intelligent?	
Qu'avez-vous trouvé le plus difficile dans l'utilisation du tuteur intelligent?	
Avez-vous utilisé d'autres ressources externes durant l'atelier (hormis Korbit)?	
" Oui	" Non
Si vous avez répondu oui à la question précédente, quelles autres ressources avez-vous utilisées et pourquoi?	

3.3.6 Atelier d'implantation – Questionnaire post-atelier

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

Post Implementation Workshop Survey: Instructional Designer Training on Integrating an AI tutor

1. Was the content of the workshop worth your time?

1 2 3 4 5

Waste of time

Very valuable

2. How has this workshop prepared you to determine pedagogical needs and integrate an AI tutor? Check off as many as applies

- a. It provided the inspiration I needed to try something new
- b. It showed me the potential of the AI platform as an instructional resource
- c. It showed me the value of the AI platform for student learning
- d. I discovered different ways this external content could be integrated in a course
- e. I learned a process to assess the quality of learning and teaching resources and identify needs
- f. I discovered that the AI tutor addresses a need to provide content that there is not enough time or resources to teach
- g. Other

If you answered **other**, please explain

3. Would you recommend a workshop such as this to future new instructors?

1 2 3 4 5

Waste of time

Very valuable

Please suggest what could make this workshop more effective for instructors or instructional designers.

4 APPENDICES

4	APPENDICES	115
4.1	IMAGE PUBLICITAIRE - FROM WHAT WORKS TO MOONSHOTS IN UNIVERSITIES.....	116
4.2	PAGES D’ACCUEIL FAITES SUR-MESURE POUR CHAQUE CAS D’ÉTUDE	117
4.2.1	Cas 1 – Cours « Introduction à l’apprentissage profond », Formation Continue Concordia (CCE), Université Concordia (Yimin Nie, Automne 2021)	117
4.2.2	Cas 2 (et 3) – Cours « Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » (360-420-DW), Programme d’études Sciences de la nature, Collège Dawson (Sameer Bhatnagar, Hiver 2021) et Cas 3, (Laurent Ruhlmann, Hiver 2020), même page d’accueil.....	118
4.2.3	Cas 4 - Cours « Statistiques et sciences informatiques » (201-257-DW), Programme d’études Sciences de la nature, Collège Dawson (Rodney Acteson, Hiver 2020).....	119
4.2.4	Cas 5 – Programme extracurriculaire HACK-A-THON de AI Launch Lab « Lancement IA », Organisation à but non lucratif (ONG) (Shreyas Choudhary, Été 2021)	120
4.3	EXEMPLE DE PARCOURS PÉDAGOGIQUE DANS KORBIT	121
4.4	PAGE DE CRÉATION DE COMPTE KORBIT.....	122
4.5	RECOMMANDATIONS À KORBIT CONCERNANT MESURES ET ANALYTIQUE DES DONNÉES À ENVOYER AUX ENSEIGNANTS	123
4.6	GUIDE AUX ENSEIGNANTS – CONTRÔLE (CHECK-IN)	125
4.7	QUESTIONNAIRE VISÉ AUX ENSEIGNANTS APRÈS UN ATELIER DE FORMATION	127
4.8	QUESTIONNAIRE POUR LES ÉTUDIANTS PARTICIPANT DANS LE CAS D’ÉTUDE NO.1	129
4.9	QUESTIONNAIRE POUR L’ENSEIGNANT DE NOTRE CAS D’ÉTUDE NO.1.....	131

4.1 Image publicitaire - From What Works to Moonshots in Universities

Kapoor, N., Cassidy, R., Arora, R. (2021, mars 21). *From What Works to Moonshots in Universities* [présentation de conférence]. SXSW-EDU Conference, Austin, Texas. 282 participants.



Rob Cassidy
Concordia University



Remi Arora
Concordia University



Nikitasha Kapoor
Pure & Applied

From **'what works'** to **moonshots** in Universities

**Conducting radical experiments in teaching and learning
with faculty, students and industry partners**

Pure & Applied

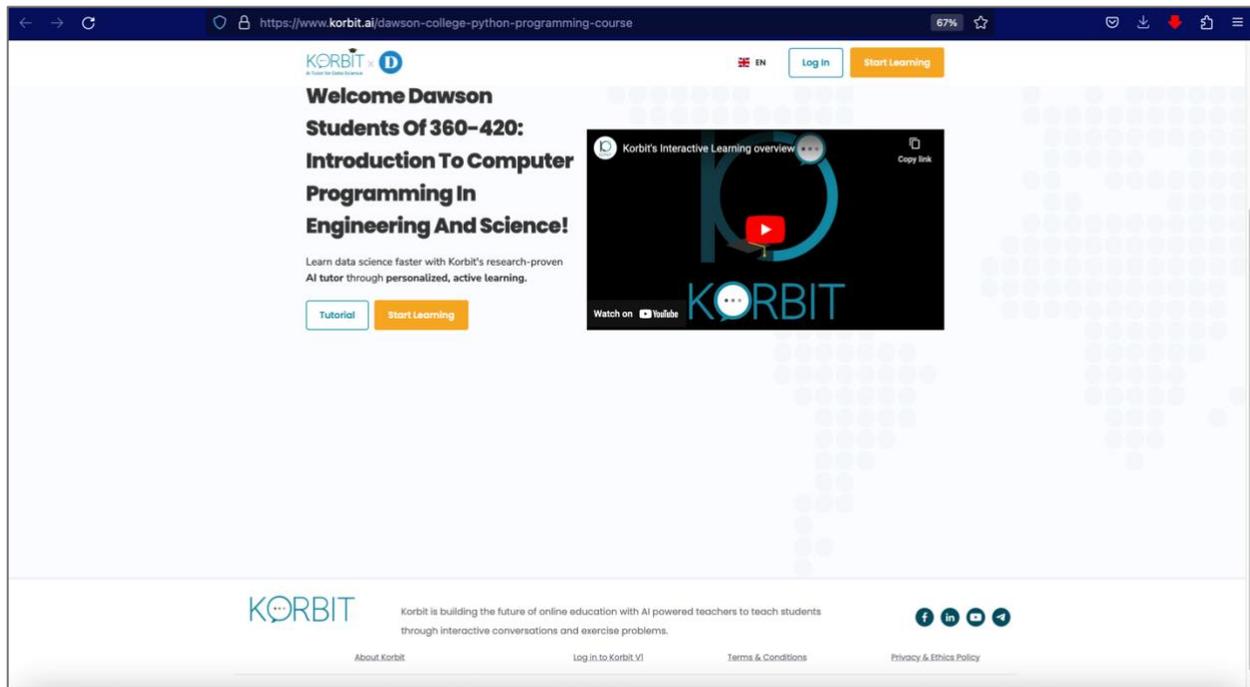


4.2 Pages d'accueil faites sur-mesure pour chacun des cas d'étude

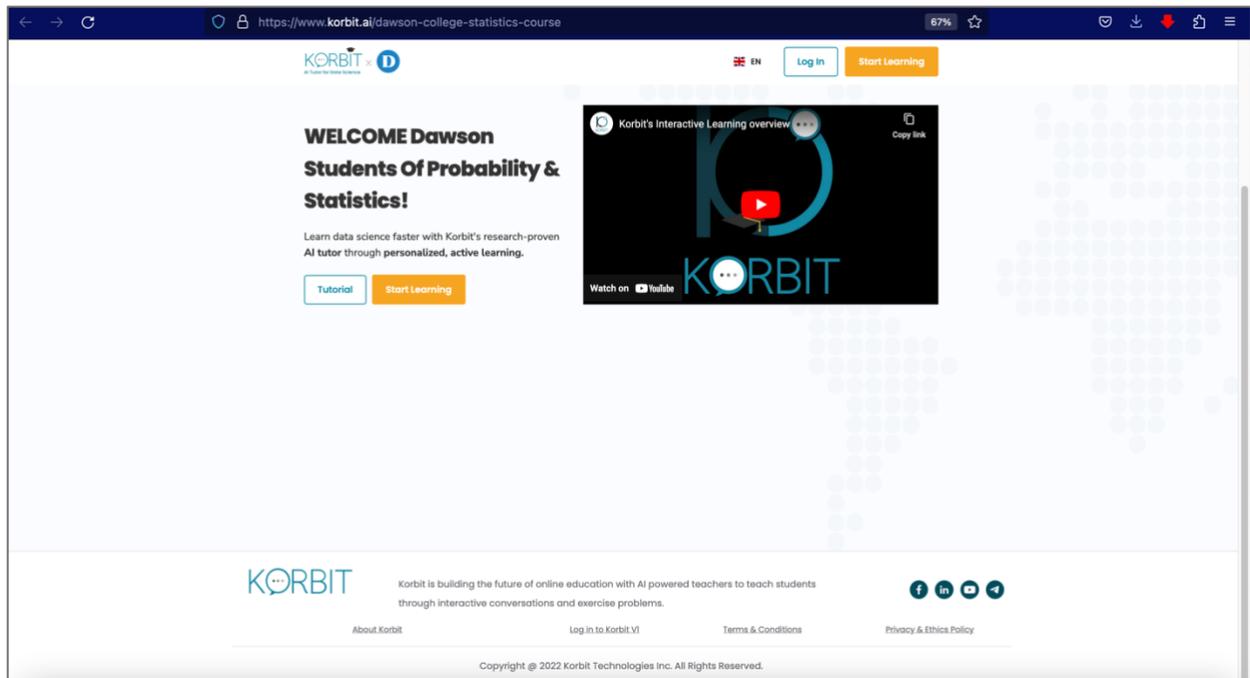
4.2.1 Cas 1 – Cours « Introduction à l'apprentissage profond », Formation Continue Concordia (CCE), Université Concordia (Yimin Nie, Automne 2021)

The screenshot shows the homepage of the Korbit AI learning platform for Concordia University. The browser address bar displays <https://www.korbit.ai/concordia>. The page features a navigation bar with a language selector set to 'EN', a 'Log In' button, and a 'Start Learning' button. The main content area is titled 'WELCOME Students Of CEBD 1260: Machine Learning.' and includes a brief description of the platform's capabilities. A 'Tutorial' button and another 'Start Learning' button are provided. A video player is embedded, showing 'Korbit's Interactive Learning overview' with a 'Copy link' option. The footer contains the Korbit logo, a mission statement, social media icons, and links for 'About Korbit', 'Log in to Korbit.VI', 'Terms & Conditions', and 'Privacy & Ethics Policy'. The copyright notice at the bottom reads 'Copyright © 2022 Korbit Technologies Inc. All Rights Reserved.'

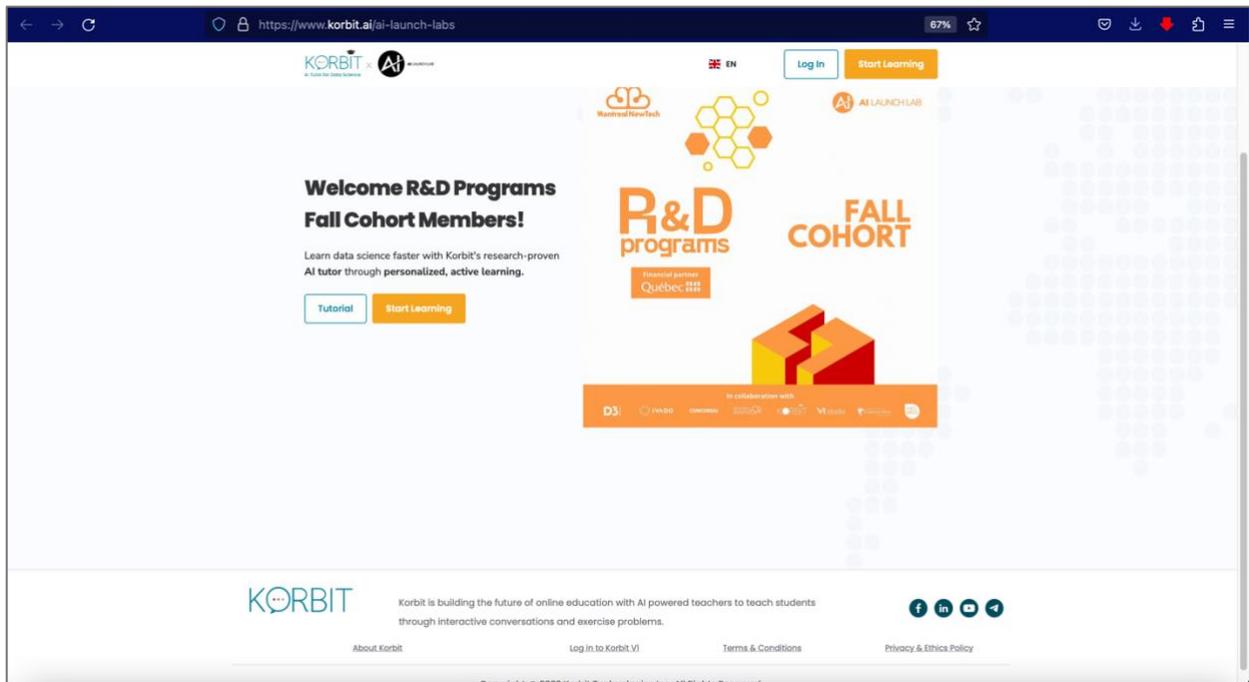
4.2.2 Cas 2 (et 3) – Cours « Introduction à la programmation informatique en ingénierie et en sciences » (360-420-DW), Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson (Sameer Bhatnagar, Hiver 2021) et Cas 3, (Laurent Ruhlmann, Hiver 2020), même page d'accueil.



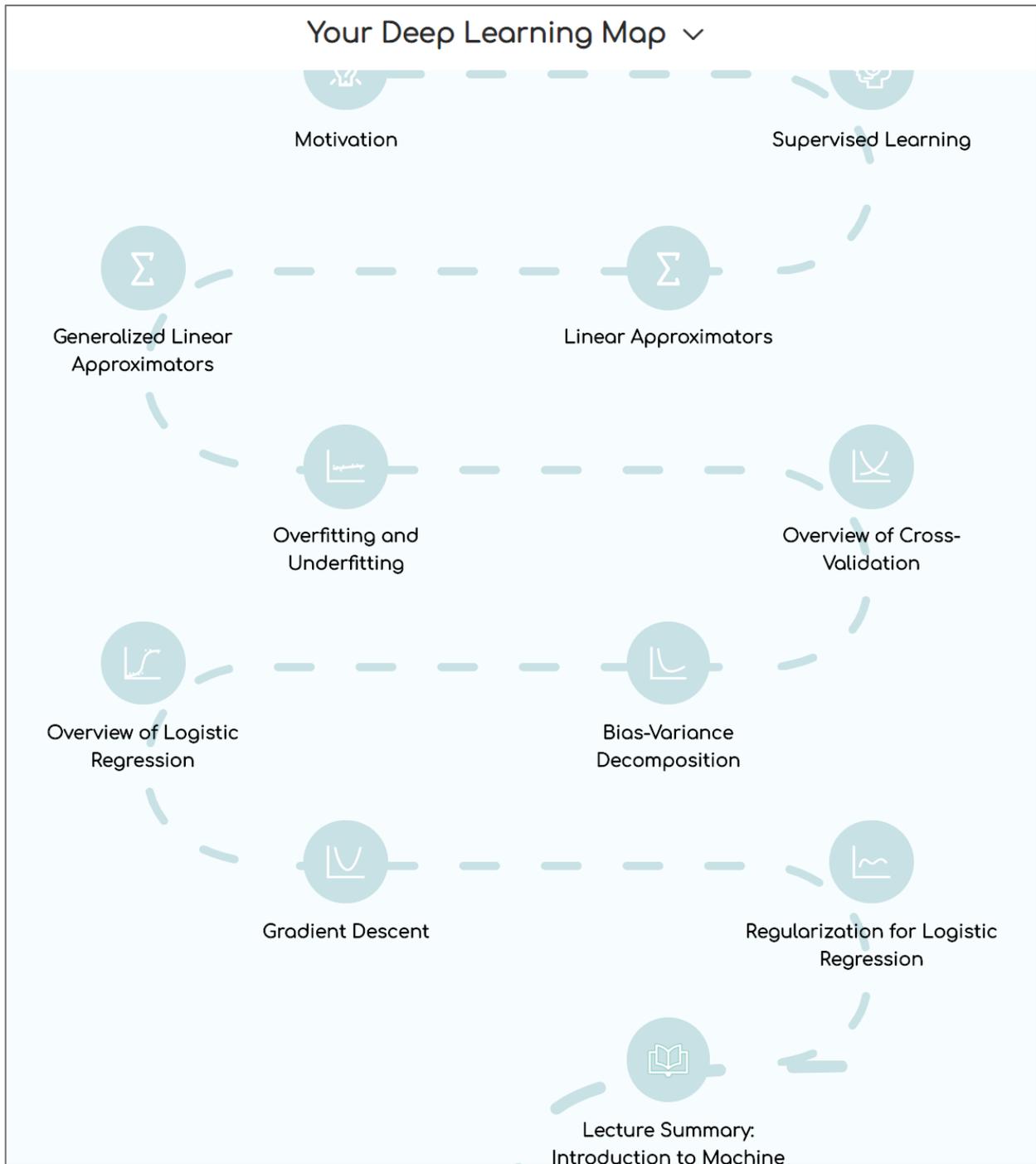
4.2.3 Cas 4 - Cours « Statistiques et sciences informatiques » (201-257-DW),
Programme d'études Sciences de la nature, Collège Dawson
(Rodney Acteson, Hiver 2020)



4.2.4 Cas 5 – Programme extracurriculaire HACK-A-THON de AI Launch Lab
« Lancement IA », Organisation à but non lucratif (ONG)
(Shreyas Choudhary, Été 2021)



4.3 Exemple de parcours pédagogique dans Korbit



4.4 Page de création de compte Korbit.

Première page dans le processus de création de compte dans Korbit. Veuillez noter l'avatar Korbi qui se présente et qui sera votre guide tout au long du processus, ainsi que dans les modules.

← Back

1 Your curriculum 2 Set up your profile 3 Check your email

Already a member? [Sign In](#)

Create an Account

 Hi there, I'm Korbi, your personal AI tutor! Let's create your personal data science curriculum...

What is your learning objective with Korbit?

- 
Understanding Basic Concepts
- 
Acquiring Intermediate Techniques
- 
Building Advanced Applications

Continue

4.5 Recommandations à Korbit concernant mesures et analytique des données à envoyer aux enseignants

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

Analytics Requested.

Note: Depending on the AI tutor used and the reporting capacity, some of the below may be modified and/or some specific metrics could be elaborated. These prelim Analytics were requested ahead of Korbit developing a dashboard for instructor use.

It should be remembered that there is a difference between a dashboard and analytics and that both serve a unique function.

Report to instructor is to be provided on a weekly basis

Part 1. General data on all students

- User behaviour: Attempted and successful exercises
- Learning gap: when a student gives a wrong answer based on a given skill in the post quiz, CLARIFY this skill is counted as a learning gap
- Passed skills: skills where students provide the right answer in the post quiz
- Number of completed exercises
- Number completed videos

Part 2. Analytics about each individual student

General individual metrics

- Number of active study sessions on the platform
- Attempt, Completion and time spent on:
- Module: Whether they completed the course or not (i.e. completed all the sub-modules)
- Submodule
- Videos
- Exercises

Other video metrics

- Time spent watching each video and total time watching videos
- Repeat visits to videos

Other exercise metrics

- Total number of exercises completed, total number of exercises shown, completion rate of exercises (per sub-module and/or overall)
- Time spent solving exercises inside each module or sub-module and total time spent solving exercises
- Outcome for each exercise shown to the student (success/failure, number of attempts, skipped or not)
- Rate of usage of the "skip-it" button, which lets you skip exercises (per sub-module or overall)
- Total number of words written, avg number of words per answer

4.6 Guide aux enseignants – contrôle (Check-in)

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

Guide to Check-Ins Before and During Implementation

Before the starting of his course:

- Timeline:
 - As many times as needed
- Purpose:
 - Help determine course plan and purpose for using Korbit,
- Questions to consider
 - How could Korbit improve your teaching practice?
 - How could Korbit support student learning?
 - How will you know that Korbit has been helpful in these ways?
 - How do you intend to incentivize or encourage student engagement?

Check Ins during the Course

- Timeline
 - Schedule feedback
 - Minimally, after 2 weeks, a midpoint after 5 weeks, and at least 2 weeks prior to end of course
- Purpose
 - Throughout the course, we want to gauge how successful this tool has been in meeting the intended purposes, considering technology, pedagogy, content, and knowledge. Specifically, we want to understand its impact on instruction, its support to students, and how well the technology is being integrated and engaged. We would also gauge how seamlessly korbit and lesson content has been matched.
- Questions
 - What needs are being filled by Korbit in your course instruction?
 - What do you hope Korbit does for your students' learning? How has student engagement been?
 - How do you know that Korbit is playing this role for your students?

- Have there been any changes to the way you are using Korbit, compared to what you planned?
- What difficulties/challenges do you anticipate as you and your students continue to use the Korbit system?
- Have there been any unexpected benefits or challenges? And do you have any tips or plans to address these challenges?
- Do you have any recommendations for the platform or any changes you would make to the next implementation?

4.7 Questionnaire visé aux enseignants après un atelier de formation

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

KORBIT training workshops

Animating the group discussion:

After this brief exposure to the Korbit platform, please consider these questions to guide your discussion:

1. What opportunities do you see for using Korbit in your course(s)?
 - a. What would be the purpose or what need could it fill?
 - b. Which course(s) might you imagine using or incorporating Korbit into?
2. What role(s) or tasks might Korbit be used best when it comes to helping your students learn?
3. What obstacles/challenges do you see for its use in your course(s)?
 - a. Would any of these be addressed with additional support or a toolkit?
4. What do you think your students' response would be to using Korbit for learning in your course(s)?

Survey of the workshop

Demographic info:

6. What is the **topic** or **field of study** (discipline/ department/ faculty) of your teaching? _____
 - a. Please indicate the name of the course(s) you teach for CCE, if it or they are different from your topic or field of study _____
7. What best describes your teaching experience

First time; 1- 2 yrs, 3-5yrs, > 5 yrs
8. How much of your teaching experience been has been with CCE, compared to your other teaching experience _____

All my experience (100%) ; most >50% ; some of my experience < 50%; this is my first time teaching for CCE

9. Have you ever used an AI tutoring system with students as part of your teaching?
Yes, frequently and love it; tried but didn't continue; trying out one this semester; never considered it

Please tell us which one(s) if you answered yes.

10. Have you ever used an AI tutoring system for your own learning?
Yes, several times; Never, first time

Please tell us which one(s) if you answered yes.

11. How does Korbit compare to other tools you have used?

Very Easy ----- Very Difficult

If difficult, please explain why _____.

Workshop feedback:

1. Was the content of the workshop worth your time?
Very valuable --- A waste of time

2. How has this workshop prepared you to explore the eventual use of an AI tutor? Check off as many as applies
 - h. It provided the inspiration I needed to try something new.
 - i. It showed me the potential of AI for teaching.
 - j. I enjoyed playing around and seeing the value for my students.
 - k. I discovered that the content directly relates to my course.
 - l. I discovered that the AI tutor addresses my need to give students more practice.
 - m. I discovered that the AI tutor addresses my need to provide content I don't have time to teach.
 - n. Other

If you answered **other**, please explain _____

3. Would you recommend a workshop such as this to future new instructors?
Absolutely to Forget it
 - a. Please suggest what could make this workshop more effective for instructors?

4.8 Questionnaire pour les étudiants participant dans le cas d'étude No.1

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

CEBD 1260 - Machine Learning - Korbit

Thank you for participating in the pilot of the Korbit AI-Powered Tutor for Data Science. We would like to know about your experience. Please take 5 minutes to answer the following questions on your experience in CEBD 1260 Machine Learning course at CCE.

How satisfied are you with Korbit's ease of use?

Select one:

- Very satisfied
- Somewhat satisfied
- Not so satisfied
- Not at all satisfied
- Not applicable

Did the use of Korbit motivate you to learn more about Machine Learning?

- Yes
- No
- Somewhat
- Not applicable

Did Korbit help improve your learning and understanding of the subject?

- Yes
- No
- Somewhat
- Not applicable

How likely is it that you would use Korbit AI-Powered Tutor for Data Sciences in another course, if given the option?

- Very likely
- Somewhat likely
- Somewhat unlikely
- Very unlikely

What did you enjoy most about using Korbit AI-Powered Tutor?

What did you find most challenging about using Korbit AI-Powered Tutor?

Did you use any other external resources in the class (apart from Korbit)?

- Yes
- No

If you answered yes to the previous question, what other resources did you use and why?

4.9 Questionnaire pour l'enseignant de notre cas d'étude No.1

N.B. : Le document suivant est présenté dans sa forme originale en anglais. Si nécessaire, nous pouvons produire une traduction en français.

Your Experience with Korbit in CEBD 1260

We would like to understand your experience using Korbit in your Machine Learning course. Regardless of how many modules you completed, please answer honestly to help us understand the role that Korbit played in your learning.

Overall, which aspect of Korbit did you find the most helpful in learning?

Select one:

- Videos
- Chatbot
- Theory-based Exercises
- Hands-on Coding Practice
- Other: _____

How likely are you to revisit the Korbit content after the end of course?

- 1 Very Unlikely
- 2
- 3

- 4
- 5 Very Likely

Do you agree that Korbit is valuable in any of the following scenarios?

Select all that apply

- To review the material I've learned
- To learn more about Machine Learning
- To use in another Course
- None of the Above
- Other: _____

When the lesson in Machine Learning was challenging, did you feel that Korbit was helpful to your learning?

- 1 Not Helpful at all
- 2
- 3
- 4
- 5 Very Helpful

Which module in Korbit do you think was most helpful for your course?

What do you think was missing in Korbit?

- Coding demo
- Theoretical explanation
- Practical use cases

- Math skills in Machine Learning
- Other: _____

Any valuable comments on Korbit:
