

Rapport du Groupe de travail sur les UA à Ingénieurs Canada

Rapport préparé pour la réunion du conseil d'Ingénieurs Canada de février 2018

*Examen de la définition actuelle de l'unité d'agrément (UA) visant l'établissement et la définition d'une
procédure permettant d'adapter les UA aux changements dans la formation en génie*

Table des matières

1. Introduction	3
1.1. Vision commune de l’avenir de l’agrément.....	3
1.2. Groupe de travail sur les unités d’agrément.....	3
1.3. Principes généraux	4
1.4. L’unité d’agrément	4
2. Définitions.....	4
3. Livrables du Groupe de travail	7
3.1. Recommandations sur l’évaluation du programme suivant l’analyse des données.....	7
3.2. Données recueillies par le groupe de travail par le sondage pour le Conseil canadien des doyens d’ingénierie et des sciences appliquées.....	8
3.3. Initiative visant à produire une analyse historique de toutes les UA dans les programmes	9
3.4. Méthodes de mesure des programmes examinées par le groupe de travail	9
3.5. Rapport sur l’initiative visant à relier les UA et les qualités requises des diplômés.....	9
3.6. Rapport sur les initiatives de communication.....	10
3.7. Processus de consultation proposé.....	11
4. Annexes	Error! Bookmark not defined.
4.1. Annexe 1 : Rapport du CCDISA sur le sondage du Groupe de travail sur les UA.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Annexe 2 : Proposition de révision du système de mesure des intrants pédagogiques	Error! Bookmark not defined.
4.3. Annexe 3 : Recherche de fond du groupe de travail sur les UA ...	Error! Bookmark not defined.

1. Introduction

1.1. Vision commune de l'avenir de l'agrément

« Que devons-nous faire, ensemble, pour nous assurer que l'agrément se fait de la façon la plus bénéfique possible pour la profession ?

Cette question a été posée à plus de 100 participants au Forum sur l'agrément organisé par Ingénieurs Canada en 2016¹.

Le président d'Ingénieurs Canada a aussi déclaré au cours de l'événement qu'il trouvait le *statu quo* inacceptable.

La recherche d'une vision commune de l'avenir de l'agrément a mené à plusieurs initiatives visant à améliorer la façon dont Ingénieurs Canada livre son système d'agrément en génie de classe mondiale. Ce rapport se concentre sur l'une de ces initiatives qui contribuent à l'innovation en éducation en génie grâce à la collaboration des parties prenantes.

1.2. Groupe de travail sur les unités d'agrément

En février 2017, le Groupe de travail sur les UA a été mis sur pied par le comité exécutif du Bureau d'agrément avec pour mandat de :

- Examiner la définition d'une UA dans sa forme actuelle (norme 3.4.1.1) et déterminer les avantages, désavantages et ramifications de toute modification de la définition pour les normes existantes.
- Envisager comment les exigences du contenu des programmes peuvent être liées aux résultats des étudiants ou aux qualités des diplômés quel que soit le système de comptabilisation des UA utilisé.

Ce groupe de travail était initialement composé de cinq membres : Graham Reader, Michael Isaacson, Matthew Oliver, Dan Candido et Tom Tiedje. En juillet 2017, sept nouveaux membres provenant de diverses régions du Canada se sont ajoutés. Le Groupe se compose maintenant des membres suivants :

- Bob Dony (chef du groupe de travail)
- Luigi Benedicenti Membre du BCAPG
- Dan Candido Membre du BCAPG
- Ray Gosine Membre du BCAPG
- Andy Hrymak Membre du CCDISA
- Matthew Oliver Représentant des responsables de l'admission
- Tom Tiedje Membre du CCDISA

Le Groupe de travail a aussi reçu le soutien et les encouragements de :

- Ishwar Puri Président du CCDISA
- Wayne MacQuarrie Président du BCAPG
- Russ Kinghorn Président, Ingénieurs Canada
- Stephanie Price Chef de la direction par intérim, Ingénieurs Canada
- Graham Reader Membre du BCAPG

¹ Le Forum sur l'agrément, Toronto (Ontario) 17 et 18 août 2016
https://engineerscanada.ca/sites/default/files/consultants_report_fr.pdf

Le Groupe de travail a d'abord travaillé par courriel et téléconférence. Des réunions de travail en personne au cours ont eu lieu le 18 juillet et le 26 octobre 2017, au cours desquelles un plan de travail s'appuyant sur les livrables du Groupe a été élaboré. Ce rapport présente les livrables fixés par le Groupe.

Le Groupe de travail reconnaît que de nombreux intervenants seront touchés par tout changement à la définition des UA et souhaite donc en consulter le plus grand nombre possible avant de présenter une recommandation finale au conseil. Ce rapport constitue la base de cette consultation. Il comprend des recommandations qui serviront de point de départ à la contribution des autres.

1.3. Principes généraux

La mission du Groupe de travail s'appuie sur plusieurs principes :

1. Le système d'agrément ne doit pas trop limiter l'utilisation de méthodes pédagogiques qui innovent ou qui appliquent des pratiques exemplaires.
2. Les étudiants, les organismes de réglementation et les établissements d'enseignement supérieur sont tous des parties prenantes de l'agrément et ils en reconnaissent l'utilité.
3. L'objectif de l'agrément est d'assurer qu'un diplômé a acquis les connaissances théoriques et les compétences minimales (c'est-à-dire qu'il a suivi le « cheminement minimum ») nécessaires à l'obtention du permis d'exercice de la profession d'ingénieur. Aucun autre examen technique n'est par conséquent requis pour les diplômés de programmes agréés.

1.4. L'unité d'agrément

L'unité d'agrément (UA) a été établie dans les années 1990 après que le Conseil canadien des doyens d'ingénierie et des sciences appliquées (CCDISA) a officiellement demandé que le rapport annuel du BCAPG soit modifié, plus précisément que « dans tous les cas, les exigences soient respectées du point de vue du nombre d'heures total d'enseignement et non de la proportion d'un programme particulier »².

La définition d'une UA est donnée par la norme 3.4.1.1. Elle s'énonce actuellement comme suit :

Pour toute activité menant à des crédits et pour laquelle le nombre d'heures connexes correspond au temps de contact réel entre l'étudiant et les membres du corps professoral, ou leurs suppléants désignés, chargés de donner le programme, les unités d'agrément (UA) sont définies comme suit (sur une base horaire) :

- Une heure d'enseignement (correspondant à 50 minutes d'activité) = 1 UA
- une heure de laboratoire ou de travail dirigé = 0,5 UA

Cette définition s'applique à la plupart des cours magistraux et des périodes de laboratoire ou de travail dirigé. Les cours d'une durée autre que 50 minutes sont considérés au prorata de cette durée. Pour évaluer le temps affecté afin de déterminer les UA des diverses composantes du programme d'études, l'on devrait utiliser le temps d'enseignement réel, à l'exclusion des périodes consacrées aux examens finals. ³.

Plus récemment, cette méthode de mesure a fait l'objet de plus en plus de discussions du fait qu'elle ne tient pas suffisamment compte des nouvelles pratiques en matière de prestations en enseignement.

2. Définitions

² An Armchair View of Engineering Accreditation in Canada J. D. Aplevich, FEC, P.Eng.

³ Normes et procédures d'agrément 2017, p. 18

<https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>

Unité d'agrément (UA) : Pour toute activité menant à des crédits et pour laquelle le nombre d'heures connexes correspond au temps de contact réel entre l'étudiant et les membres du corps professoral, ou leurs suppléants désignés, chargés de donner le programme, les unités d'agrément (UA) sont définies comme suit (sur une base horaire) :

- Une heure d'enseignement (correspondant à 50 minutes d'activité) = 1 UA
- une heure de laboratoire ou de travail dirigé = 0,5 UA

Cette définition s'applique à la plupart des cours magistraux et des périodes de laboratoire ou de travail dirigé. Les cours d'une durée autre que 50 minutes sont considérés au prorata de cette durée. Pour évaluer le temps affecté afin de déterminer les UA des diverses composantes du programme d'études, l'on devrait utiliser le temps d'enseignement réel, à l'exclusion des périodes consacrées aux examens finals⁴.

Programme de génie agréé : Un programme de génie agréé correspond à des études en génie menant à un baccalauréat qui respecte les exigences relatives à l'obtention d'un permis d'exercice de la profession d'ingénieur au Canada.

Cours mixtes : Combinaisons de prestations de cours traditionnelles et en ligne.

Conseil d'administration : Désigne le conseil d'administration d'Ingénieurs Canada.

BCAPG, BA : Le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie ou simplement le Bureau d'agrément. En pratique, ce « bureau » est l'un des comités du conseil d'Ingénieurs Canada.

Classe inversée : Méthode pédagogique qui combine la mise à disposition des documents de cours hors de la salle de classe (en général en ligne) et l'intervention de l'enseignant qui a alors un rôle de mentor ou de coach et qui exploite ces documents en classe en présence des étudiants.

Établissement d'enseignement supérieur : Un établissement postsecondaire qui propose des programmes d'enseignement aux diplômés de secondaire.

Facteur K : Une des façons de déterminer une mesure équivalente en unités d'agrément consiste à effectuer un calcul basé sur la proportionnalité. Cette méthode repose sur l'utilisation d'une unité de crédit universitaire définie par l'établissement pour mesurer le contenu du programme d'études. Plus précisément, un facteur, K, est défini comme la somme des UA pour tous les cours obligatoires du tronc commun et du programme pour lesquels le calcul a été effectué sur une base horaire, divisée par la somme des unités définies par l'établissement pour les mêmes cours.

Ainsi, pour chaque cours dont le contenu n'est pas mesurable sur une base horaire, l'on obtient le nombre d'unités d'agrément en multipliant par K les unités définies par l'établissement pour cette activité⁵.

$$K = \frac{\sum \text{UA pour tous les cours obligatoires du tronc commun et du programme pour lesquels le calcul a été fait sur une base horaire}}{\sum \text{unités définies par l'établissement pour les mêmes cours}}$$

Σ unités définies par l'établissement pour les mêmes cours

Mandat : La gamme de fonctions du comité ou du groupe de travail approuvée par le BCAPG.

Cours en ligne : Cours dans le cadre desquels l'interaction avec l'étudiant se fait par Internet. Les méthodes de prestation de cours en ligne incluent en général des lectures sur le Web, des présentations

⁴ Normes et procédures d'agrément 2017, p. 18

<https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>

⁵ Normes et procédures d'agrément 2017, p. 19

<https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>

multimédias et des cours en vidéo. L'interaction avec l'enseignant peut se faire par courriel, par salon de clavardage, etc. Le cours est structuré de sorte qu'un étudiant n'a pas besoin d'être présent physiquement dans l'établissement.

Organismes de réglementation : Les organismes provinciaux et territoriaux qui sont établis en vertu de la loi dont la mission est de réglementer l'exercice de la profession d'ingénieur sur leur territoire respectif et qui sont les membres d'Ingénieurs Canada, conformément aux statuts de prorogation.

Groupe de travail : Dans le cadre de ce rapport, un groupe de travail est un sous-comité chargé d'une mission particulière sur une période donnée. Un groupe de travail peut inclure des membres qui ne font pas partie du comité ou du conseil qui l'a créé.

Plan de travail : Décrit brièvement les tâches précises que le comité ou le Groupe de travail doit réaliser au cours de l'année et les livrables attendus une fois les tâches effectuées. Les plans de travail doivent être établis chaque année et être soumis au BCAPG aux fins d'approbation.

3. Livrables du Groupe de travail

3.1. Recommandations sur l'évaluation du programme suivant l'analyse des données

La définition actuelle d'une UA (donnée en introduction, ci-dessus) repose sur le temps de contact pour lequel le crédit universitaire est octroyé. D'autres pratiques sont permises :

3.4.1.2 Dans le cas d'une activité pour laquelle le concept d'heures de contact ne permet pas de décrire correctement l'ampleur du travail, comme d'importants projets de conception ou de recherche, des éléments de programme dont l'enseignement passe par l'apprentissage basé sur la résolution de problèmes, ou des travaux comparables officiellement reconnus comme étant requis pour l'obtention du diplôme, l'établissement d'enseignement doit utiliser une mesure équivalente en unités d'agrément qui soit compatible avec la définition présentée ci-dessus⁶.

3.4.1.3 Une des façons de déterminer une mesure équivalente en unités d'agrément consiste à effectuer un calcul basé sur la proportionnalité. Cette méthode repose sur l'utilisation d'une unité de crédit universitaire définie par l'établissement pour mesurer le contenu du programme d'études. Plus précisément, un facteur, K , est défini comme la somme des UA pour tous les cours obligatoires du tronc commun et du programme pour lesquels le calcul a été effectué sur une base horaire, divisée par la somme des unités définies par l'établissement pour les mêmes cours.

Ainsi, pour chaque cours dont le contenu n'est pas mesurable sur une base horaire, l'on obtient le nombre d'unités d'agrément en multipliant par K les unités définies par l'établissement pour cette activité⁷.

$$K = \frac{\Sigma \text{ UA pour tous les cours obligatoires du tronc commun et du programme pour lesquels le calcul a été fait sur une base horaire}}{\Sigma \text{ unités définies par l'établissement pour les mêmes cours}}$$

3.4.1.4 Le Bureau d'agrément envisagera d'un œil favorable les écarts à cette approche et ces méthodologies s'il est convaincu qu'une innovation judicieuse est déjà engagée dans le cadre d'un programme d'études en génie⁸

Recommandation 1

Le Groupe de travail recommande que le BCAPG envisage l'assouplissement de l'évaluation des programmes. Cela peut être réalisé par l'élaboration d'un énoncé d'interprétation de la norme 3.4.1.4. sur l'« unité d'apprentissage ».

Unité d'apprentissage : Équivaut à N heures d'apprentissage, tel qu'établi par le temps d'apprentissage concentré de toutes les activités d'apprentissage par (a) des sondages auprès des étudiants et (b) des attentes des enseignants qui doivent être mentionnées dans les plans de cours. Dans le cas d'activités d'apprentissage conventionnelles, la mesure du temps d'apprentissage sert uniquement à une rétroaction formative, les UA étant attribuées comme auparavant.

⁶ Normes et procédures d'agrément 2017, p. 18

<https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>

⁷ Normes et procédures d'agrément 2017, p. 19

<https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>

⁸ Normes et procédures d'agrément 2017, p. 19

<https://engineerscanada.ca/sites/default/files/accreditation-criteria-procedures-2017.pdf>

Justification

Cette recommandation présente le temps d'apprentissage de l'étudiant comme une mesure de substitution du contenu du programme, en parallèle à la mesure existante des UA fondée sur les heures de contact. Cela permet de quantifier, d'une manière équivalente à la mesure existante de l'UA, le contenu d'un programme dont la méthode de prestation ne se mesure pas facilement par le temps de contact ou dont le temps de contact ne reflète pas adéquatement le niveau du contenu du programme. La mesure du contenu de programme d'un cours correspondant à un nombre d'UA conformément à la norme 3.4.1.1. pour lequel les étudiants travaillent un certain nombre d'heures et celle du contenu d'un autre cours présentant une charge de travail équivalente doivent être pareilles. Les exemples de calcul de l'annexe 2 montrent que le temps d'apprentissage de l'étudiant équivaut à la mesure des UA de programmes existants. Pour simplifier, un équivalent standard du nombre d'heures d'apprentissage de l'étudiant par unité d'apprentissage peut être déterminé selon la recommandation 2 ci-dessous. Cependant, on reconnaît que cela nécessitera une consultation nationale d'envergure pour déterminer un facteur d'équivalence approprié (selon la recommandation 3 ci-dessous).

Recommandation 2

Le Groupe de travail recommande qu'une mesure préliminaire d'une **unité d'apprentissage** soit équivalente à 2,5 heures de temps d'apprentissage.

Justification

L'analyse des exemples de l'annexe 2 montre que dans ces cas-là, le temps d'apprentissage équivalent pour les étudiants par le nombre total d'UA du programme correspond à environ 2,5 heures de temps d'apprentissage par UA. Comme cette équivalence repose sur une analyse très préliminaire, il faudra approfondir le travail avant de fixer une équivalence.

Recommandation 3

Le Groupe de travail recommande que le BCAPG lance une consultation nationale sur les recommandations 1 et 2 du groupe.

3.2. Données recueillies par le Groupe de travail au moyen du sondage pour le Conseil canadien des doyens d'ingénierie et des sciences appliquées

Afin de réaliser une « analyse des écarts », le Groupe de travail, en collaboration avec le Conseil canadien des doyens d'ingénierie et des sciences appliquées (CCDISA), a élaboré un sondage destiné aux établissements supérieurs concernant les futurs changements possibles et envisagés relatifs à l'enseignement en génie. Le sondage a été envoyé le 26 octobre 2017 à tous les membres par le CCDISA, et 21 réponses ont été reçues. L'annexe 1 de ce rapport présente l'analyse complète des réponses reçues. La synthèse générale indique que selon les répondants, l'application de la définition actuelle d'une UA aux classes inversées pose problème. Les cours mixtes et les cours en ligne ont également été souvent mentionnés. Presque tous les répondants ayant mentionné les cours mixtes et environ la moitié de ceux qui ont mentionné les classes inversées ont indiqué qu'ils utilisaient actuellement ces méthodes de prestation.

Ces renseignements ont fourni un contexte aux membres du Groupe de travail pour le développement d'une méthode de mesure qui serait plus souple pour les programmes. Les programmes d'études agréés en génie sont fiers d'obtenir l'agrément. De nouveaux programmes s'efforcent de l'obtenir. Certains répondants indiquent qu'ils prennent le risque de perdre leur agrément et d'augmenter la charge de travail requise pour démontrer leur conformité à la norme relative au contenu du programme s'ils adoptent des méthodes de prestation différentes du modèle traditionnel de cours magistral. Il est reconnu que l'UA est un « substitut »

pour l'apprentissage des étudiants qui peut être très « axé sur le professeur », c'est-à-dire fondé sur une prestation classique des cours. Le Groupe de travail a cherché à développer une évaluation plus « axée sur l'étudiant » ou fondée sur les efforts d'apprentissage de l'étudiant.

3.3. Initiative visant à produire une analyse historique de toutes les UA dans les programmes

Le Groupe de travail a rassemblé et analysé des données préliminaires concernant le nombre moyen d'UA de programmes agréés pour étudier si les nombres d'UA des programmes ont augmenté au fil des années et pour déterminer si le « temps en vis-à-vis » des programmes canadiens est comparable à celui des programmes internationaux. Les données ont été obtenues à partir de questionnaires de prévisite (autoévaluations).

L'analyse préliminaire indique qu'il est possible que les UA aient connu une augmentation de l'ordre de 1 % par an au cours des 20 dernières années. Les raisons peuvent varier. L'augmentation du nombre minimal d'UA requis, qui est passé de 1800 à 1950 en 2008, est une raison qui a été suggérée. Certains peuvent aussi s'inquiéter du fait qu'une équipe de visiteurs pourrait réaffecter des UA entre des catégories et amener des programmes sous les minima, et peuvent ainsi juger prudent d'avoir 10 % de réserve d'UA de plus dans chaque catégorie. De plus, certains établissements peuvent vouloir mettre sur pied un programme d'études qui dépasse considérablement le minimum du BCAPG.

L'élaboration de communications indiquant que le nombre « optimal » d'UA pour les programmes est de 1950 a fait l'objet d'une discussion. Peut-être considérer des communications spécifiant qu'un nombre d'UA excessivement élevé peut constituer un obstacle à un apprentissage efficace. Il a cependant été admis que le nombre d'UA de 1950 est en fait un minimum et que les établissements sont libres d'offrir des programmes qui peuvent dépasser ce minimum à différents degrés.

Les commentaires du Groupe indiquaient qu'à l'avenir, ils aimeraient voir des comparaisons des données et plus de résumés. On a évoqué le fait qu'il est largement répandu que l'augmentation des UA est un problème, alors que les données semblent indiquer que les UA n'ont pas considérablement augmenté. Il peut être utile de préparer un communiqué (une page) qui fournirait les données sur les plages historiques des UA dans les programmes agréés. Cela aiderait à concentrer les discussions sur une amélioration continue.

3.4. Méthodes de mesure des programmes examinées par le Groupe de travail

Le Groupe de travail a examiné divers systèmes utilisés dans le monde et a vérifié s'ils pouvaient être adoptés « comme tels » ou après modification des exigences sur l'agrément du BCAPG. Les systèmes examinés incluent :

- [ABET](#)
- Système britannique de points CATS (Credit Accumulation and Transfer Scheme)
- Système ECTS (Système européen de transfert et d'accumulation de crédits)
- [Engineering New Zealand](#)

3.5. Rapport sur l'initiative visant à relier les UA et les qualités requises des diplômés

Le Groupe de travail a reconnu les avantages de relier les unités d'agrément et les qualités des diplômés. Le lien entre les exigences sur le contenu des programmes incluses dans le système d'UA et les résultats des étudiants exprimés par les qualités des diplômés est bénéfique, car il montre que le programme expose les étudiants de façon adéquate aux qualités requises du diplômé alors que le processus d'évaluation fournit de l'information sur la portée d'une telle exposition. De plus, l'établissement d'un lien de ce genre élimine essentiellement le besoin d'une analyse détaillée d'indicateurs et des qualités pour l'équipe de visiteurs, ce qui réduit considérablement la taille du questionnaire de l'agrément et la charge de travail requise pour le

préparer. Il réduit la charge de travail de l'équipe de visiteurs, car il ne requiert pas la vérification de la mesure de chaque indicateur individuel, mais seulement le processus par lequel les données sont recueillies, évaluées et utilisées pour la prise de décisions quant aux programmes. Ainsi, une équipe de visiteurs passera à une méthode d'évaluation des processus pour la partie « qualités des diplômés » des normes et pourra efficacement adopter une méthode de vérification standard pour cette tâche, fondée sur les descriptions et les résultats des processus et des exemples aléatoires de transaction.

Les membres du Groupe de travail ont discuté de quatre méthodes de lien et d'un exemple concernant la façon de l'appliquer, ont déterminé la méthode la plus prometteuse et souligné les étapes suivantes de l'initiative.

Recommandation 4

Le Groupe de travail recommande que cette initiative se poursuive par la création et la présentation d'exemples concrets reposant sur les données des programmes actuellement agréés pour démontrer les avantages apportés par l'application de la méthode de lien.

Si une méthode permettant de relier les programmes aux résultats doit être adoptée, les échéanciers de mise en place tiendront compte de la redéfinition des UA.

Justification

Relier les unités d'agrément aux qualités des diplômés entraînera probablement une réduction assez importante de la charge de travail, une meilleure compréhension du programme par les équipes de visiteurs, une méthode d'évaluation standardisée fondée sur les processus et une précision supplémentaire sur l'amélioration continue reposant sur des faits probants.

3.6. Rapport sur les initiatives de communication

Le Groupe de travail a engagé diverses parties prenantes tout au long de l'année 2017 en fournissant un certain nombre de mises à jour de plusieurs formats de prestation. Le tableau ci-dessous indique les dates et les destinataires de ces mises à jour.

Audience	Date	Sujet/Titre	Format
Bulletin d'Ingénieurs Canada	10 août 2017	Réunion du Groupe de travail sur les unités d'agrément à Toronto	Bulletin électronique
Bulletin d'Ingénieurs Canada	19 octobre 2017	[LINK TO FULL ARTICLE] Les activités de modernisation de l'agrément vont bon train	Bulletin électronique
Bulletin d'Ingénieurs Canada	2 novembre 2017	2017 Les doyens tiennent la réunion d'automne à Niagara Falls	Bulletin électronique
Infolettre du programme d'amélioration de l'agrément	Septembre 2017	Précisions au sujet du Groupe de travail sur les UA, le PAA et les activités courantes liées à l'agrément	Bulletin électronique
CCDISA	28 avril 2017	Compte rendu du Bureau d'agrément au CCDISA	Présentation
CCDISA	Octobre 2017	Compte rendu du Bureau d'agrément au CCDISA	Présentation
GACIP (processus d'amélioration des programmes d'études)	7 décembre 2017	Rapport du Bureau d'agrément Quatrième sommet sur les qualités requises des diplômés et le processus d'amélioration des programmes d'études.	Présentation

Compte rendu au Bureau d'agrément	9 septembre 2017	Compte rendu des activités du Groupe de travail sur les UA	Présentation
Compte rendu présenté au conseil d'Ingénieurs Canada	27 septembre 2017	Compte rendu des activités du Groupe de travail sur les UA	Présentation
Compte rendu présenté au Groupe des chefs de direction	25 septembre 2017	Compte rendu des activités du Groupe de travail sur les UA	Présentation

3.7. Processus de consultation proposé

Le Groupe de travail recommande un processus de consultation des parties prenantes.

Parties prenantes à consulter

- Membre du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG)
- Conseil canadien des doyens d'ingénierie
- Organismes de réglementation du génie
- Étudiants en génie

Processus et jalons :

Tactique	Échéancier (à confirmer)
Invitation officielle par courriel à commenter les recommandations du Groupe de travail	
Ouverture de la consultation	1^{er} mars 2018
Webinaire de lancement des consultations	Première semaine de mars
Mener une étude pilote avec des programmes (volontaires) en appliquant l'unité d'apprentissage fondée sur les recommandations du rapport du Groupe de travail	Du 2 mars au 30 avril
Présentation à la réunion du comité de liaison des doyens	25 avril 2018 (à dét.)
Présentation à la réunion du CCDISA	26 avril 2018
Présentation aux conseils des organismes de réglementation en génie (à dét.)	2 mars au 30 avril 2018
Présentation aux comités des examinateurs/comités d'évaluation de la formation universitaire des organismes de réglementation (à dét.)	2 mars au 30 avril 2018
Présentation au Groupe national des responsables de l'admission	2 mars au 30 avril 2018
Présentation au BCCAG	Avril 2018
Consultation terminée	30 avril 2018
Regroupement des commentaires reçus	1 ^{er} au 29 juin 2018
Publication du résumé des commentaires de toutes les parties prenantes consultées	Juillet 2018
Approbation par le BCAPG (prévoir une réunion spéciale)	Août 2018
Approbation par le conseil d'Ingénieurs Canada	Septembre 2018
Avis d'approbation	Octobre 2018

4. Annexes

4.1. Annexe 1 : Rapport du CCDISA sur le sondage du Groupe de travail sur les UA

Question 1 :

Les établissements étaient invités à indiquer les méthodes d'enseignement non traditionnelles qu'ils utilisent actuellement ou envisagent d'utiliser dans leur faculté de génie. Un total de 21 méthodes⁹ différentes ont été recensées (tableau 1), certaines ayant été mentionnées plus fréquemment que d'autres. La méthode par classes inversées a été la plus souvent citée ; les cours mixtes et les cours en ligne, bien que moins courants, ont également été fréquemment mentionnés. Fait intéressant, presque tous les répondants ayant cité les cours mixtes et environ la moitié de ceux qui ont mentionné les classes inversées ont indiqué qu'ils utilisaient actuellement ces méthodes. Les cours en ligne comptent des utilisateurs, mais pas autant que les classes inversées ou les cours mixtes. Il est important de remarquer que certains répondants n'ont pas rempli le formulaire du sondage comme prévu. C'est pourquoi nous recommandons que les formulaires soient examinés afin que l'ensemble des commentaires des établissements soit compris.

Tableau 1 : Nombre de méthodes d'enseignement envisagées, actuellement appliquées et le nombre total de mentions (total de mentions = changements envisagés + méthodes actuellement appliquées + mentionnées sans qu'il soit précisé qu'elles sont envisagées ou actuellement appliquées).

Méthode d'enseignement	Changements envisagés	Actuellement appliquées	Nombre total de mentions
1 : Apprentissage par badges	1	0	1
2 : Cours mixtes	0	6	7
3 : Cours facultatifs ou offres de matières secondaires et principales	0	1	2
4 : Méthode des cas	0	1	1
5 : Expériences d'apprentissage par le service communautaire	0	0	2
6 : Enseignement coop	0	1	2
7 : Cours de conception	0	4	4
8 : Programmes d'échange	0	0	2
9 : Apprentissage expérientiel	0	2	4
10 : Para-universitaire	2	1	2
11 : Classe inversée	0	7	11

⁹ Remarque de J.R. : Je n'en sais pas assez et je n'ai pas assez de temps pour déterminer si certaines méthodes sont redondantes. Si vous pensez que deux méthodes sont vraiment les mêmes, ou sont assez semblables, vous pouvez simplement ajouter les nombres dans les cellules correspondantes pour savoir combien de fois ce groupe a été mentionné.

12 : Apprentissage pratique	0	1	1
13 : Cours hybride	1	0	1
14 : Recherche indépendante	0	1	1
15 : Apprentissage à la demande	0	0	2
16 : Cours en laboratoire	0	1	1
17 : Cours en ligne	3	2	6
18 : Laboratoire en ligne	1	2	1
19 : Apprentissage par problèmes	0	4	2
20 : Apprentissage par projets	1	3	4
21 : Apprentissage par séminaires	1	0	1

Question 2 :

« Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ? »

Bien que les réponses à cette question soient diversifiées, des tendances ressortent.

Les établissements ont surtout mentionné le besoin d'améliorer les méthodes d'enseignement (c'est-à-dire passer des cours magistraux traditionnels à des méthodes centrées sur l'apprentissage et les résultats des étudiants ainsi que sur l'acquisition de diverses compétences). Ces méthodes incluent celles indiquées dans le tableau 1. Cependant, il est fait état que le système actuel des UA encourage l'adoption d'un enseignement traditionnel moins efficace. Les modes alternatifs d'apprentissage requièrent une plus grande charge de travail de la part des étudiants hors de la salle de classe, ce qui ne semble pas être pris en compte avec précision par les crédits de cours ou le système d'agrément. De plus, les répondants demandent moins d'enseignement de type traditionnel et plus de travaux dirigés ou en laboratoire, qui comptent pour 50 % du temps, alors que le temps réel de travail des étudiants requis pour atteindre le « temps en UA » est plus élevé. De nombreux répondants ont témoigné qu'en fait, le cours magistral traditionnel est moins efficace et doit être pris en compte de la même façon que les autres méthodes d'enseignement.

Plusieurs ont aussi fait remarquer que le système actuel ne permet pas de prendre en considération l'apprentissage des étudiants non inclus dans le contenu du cours, ni par le para-universitaire, le péri-universitaire, les échanges internationaux, l'enseignement coop et les stages ni par d'autres possibilités d'apprentissage non officielles. Il semblerait que ces expériences fournissent des aptitudes et des compétences essentielles requises par les diplômés, mais qu'elles ne sont pas prises en compte de manière appropriée. En particulier, étant donné les investissements importants à l'échelle fédérale et provinciale dans l'apprentissage intégré au travail (coop, stages, etc.), cette question pourrait prendre plus d'importance dans un avenir proche.

Ces deux points attirent l'attention sur le besoin de normes pour mesurer l'impact réel des différentes composantes de la formation des étudiants, directement (cours de type alternatif qui peuvent être pris en compte de la même manière que les cours magistraux) ou indirectement (para-universitaire, enseignement coop ou expérience internationale).

De nombreux autres points soulevés mériteraient d'être pris en considération, mais ils n'ont été mentionnés que par quelques répondants. Ils incluent les défis du calcul des crédits des étudiants en transfert (aussi mentionné comme ayant fait l'objet de récents investissements provinciaux), la documentation spécialisée appuyant les arguments, des préoccupations sur la santé mentale des étudiants et la faible possibilité d'action des facultés de génie ainsi que la confusion sur la façon de combiner les normes. Le Groupe de travail sur les UA est invité à lire toutes les réponses à la question 2 pour comprendre l'ensemble des nombreux points soulevés que ce synopsis ne peut fournir au complet.

Le sondage**(Sondage) Contexte : Pourquoi ce sondage ?**

Le CCDISA collabore avec le BCAPG, Ingénieurs Canada et les organismes de réglementation afin d'améliorer le système d'agrément en génie au Canada et ainsi d'augmenter la qualité de l'enseignement en génie. Ingénieurs Canada a mis sur pied un groupe de travail sur les UA regroupant un vaste éventail de représentants pour examiner précisément le rôle des normes d'intrants (UA) de l'agrément et comment il est possible d'améliorer ce système. Dans le cadre de ce projet, le groupe de travail sur les UA recueille les commentaires d'établissements d'enseignement supérieur et les invite à répondre aux deux questions ci-dessous.

Le groupe de travail sur les UA vous serait très reconnaissant de lui transmettre vos commentaires d'ici le **8 novembre 2017 à John Kizas aux adresses : john.kizas@engineerscanada.ca et lynn.villeneuve@engineerscanada.ca**

1. Quelles méthodes d'enseignement non traditionnelles sont (a) actuellement appliquées ou (b) envisagées dans vos programmes (le cas échéant, nous suggérons jusqu'à quatre exemples par établissement) ?
2. Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(préférable, mais optionnel)

Votre titre ou emploi :

Votre établissement :

(sondage) Question 2 réponses (données brutes)

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R)

- Apprentissage par problèmes : Nombre d'UA déterminé par le facteur K qui s'appuie sur les heures de cours traditionnels, mais le nombre d'UA alloué peut être faible par rapport à la rigueur et au temps requis pour terminer la tâche attribuée
- Apprentissage à la demande : pas de défis importants décelés
- Classes inversées : Les calculs des UA indiquent que le temps de cours magistral « vaut » le double du temps de travail dirigé ou de laboratoire ; les examinateurs qui ne sont pas familiers avec les principes et avantages de l'apprentissage par classe inversée peuvent remettre en question (et réduire de moitié) le nombre d'UA pour de telles situations d'apprentissage
- Enseignement coop : toutes les UA se rapportent à une UA générique alors que le travail accompli dans la majorité des sessions d'enseignement coop est naturellement en sciences du génie ou en conception en ingénierie

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R) Le défi avec les méthodes d'enseignement non traditionnelles mentionnées ci-dessus et le système des UA est que l'importante charge de travail de préparation et de réflexion des étudiants hors des salles de classe n'est pas pris en compte par le système des UA.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R)

- Classe inversée : Les UA peuvent être calculées à l'aide du facteur K bien que nous soyons peut-être moins familiers avec l'utilisation de ce facteur. Le fait de compter les documents comme « cours magistral » plutôt que comme « travail dirigé » pose peut-être problème — Le travail réalisé avant de venir en classe a pour but de remplacer le « cours magistral », l'activité réelle en classe s'apparente probablement au « travail dirigé ».
- Cours mixte : Cette méthode pose peut-être un plus grand défi, car certaines activités en classe peuvent être comptées selon les principes de calcul de base des UA et d'autres nécessitent une pondération par le facteur K. Il n'est pas clair si des UA peuvent être calculées à l'aide de ces différentes normes et combinés pour un cours unique.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R) Il est entendu qu'en principe, les facteurs K doivent permettre à tous ces cours d'être en corrélation avec les UA pour les cours magistraux. Il existe cependant une grande réticence, en ce qui a trait au programme, de se risquer à faire ainsi avec plus que quelques cours, car le calcul ou l'attribution du facteur K est sujet à interprétation. Des histoires d'équipes de visiteurs contestant les attributions d'UA pondérées par le facteur K et

entraînant des risques d'un manque d'UA abondant.

Le système des UA fait le suivi des heures de contact, mais aborde difficilement le travail individuel ou l'apprentissage expérientiel.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R) Deux défis sont liés à la prise en compte de ces méthodes dans le système actuel des UA.

- i. Le système des UA suppose que chaque établissement d'enseignement supérieur applique sa propre méthode définie et cohérente de calcul des crédits de cours universitaires. Selon le conseil d'université, notre établissement ne possède pas ou n'impose pas de telles définitions. Ainsi, pour anticiper la mise en place de ces méthodes d'enseignement supplémentaires, notre école d'ingénieurs travaille à la définition d'un cadre de travail relatif au calcul et à la représentation de diverses formes du temps de contact dans le système de pondération des crédits universitaires. Cet exercice est crucial étant donné que l'utilisation du facteur K nécessite celle du système de crédits universitaires. Si ce système n'est pas étalonné, il peut représenter de façon incorrecte le facteur K. Si le système de crédits universitaires n'est pas étalonné, il peut représenter de façon incorrecte le facteur K.
- ii. Les systèmes d'UA supposent implicitement que le temps de contact relatif aux travaux dirigés et au laboratoire vaut la moitié du temps de contact en cours magistral. Un changement vers une même pondération pour les cours magistraux, les séances de laboratoire et les travaux dirigés nous permettrait de montrer la grande importance que nous accordons à l'apprentissage par projets et par classe inversée.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R)

- a) L'évaluation des équivalences des études d'échange est une tâche énorme, en particulier parce que la plupart des étudiants en échange vont dans des universités dans lesquelles aucune structure ou aucun agrément officiels n'existe (selon l'annexe 1 des normes et procédures d'agrément). Actuellement, un étudiant en échange est particulièrement limité quant aux cours qu'il peut suivre pour minimiser l'impact sur ses études (tout en respectant les règlements « sciences du génie et conception en ingénierie » indiqués dans l'annexe 1). Au retour, chaque étudiant fait l'objet d'une analyse individuelle du programme d'études (UA) pour ses études suivies ailleurs, et un déficit en UA même minime doit être rattrapé par un cours supplémentaire. Cela retarde l'obtention du diplôme et ignore entièrement tous les avantages indirects que les étudiants tirent de l'échange, de l'apprentissage dans un autre pays ou une autre culture, etc. Dernièrement, la charge administrative imposée aux établissements d'enseignement supérieur par cette tâche et par l'évaluation des UA d'étudiants en transfert et des étudiants qui suivent des cours dans d'autres établissements d'enseignement supérieur représente la moitié de la charge de travail d'un employé qui pourrait être utilisée à d'autres fins qui visent directement l'amélioration de l'apprentissage de l'étudiant.
- b) Progressivement, les enseignants de notre faculté examinent de plus en plus des méthodes alternatives d'enseignement. Elles incluent des méthodes comme les classes inversées (pour lesquelles les documents pédagogiques sont remis hors de la classe, et le « temps en classe » est consacré à d'autres activités comme la résolution de problèmes qui se faisait habituellement hors de la classe), l'enseignement en ligne, etc. Aucune de ces méthodes ne peut être raisonnablement prise en

compte par la définition traditionnelle des UA. Plus généralement, la notion de « temps de contact » pour quantifier le contenu du programme d'études n'est pas justifiée. Une mesure de la charge de travail d'un cours (peut-être liée aux crédits) qui inclurait du temps de contact enseignant-étudiant, du temps d'étude personnel, d'autres activités hors de la classe programmées en dehors des heures de cours magistral, de travail dirigé et de laboratoire, etc. permettrait une mesure plus précise du contenu du programme.

- c) Nos étudiants s'impliquent dans différents types d'activités d'apprentissage parallèles au programme qui i) se passent hors de la salle de classe, ii) représentent un apprentissage substantiel et iii) ne se prêtent pas à une prise en compte par l'analyse actuelle des programmes s'appuyant sur les UA. Ce type d'activité peut avoir un effet notable sur l'apprentissage des étudiants. De plus, la majorité de nos étudiants de premier cycle entreprend au moins un stage de quatre mois qui n'est pas pris en compte par les méthodes traditionnelles de calcul des UA.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R) Comme la plupart de nos cours sont des cours « traditionnels », nous n'avons pas de problèmes avec le système actuel d'UA. Il nous permet de quantifier assez facilement le contenu de tous nos cours en vue d'une visite d'agrément et de démontrer que nos programmes respectent les normes d'intrants de l'agrément. Pour un collège militaire, les UA représentent aussi une mesure quantifiable qui évite d'empiéter sur le temps des étudiants en journée pour les activités non pédagogiques qui peuvent par ailleurs leur être imposées — on comprend que les programmes en génie sont différents et agréés et que nos étudiants doivent être présents un minimum d'heures en classe.

Référence 1 – 10,78 % de répondants

Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

La définition des heures en UA est trop restrictive pour rendre compte de ces méthodes d'obtention des résultats de l'apprentissage et d'enseignement du programme. Le facteur K est mal défini pour tenir compte correctement de la vraie nature des heures de contact et de l'apprentissage.

Référence 1 – 23,39 % de répondants

Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

Le fait de considérer le temps des activités en laboratoire comme la moitié du temps en cours magistral n'est pas bien adapté aux points forts de notre programme, bien que je comprenne que cette pratique soit peut-être mieux adaptée aux programmes qui attachent plus d'importance à la théorie. La pertinence des UA peut être remise en question si nous intégrons le suivi des compétences dans notre programme. Plus généralement, les UA représentent un outil brut largement concentré sur la taille du programme alors que l'on cherche à évaluer les compétences globales des diplômés et la pertinence de ce qu'ils ont appris. Cela n'est certainement pas facile à accomplir, mais il serait utile de suivre cette direction.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système

d'UA ?

(R) Le facteur K décrit adéquatement les UA pour les cours en question. Nous n'avons pas eu de problème à utiliser les UA dans la méthode traditionnelle ou le facteur K pour nos nouveaux programmes. Quand on convertit les valeurs en h-UA pour nos cours de conception, les cours de synthèse, la valeur des h-UA est d'environ 90, ce qui est logique étant donné la charge de travail en classe et hors de la classe.

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R) Il est toujours très stressant pour les professeurs de ne pas être complètement assurés que nous respectons les normes du BCAPG. Ils ont tendance à reprendre les anciennes méthodes d'enseignement plutôt que d'innover. Le système actuel ne soutient pas l'innovation pédagogique et les expériences multidisciplinaires. Innover dans l'enseignement du génie est assez ardu ; pourquoi insister sur ce processus difficile ?

Référence 1 – 26,38 % de répondants

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R) Tous ces cours impliquent un apprentissage substantiel hors de la salle de classe et, dans la plupart, des cas des heures de cours réduites en face à face, ce qui complique l'attribution des UA. Tandis que le calcul du facteur K serait possible pour ces cours, il serait préférable d'avoir une méthode plus directe reposant par exemple sur les crédits de cours requis pour obtenir le diplôme.

Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

- Fournir avec précision des nombres d'UA représentatifs
- Tenir compte des heures hors de la salle de classe liées à l'apprentissage

(Q) Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

(R)

1. Le système des UA est restrictif. Il ne prend pas en compte la valeur du processus d'apprentissage comme un tout. L'apprentissage n'est pas seulement un processus par lequel un enseignant transmet son savoir dans une salle de classe, dans un laboratoire ou pendant des travaux dirigés.
2. Dans certains cas, les étudiants trouvent que la charge de travail réelle dépasse les crédits universitaires alloués pour un cours.
3. Quelle est la logique d'attribuer 1 UA pour une heure de cours magistral et seulement 0,5 UA pour une heure de laboratoire ou de travaux dirigés ? Les étudiants apprennent alors autant sinon plus que dans une salle de classe. On pourrait à l'heure actuelle proposer le contraire.

4. La reconnaissance d'UA spéciales s'appuyant uniquement sur le permis d'exercice de la profession d'ingénieur ne tient pas compte de l'excellence en enseignement.
5. Le système des UA est une mesure artificielle dans la mesure où la présence de l'étudiant dans les salles de classe est optionnelle.

Référence 1 – 94,95 % de répondants

Réponse :

Pour être honnêtes, nous trouvons que l'attribution des UA pose toujours deux problèmes majeurs. Premièrement, la mesure par le BCAPG de nos programmes par l'intermédiaire des UA change en fonction de l'année civile, des jours fériés et d'autres questions mineures. En réalité, ces changements subtils et inévitables n'influent pas, selon nous, sur la qualité du programme ou son contenu sauf qu'ils nous forcent à ajouter du temps de contact supplémentaire ou du contenu pour compenser les « années plus courtes ». Ces types de problèmes ne doivent pas influencer la décision de l'équilibre correct entre le contenu et le temps de contact pour nos étudiants. Deuxièmement, nous nous efforçons de répondre aux problèmes de santé mentale de nos étudiants en ajustant l'intensité du programme, de nouveau en raison du contenu et du temps de contact importants. Nous soutenons nos étudiants du mieux que nous pouvons par d'autres moyens, mais dans ce domaine, nous avons les mains liées. Le stress et l'anxiété des étudiants sont des problèmes d'ordre national et un peu plus de latitude sur la façon de structurer notre contenu en insistant moins sur les heures de contact (et sans avoir à évoquer d'autres systèmes de mesure en place) nous permettrait d'élaborer nos programmes selon une méthode holistique, pour le plus grand bénéfice des étudiants.

Au-delà de ces concepts généraux, j'ai essayé de repérer quelques domaines où nous trouvons que l'accent mis sur les nombres et les catégories d'UA sont problématiques. Nous reconnaissons ne pas avoir donné de réponses précises à vos questions directes, mais nous espérons qu'elles seront néanmoins utiles.

Sujet 1 :

Il s'agit plus d'une pratique provinciale que d'une méthode d'enseignement non traditionnelle, mais la Colombie-Britannique dispose d'un réseau collégial de transfert bien développé et sa philosophie de la mobilité des étudiants encourage les établissements à accorder des crédits pour des études antérieures à un étudiant qui passe d'un établissement à un autre. Nous avons de nombreux collèges qui délivrent un programme de génie de première année et des parcours qui permettent aux étudiants d'accéder à des établissements qui préparent au diplôme d'ingénieur. Imposer des nombres d'UA et en particulier des nombres d'UA propres au travail de premier cycle est coûteux à plus d'un titre. Cela force les établissements comme l'Université de Colombie-Britannique à ajouter du contenu aux années supérieures d'études afin de se protéger contre le manque d'UA (ou à se lancer dans la microgestion des enseignants du collège) ; cela ajoute une contrainte aux étudiants ; cela crée de l'incertitude pour les collèges qui ont du mal à enrichir leurs programmes en raison du nombre limité d'enseignants ayant le statut d'ingénieur. Dans un système d'éducation moderne qui se concentre sur les résultats des apprentissages, il serait plus facile d'accorder des crédits préliminaires qui ne devraient pas dépendre du nombre d'UA si le travail aux stades intermédiaire et supérieur est satisfaisant. Le contenu actuel et les résultats d'apprentissage devraient être bien plus importants que le calcul du temps de contact. En Colombie-Britannique, nous travaillons à la définition d'un « programme de génie de première année » quant aux matières principales incluses et aux résultats d'apprentissage. Si nous avions la latitude de, disons, regrouper et partager notre contenu en sciences du génie et conception en ingénierie avec de plus petits programmes collégiaux pour une valeur entière d'UA, cela nous aiderait considérablement à atteindre nos objectifs à l'échelle de la province.

Sujet 2 :

Les préoccupations quant au système d'UA ne devraient pas se limiter à l'incapacité de prendre en compte les techniques non traditionnelles. L'utilisation du calcul différentiel du temps de contact s'appuyant sur le type d'activité comme une mesure de l'apprentissage doit aussi être mise en question. La présence n'est pas souvent notée dans les classes d'université et une grande partie du travail d'apprentissage est réalisé hors des salles de classe et des laboratoires. En fait, il n'y a pas de raison de considérer que le travail de laboratoire et les travaux dirigés valent la moitié des cours magistraux et les enseignants donnent des devoirs aux étudiants, car c'est dans la pratique qu'ils apprennent vraiment la complexité d'un sujet (le temps de travail individuel n'est actuellement pas directement comptabilisé dans le système des UA). Les techniques d'apprentissage modernes incluent les composantes en ligne, les activités en classe et l'intégration du contenu de cours magistral traditionnel avec des exemples résolus en classe par les étudiants. À cette fin, il ne faudrait pas faire de distinction entre les différents types d'activités d'apprentissage. On devrait également confier aux enseignants le choix de la meilleure combinaison des styles d'enseignement et d'apprentissage pour leur matière et leurs étudiants en mettant l'accent sur le niveau de maîtrise des étudiants par rapport au temps passé pour atteindre ce niveau.

Sujet 3 :

La préoccupation d'avoir suffisamment d'UA dans chaque catégorie prédéfinie a éclipsé des discussions plus utiles sur le contenu des programmes. L'analyse consistant à savoir si suffisamment de science naturelle est enseignée dans un programme devient plus importante qu'une analyse des sujets particuliers couverts, par exemple. L'examen externe des programmes par des équipes de visiteurs serait plus utile si on pouvait insister davantage sur la portée des différents domaines d'étude de chaque programme en question.

Sujet 4 :

Pour de nombreux étudiants, la charge de travail actuelle en génie est trop élevée et certains d'entre eux préféreraient pouvoir passer du temps à d'autres aspects de leur éducation. Il y a en a toutefois pour qui le rythme peut être trop lent (dans un domaine ou dans plusieurs). Si un étudiant peut démontrer qu'il maîtrise un sujet plus rapidement que prévu, pourquoi devrions-nous limiter le rythme et mesurer le temps de contact ? Si une décision était prise pour permettre deux courants offrant le même contenu fourni à différents rythmes, les étudiants plus rapides devraient-ils prendre le même nombre de crédits ? Ou alors, ces étudiants devraient-ils être forcés de suivre un contenu double pour satisfaire au même nombre d'UA ? Aucune de ces deux propositions ne semble correcte. Des examens de reconnaissance des acquis ou des cours accélérés doivent être possibles sans toutefois influencer sur le cheminement minimum, de la même façon que les examens offerts pour ceux qui présentent leur candidature auprès d'un organisme de réglementation provincial après avoir suivi une formation dans un contexte non traditionnel.

Référence 1 – 15,99 % de répondants

Le cas échéant, quels défis pose la prise en compte adéquate de ces méthodes avec le système d'UA ?

- Un contenu de programme qui n'est pas exprimé en heures de contact traditionnelles (classe/laboratoire/travail dirigé) ou d'heures de crédit universitaire n'est pas adapté au système actuel.

En considérant les activités particulières que vous avez mentionnées ci-dessus, veuillez indiquer quelle partie de votre norme d'agrément le groupe de travail devrait examiner davantage ? Quels problèmes avez-vous détectés ?

Réduction du total des UA et en particulier du nombre d'UA spécifié pour permettre une plus grande participation aux activités « Génie plus ».

Éliminer les restrictions sur la notification des UA qui limitent le pourcentage minimal d'un cours qui peut être calculé. C'est une action essentielle pour profiter entièrement de l'apprentissage intégré.

Éliminer la distinction des UA entre les cours, les travaux dirigés et le laboratoire, c'est particulièrement important pour les classes inversées, parce que leur contenu est généralement livré en ligne et développé dans des « studios » et des « ateliers ». Tandis que les exigences actuelles ne contiennent pas d'obstacles explicites à ces activités, il n'est pas rare que les équipes de visiteurs argumentent que les studios et les ateliers sont essentiellement des travaux dirigés. Bien qu'en ce sens, cette position soit exacte, elle n'est pas cohérente avec la demande du BCAPG de soutenir les nouvelles méthodes d'enseignement et d'apprentissage. Il serait plus logique d'éliminer la distinction qui donne à tort plus d'importance aux cours magistraux qu'à d'autres voies d'apprentissage.

4.2. éducationnels

Annexe 2 : Proposition de révision du système de mesure des intrants

Soumis par Tom Tiedje, membre du Groupe de travail sur les UA

14 janvier 2017

1. Contexte

Ingénieurs Canada (IC), le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG) et les facultés de génie canadiennes s'entendent sur le fait que le système d'agrément en génie ne doit pas bloquer l'intégration de nouvelles méthodes d'apprentissage qui permettent d'améliorer l'enseignement en génie. En particulier, les facultés en génie canadiennes et le BCAPG souhaitent trouver des moyens d'adapter et d'améliorer le système des UA de mesure des intrants éducationnels afin de mieux relier les mesures d'intrants aux qualités des diplômés et pour trouver des mesures du contenu adaptées aux nouvelles méthodes d'apprentissage qui ne reposent pas sur un enseignement traditionnel sous forme de cours magistral, de séance en laboratoire ou de travail dirigé.

Le manque d'attention portée à la charge de travail des étudiants fait aussi partie des préoccupations. Dans de nombreuses écoles de génie canadiennes, et même la plupart, une minorité d'étudiants obtiennent leur diplôme dans les délais recommandés. Des commentaires informels des étudiants suggèrent que nombre d'entre eux ne peuvent pas réaliser dans les temps l'ensemble des éléments requis par leur programme universitaire, ce qui les amène à ne pas assister aux cours, à souffrir d'épuisement et à tricher pour les devoirs.

Au cours des 30 dernières années, l'enseignement est passé d'un modèle centré sur les enseignants à une approche axée sur les étudiants. Cette dernière met l'accent sur le rôle central de l'apprenant en éducation et permet la résolution de problèmes de manière autonome et l'apprentissage en continu. Dans l'enseignement traditionnel centré sur les enseignants, ceux-ci jouent un rôle actif et les étudiants sont des récepteurs passifs. Wikipédia donne des détails à ce sujet.

Selon une idée très répandue, les étudiants universitaires canadiens profitent d'expériences internationales. Pourtant, chaque année, seulement 3 % d'entre eux vivent une expérience à l'étranger, une proportion inférieure à celle de leurs vis-à-vis américains. Les étudiants font face à de nombreux obstacles en ce qui concerne les expériences à l'étranger. Des restrictions sur la transférabilité des UA internationales imposées par l'agrément ne peuvent pas être l'obstacle majeur, mais l'amélioration de la transférabilité des crédits internationaux aiderait certainement à réduire ces obstacles.

Pour que les crédits universitaires soient transférables sur tout son territoire, l'Union européenne, où les exigences et les traditions en matière d'enseignement varient selon les pays, a mis sur pied le Système de transfert et d'accumulation de crédits (ECTS) qui détermine le crédit universitaire en fonction du temps d'apprentissage des étudiants. Le BCAPG fait face au même défi. Il doit évaluer les crédits universitaires attribués à un nombre croissant d'activités d'apprentissage différentes qui sont offertes par différents établissements ayant des traditions pédagogiques différentes. Nous soutenons que la solution européenne peut être répondre au problème rencontré par le BCAPG.

2. Résumé

- Ce document présente une proposition de changement de la façon dont les UA sont mesurées, de la transition du temps d'enseignement au temps d'apprentissage de l'étudiant. Ce changement suit la tendance générale en éducation qui prône le passage d'un enseignement centré sur l'enseignant vers une approche axée sur l'étudiant.
- Le temps d'apprentissage peut être mesuré de trois façons : à partir de sondages réalisés auprès des étudiants dans le cadre des évaluations des cours, des attentes des enseignants relatives aux cours ou d'entrevues avec les étudiants. La combinaison de ces méthodes aboutit à une mesure fiable du temps d'apprentissage.

- La nouvelle définition de l'UA recommandée est de 2,5 h de temps d'apprentissage ; 3 h est une autre option valable.
- Nous proposons quatre démarches optionnelles de mise en place de la méthode du temps d'apprentissage.
- Le fait de changer le fondement de la mesure des intrants en le faisant passer du temps en classe au temps d'apprentissage permettra aux écoles de génie d'intégrer les nouvelles méthodes d'enseignement de façon équitable et transparente sans utiliser le facteur K ou les crédits universitaires.
- En présentant le temps d'apprentissage comme un système de mesure, nous concentrons une attention appropriée sur la seule ressource importante en enseignement en génie, soit le temps des étudiants.
- Les mesures du temps d'apprentissage faciliteront les échanges universitaires avec les pays européens qui calculent maintenant les crédits universitaires en unités ECTS, lesquelles mesurent le temps d'apprentissage.
- Le nombre total d'heures par semaine que l'étudiant typique passe à étudier est un paramètre important dans tout système s'appuyant sur le temps d'apprentissage. Dans ce document, nous considérons que le temps d'apprentissage d'un étudiant typique est de 50 h/semaine, 60 h/semaine étant une autre option valable.

3. Description du temps d'apprentissage et relation avec les UA

Le temps d'apprentissage est défini par le temps total que passe un étudiant typique à des activités requises pour l'obtention de résultats d'apprentissage dans un cours particulier, notamment : en assistant aux cours, aux séances de laboratoire, aux travaux dirigés ; en travaillant sur les devoirs ; en lisant le manuel scolaire ; en assistant à des webinaires ; en discutant des documents de cours avec ses pairs, les assistants à l'enseignement et les enseignants ; en préparant des présentations et des rapports ; en travaillant sur des projets ; en rédigeant et en étudiant pour les examens de mi-session et les tests ; en rencontrant les équipes de conception. Dans ce document, le temps d'apprentissage est défini comme du temps d'apprentissage concentré. L'étudiant apprend aussi alors qu'il n'est pas concentré, par exemple sous la douche, sur le chemin de l'université, etc., mais ce type de temps d'apprentissage n'est pas pris en compte dans la définition. L'inscription aux cours et l'achat des manuels ne sont pas inclus non plus. La rédaction et la préparation pour les examens finaux ne sont pas incluses dans la définition actuelle des UA, mais devraient l'être dans une nouvelle définition des UA s'appuyant sur le temps d'apprentissage.

Le temps d'apprentissage recommandé par semaine est de 50 heures (ce nombre d'heures doit faire l'objet d'une discussion plus approfondie). Pour aligner le temps d'apprentissage sur la définition actuelle des UA, une UA équivaut ici à 2,5 heures d'apprentissage. Pour mieux comprendre, calculons le nombre d'UA du programme de deuxième année du programme de génie électrique et informatique (GEI) de l'Université McMaster, qui a adopté le format relativement standard de cinq périodes de 3 heures de cours, 8 heures de laboratoire et 4,5 heures de travail dirigé par semaine. Selon le système de calcul actuel, cette charge de travail vaut $(15 + [8 + 4,5]/2) = 21,25$ UA ou 2 125 UA pour un programme complet de 100 semaines si tous les trimestres ont le même nombre d'UA.

Supposons que les étudiants étudient 1,5 heure hors de la salle de classe pour chaque heure passée en classe et que pour chaque période de 3 heures en laboratoire, ils passent une heure hors du laboratoire à rédiger leurs rapports. Dans ce cas, le temps total d'apprentissage par semaine du programme de GEI de l'Université McMaster est le suivant : $(15 + 1,5 \times 15 + 4,5 + [8 + 8/3]) = 52,7$ heures. Cette méthode de calcul indique que 3 heures de laboratoire valent 1,6 heure de cours magistral et que 1 heure de travail dirigé vaut 0,4 heure de cours, ce qui correspond approximativement à la pondération actuelle de 1, 0,5 et 0,5 pour les cours, le laboratoire et le travail dirigé.

Si l'établissement d'enseignement supérieur et le BCAPG acceptent cette façon de convertir le temps d'apprentissage, alors l'établissement peut continuer d'appliquer la méthode existante de calcul des UA sans changements. Il n'aurait même pas besoin de calculer le temps d'apprentissage dans ce cas.

Si un établissement d'enseignement supérieur choisit plutôt de développer un programme de génie incluant des éléments non traditionnels, il devrait mesurer le temps d'apprentissage des étudiants pour déterminer les UA des parties non traditionnelles du programme.

Dans le nouveau système, en s'appuyant sur des documents justifiant le temps d'apprentissage, l'établissement peut aussi développer des cours plus chargés ou allégés qui nécessitent plus ou moins de 1,5 h/cours de travail hors de la salle de classe et de modifier le nombre d'heures de classe en fonction.

4. Mesure du temps d'apprentissage

Voici trois méthodes de calcul du temps d'apprentissage illustrées par des exemples : 1. sondages auprès d'étudiants dans le cadre des évaluations des cours ; 2. attentes de l'enseignant du cours ; 3. entrevues individuelles avec des étudiants.

Sondage auprès des étudiants

Les graphiques inclus à la fin de ce document présentent les réponses des étudiants de l'Université de Victoria à la question sur « le nombre approximatif d'heures par semaine passées à étudier ce cours en dehors du temps passé en classe ». Comme l'indique l'axe des abscisses, les étudiants avaient six choix. Le premier graphique présente l'ensemble des réponses pour les cours de génie électrique et informatique et de génie mécanique de l'Université de Victoria au trimestre du printemps 2016. Le nombre moyen d'heures passées à étudier pour 3 heures de cours magistral par semaine, pour tous les cours, est de 4,6 heures par semaine. [Rem. : un taux de réponse typique à l'évaluation des cours en ligne est de 50 % des étudiants inscrits au cours.]

Attentes de l'enseignant

Les deux graphiques suivants présentent le nombre d'heures passées par les étudiants à étudier dans deux cours individuels, un cours de science informatique de première année et un cours de thermodynamique de deuxième année. Les enseignants étaient invités à estimer le nombre d'heures par semaine que leurs étudiants devaient passer à étudier leur matière en plus du temps de cours en classe, sans savoir ce que les étudiants avaient répondu sur leur évaluation de cours. Dans le cas du cours de science informatique, l'enseignant a indiqué qu'il s'attendait à ce que les étudiants passent 1 heure à lire le manuel de cours, 1 heure à travailler sur un blogue et de 3 à 5 heures à travailler sur leurs devoirs, pour un total compris entre 5 et 7 heures par semaine. Les étudiants ont indiqué qu'ils travaillaient en moyenne 4,6 heures/semaine pour ce cours (voir le premier des deux graphiques). Dans le cas du cours de thermodynamique, l'enseignant a indiqué qu'il s'attendait à ce que les étudiants passent de 1 à 2 heures par semaine à lire le manuel de cours et à réviser leurs notes et de 3 à 4 heures à travailler sur leurs devoirs, pour un temps d'étude total estimé de 5 heures par semaine. Les étudiants ont indiqué qu'ils travaillaient en moyenne 5,8 heures/semaine pour ce cours (voir le premier des deux graphiques).

En examinant un certain nombre d'évaluations de cours, j'ai remarqué que les étudiants avaient indiqué des temps d'étude moyens compris entre 3,5 et 5 heures par semaine pour la plupart des cours, avec quelques aberrations comme 2 heures ou 10 heures par semaine.

La mesure du temps d'apprentissage de 2,5 heures/UA est censée représenter le temps requis par un étudiant typique pour obtenir les résultats d'apprentissage du cours. Certains étudiants mettront plus de temps et d'autres, moins. Par exemple, on peut s'attendre à ce que les étudiants forts obtiennent les résultats d'apprentissage plus rapidement. D'autre part, un étudiant fort peut être plus rapide et prendre plus de temps pour mieux performer.

Entrevue des étudiants

La troisième méthode d'estimation du temps d'apprentissage est de parler directement aux étudiants sur une base individuelle ou à des groupes d'étudiants. Ci-dessous se trouve un rapport d'un diplômé de McMaster, un excellent étudiant ayant obtenu des A dans tous ses cours à qui on a demandé combien de temps il a mis pour finir ses études en génie. Il a indiqué 59 heures par semaine. Rien n'indique que le temps de travail requis pour obtenir le diplôme a diminué depuis que cette personne a obtenu son diplôme. Voici, textuellement, ce qu'il nous a expliqué :

« J'ai calculé combien d'heures par semaine j'ai passées dans un cours ou en laboratoire. En deuxième année, c'était 35 heures. Le temps que j'arrive à la maison, que je mange et que je me mette à étudier, j'y passais de 2 à 3 heures par jour en semaine. J'étudiais la fin de semaine aussi (7 heures par jour). Le nombre total d'heures que j'avais pour mes devoirs était de 24 heures. Pendant les examens, je travaillais encore plus fort. Je pense bien que j'augmentais le nombre d'heures de 24 à 35, mais sur une période limitée.

Labo : Si je devais rédiger un compte rendu, je passais généralement de 3 à 5 heures sur les calculs et la préparation du rapport.

Travaux dirigés : Il n'y avait pas de travail de préparation associé.

Cours magistraux : Quand je n'étais pas débordé, je prenais le temps de lire les parties pertinentes du manuel et j'essayais de relire mes notes pour rester à jour. Quand j'avais le temps, je passais de 30 à 45 minutes à lire pour chacun de mes cours. Quand j'étais débordé, je lisais seulement le manuel quand j'étais obligé (pour un devoir, par exemple). Si un grand nombre de nos étudiants ne lisent pas le manuel, c'est tout probablement parce qu'ils n'en ont pas le temps.

Devoirs : Je ne suis pas sûr de la catégorie dans laquelle on les met. La plupart des cours ont entre quatre et six devoirs. S'ils n'incluent pas beaucoup de devoirs, il y a probablement un projet qui vaut autant que de quatre à six devoirs ;) Avec six cours par trimestre, cela fait environ 2,5 devoirs par semaine. Chaque devoir me prenait de 2 à 4 heures. Encore une fois, on se demande souvent pourquoi les étudiants trichent pour les devoirs. C'est parce qu'ils n'ont pas le temps de les faire.

Examens de mi-session : Disons 10 par trimestre @ 5 heures d'étude chacun ?

Total : $4 \text{ h/lab} \times 12 \text{ lab} = 48 \text{ h} + 0,5 \text{ h/cours} \times 15 \text{ cours/semaine} \times 13 \text{ semaines} = 98 \text{ h} + 2,5 \text{ devoirs/semaines} \times 13 \text{ semaines} \times 3 \text{ h} + 50 \text{ examens de mi-session} = 293 \text{ heures par trimestre}$

Ce résultat donne 22,5 heures par semaine, ce qui est concorde avec mes calculs bruts de 24 heures par semaine. Maintenant, 24 heures par semaine, c'est beaucoup de travail. Tout étudiant qui a autre chose dans sa vie ne pourra pas travailler autant. Voici une hypothèse à considérer : tous les étudiants sont intelligents (ils ont tous plus de 90 %) ; l'obtention des diplômes est répartie après la première année, parce que le temps d'apprentissage requis varie selon les étudiants (certains travaillent, certains font la navette, d'autres ont des responsabilités familiales)... »

Étant donné la cohérence entre les diverses mesures, je revendique que la méthode du temps d'apprentissage peut être relativement fiable. La déclaration sur le « suivi de l'attribution des crédits » dans le guide d'utilisation ECTS de 2015 intégrée à la fin de ce document explique comment l'UE gère cette question et montre que les Européens n'ont pas de problème avec le transfert de crédit s'appuyant sur le temps d'apprentissage.

5. Comparaison avec le système ECTS

Les UA et les crédits ECTS diffèrent par certains côtés, mais ils peuvent être naturellement rapprochés. Le rôle des UA est de mesurer la portée des composantes du programme d'études de mathématiques, des sciences naturelles, de la conception en ingénierie, des sciences du génie, de la science informatique.

3.4 Les normes relatives au contenu et à la qualité du programme d'études visent à assurer l'acquisition de bases solides en mathématiques et en sciences naturelles, de connaissances étendues en sciences du génie et en conception en ingénierie, et de connaissances non techniques venant compléter les aspects techniques de la formation.

L'objectif du système ECTS est le suivant :

Le système ECTS est centré sur l'apprenant et s'appuie sur le principe de transparence des processus d'apprentissage, d'enseignement et d'évaluation. Il a pour objectif de faciliter la planification, la mise en œuvre et l'évaluation de programmes d'enseignement et de mobilité des étudiants en reconnaissant les résultats d'apprentissage, les certifications et les périodes d'apprentissage.

L'occasion qui se présente à nous de modifier la méthode de mesure du contenu du programme est déjà présentée dans le document sur les normes et procédures d'agrément.

3.4.1.4 Le Bureau d'agrément envisagera d'un œil favorable des écarts à cette approche et ces méthodologies s'il est convaincu qu'une innovation judicieuse est déjà engagée dans le cadre d'un programme d'études en génie.

Un crédit ECTS en Europe varie de 25 à 30 heures de temps d'apprentissage, selon le pays. Par conséquent, le temps d'apprentissage proposé ici (50 h/semaine, 100 semaines) correspond à 167-200 ECTS. Les 5 000 heures au Canada n'incluent pas les examens finaux, qui sont inclus dans les crédits ECTS en Europe. Si nous incluons les examens et supposons que les études pour les examens et la participation aux examens finaux demandent trois semaines à 50 h/semaine à la fin de chaque trimestre comme en Europe (voir ci-dessous), cela ajoute 1 200 heures d'apprentissage supplémentaires, pour un total de 6 200 heures ou 207-248 ECTS au total pour le diplôme ou 52-62 ECTS par année.

Généralement, une année universitaire européenne est de 60 ECTS. Les années universitaires canadiennes représentent donc un peu moins ou autant de temps d'apprentissage que les diplômes européens. En conclusion et sans surprise, un diplôme canadien de quatre ans correspond à plus qu'un diplôme de trois ans en Europe, mais moins qu'un diplôme de cinq ans.

Le message ci-dessous d'un professeur suisse illustre un peu plus la différence entre les systèmes canadien et européen. Les crédits auxquels il fait allusion sont les crédits ECTS :

« Chaque semestre vaut 30 crédits, dont 6 semestres dans le programme du baccalauréat, ce qui fait un total de 180 crédits exigés (l'exemple fourni en compte 186). Il faut noter que notre diplôme professionnel n'est pas le diplôme de baccalauréat, mais plutôt le diplôme de maîtrise, qui requiert deux autres années, d'où un total de 5 ans et 300 crédits.

Nous nous attendons à ce qu'un étudiant moyen investisse jusqu'à 30 h par crédit, soit 900 heures par semestre ; notre semestre compte 14 semaines de cours et 3 semaines d'examen (plus la préparation), d'où un total de 17 semaines. Cela donne une charge de travail moyenne de $900/17 = 53$ h/semaine. Une charge de travail respectable ! »

6. Heures d'apprentissage par semaine et par UA

Le nombre d'heures de travail hebdomadaire d'un étudiant typique peut faire l'objet de discussion : de nombreux emplois à temps plein requièrent 37,5 h/semaine. Ce que nous recherchons, c'est le temps recommandé qu'un étudiant typique en génie doit passer à étudier afin de réussir son programme. De nombreux étudiants passeront considérablement plus de temps. De plus, la charge de travail est généralement non uniforme au cours du trimestre ; elle sera moindre en début de trimestre.

Dans ce document, nous avons supposé que le temps d'apprentissage hebdomadaire était de 50 heures par semaine. Avec huit trimestres à 12,5 semaines, cela signifie que le temps total d'apprentissage pour un diplôme est de 5 000 heures. Les 1 950 UA requises pour un diplôme BCAPG correspondent à $5\ 000\text{ heures}/1950\text{ UA} = 2,56$ heures/UA, arrondies à 2,5 heures/UA pour simplifier.

Si on préfère une semaine de 60 heures, le temps d'apprentissage par UA et le temps d'apprentissage pour le diplôme seraient de 3 heures et 6 000 heures respectivement. Les semaines de travail de 50 heures et de 60 heures correspondent à une plage de temps de travail acceptable dans le Système de transfert et d'accumulation de crédits européen.

Au moins un doyen recommande un nombre d'heures d'apprentissage de 45 h/semaine. Ce point doit faire l'objet d'une discussion approfondie.

7. Transfert international de crédits

Le crédit pour des études internationales à l'étranger est en général irréalisable parce qu'il faut prouver que les enseignants en Sciences du génie et conception en ingénierie sont qualifiés pour exercer la profession d'ingénieur dans un autre pays. Cette restriction est ironique dans la mesure où les diplômés des mêmes universités étrangères peuvent être autorisés à obtenir le diplôme d'ingénieur au Canada sans une telle exigence (comme recommandé par le Bureau des conditions d'admission-BCA).

Une solution serait de remplacer la réglementation en vigueur par deux exigences : (a) que l'université étrangère soit sur la liste des universités que le BCA considère comme fournissant des qualifications universitaires acceptables pour l'attribution du permis canadien d'ingénieurs formés à l'étranger et (b) que l'université canadienne approuve le cours étranger au chapitre des crédits. Si l'université étrangère est en Europe, le nombre d'UA alloué est obtenu par la conversion des crédits ECTS attribués à l'activité d'apprentissage tel qu'il a été expliqué plus haut.

8. Option pour la mise en place

Si on décide de mettre en place la méthode du temps d'apprentissage, il est possible de sélectionner une des options ci-dessous ou de les adopter successivement pour passer progressivement à une version canadienne du système européen ECTS.

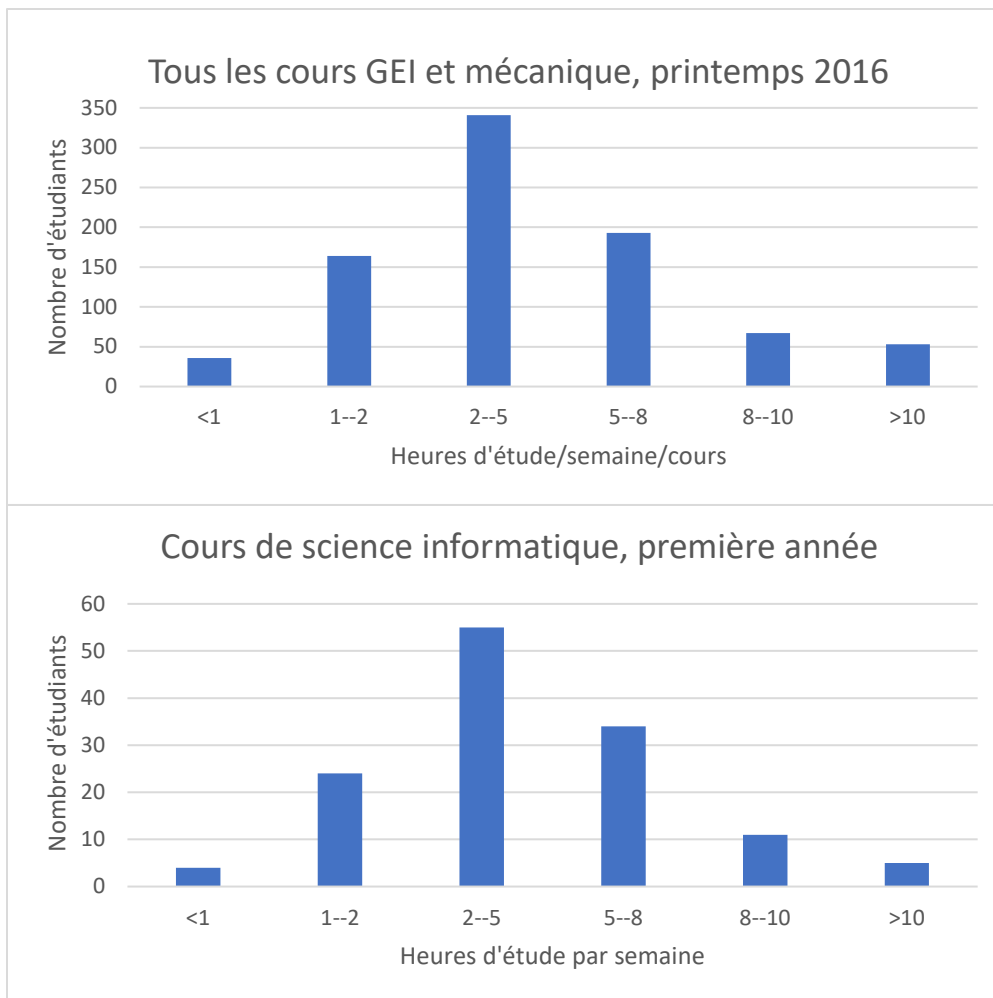
Options

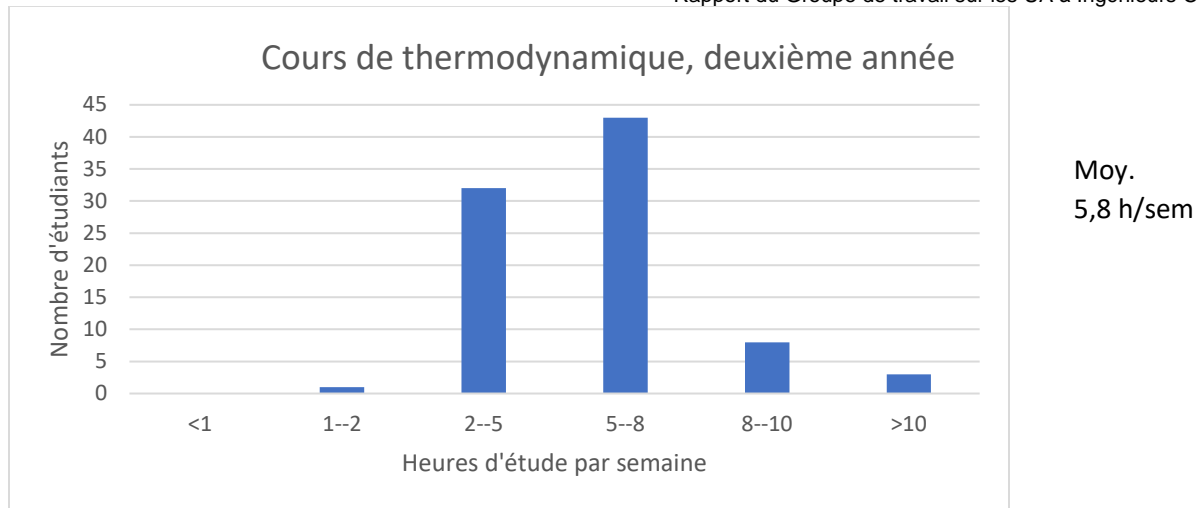
1. Appliquer la méthode du temps d'apprentissage à des activités d'apprentissage non standard et ne rien changer au reste. Autrement dit, attribuer 1 UA pour chaque 2,5 heures du temps d'apprentissage concentré qui est requis pour les activités d'apprentissage non standard (p. ex. cours de projet). Le temps d'apprentissage à évaluer par l'enseignant du cours. Continuer d'utiliser la méthode d'attribution des UA existante pour d'autres activités d'apprentissage (cours, laboratoires, travail dirigé). Raison : De nombreux conseils d'université prennent déjà le temps d'apprentissage en considération dans l'attribution des crédits de cours. Remarque : Nous ne voulons pas avoir deux méthodes différentes de mesure des UA. Par conséquent, cette option est seulement offerte pour un temps limité pour faciliter le temps d'apprentissage.
2. La même chose qu'à l'option 1, mais mesurer le temps d'apprentissage concentré pour toutes les activités d'apprentissage par (a) des sondages auprès des étudiants dans le cadre des évaluations de cours et (b) des attentes de l'enseignant précisées dans le plan de cours. Dans le cas d'activités d'apprentissage conventionnelles, la mesure du temps d'apprentissage sert uniquement à une rétroaction formative, les UA étant attribuées comme auparavant. Utiliser le temps d'apprentissage mesuré par le BCAPG comme indicateur de l'obtention des résultats d'apprentissage. Raison : La prise de conscience des attentes relatives au temps d'apprentissage à la fois par les étudiants et les enseignants contribue à améliorer la pédagogie.

3. La même chose qu'à l'option 2 sauf que les établissements d'enseignement supérieur ont la possibilité de modifier le nombre d'UA de toutes les activités d'apprentissage en prenant en compte les temps d'apprentissage réels comme le préconise la méthode du temps d'apprentissage. Un diplôme d'ingénieur agréé doit correspondre à 5 000 heures de temps d'apprentissage comme dans les options précédentes. Raison : Cette option offre de la souplesse quant au nombre de cours et la façon dont la matière est présentée. Une fois cette option mise en place, les UA ne sont plus nécessaires et peuvent être remplacées par le temps d'apprentissage.
4. La même chose qu'à l'option 3, sauf qu'elle inclut le temps d'apprentissage lié à la préparation des examens et les examens eux-mêmes, comme en Europe, et ajuste à la hausse les exigences relatives au temps d'apprentissage.

Mesure du temps d'apprentissage à partir des évaluations des cours par les étudiants

Les données ci-dessous correspondent aux réponses à la question sur « le nombre approximatif d'heures par semaine passées à étudier ce cours en plus du temps passé en classe » des évaluations des cours des étudiants de l'Université de Victoria.





Discussion sur le temps d'apprentissage dans le guide d'utilisation ECTS 2015

La discussion ci-dessous montre que dans le système européen, la mesure du temps d'apprentissage est relativement simple.

http://europass.cedefop.europa.eu/sites/default/files/ects-users-guide_en.pdf

p. 28

3.6 Suivi de l'attribution des crédits

Le programme est contrôlé afin de vérifier si l'attribution des crédits, les résultats d'apprentissage définis et la charge de travail estimée sont atteignables, réalistes et adéquats. Ce contrôle peut être géré de différentes manières, par des questionnaires, des groupes de discussion ou des entrevues, ou en contrôlant les résultats obtenus. Quelle que soit la méthode utilisée, les commentaires des étudiants, du personnel et, le cas échéant, des parties intéressées devraient constituer un élément essentiel de la vérification et de la révision de l'attribution des crédits. Les données sur les délais d'exécution et les résultats d'évaluation des programmes et de leurs composantes doivent également être utilisées.

Il est important que les étudiants et les membres du personnel soient informés sur la nature des contrôles et leur mise en œuvre ; le taux de réussite et celui de participation en dépendent. Si les renseignements collectés révèlent un écart entre la charge de travail prévue et le temps effectivement nécessaire à la majorité des étudiants pour atteindre les résultats d'apprentissage visés, il sera nécessaire de revoir la charge de travail, les crédits, les résultats d'apprentissage ou les activités et méthodes d'apprentissage comme d'enseignement. Cet écart pourrait également nécessiter de revoir le programme d'études et les unités d'enseignement qui entrent dans sa composition. Cette révision devra avoir lieu le plus tôt possible de manière à ne pas créer de problèmes à ceux qui suivent le programme. Elle devra être communiquée à ceux qui ont participé antérieurement aux contrôles afin d'encourager au sein de l'établissement une culture partagée de retour d'information.

4.3.

Annexe 3 : Recherche de fond sur le Groupe de travail sur les UA

L'unité d'agrément : la réviser ou la remplacer ?

Un document provisoire rédigé par Graham Reader avec la contribution de Tom Tjedje, Michael Isaacson, Dan Candido et Matthew Oliver et les conseils de Dwight Aplevich.

Préambule :

En mars 2017, un groupe de travail a été mis sur pied par le comité des politiques et des procédures (P & P) du Bureau d'agrément (BA) pour « réévaluer l'utilité de continuer d'utiliser obligatoirement le système des UA ». Les objectifs déclarés du Groupe de travail étaient :

- 1. de tenir compte de la définition d'une UA sous sa forme actuelle (norme 3.4.1.1) et de déterminer les avantages, désavantages et ramifications d'un changement de définition des normes existantes.*
- 2. d'envisager comment les exigences relatives au contenu du programme d'études peuvent être liées aux résultats de l'étudiant et aux qualités des diplômés, quel que soit le système de calcul des UA utilisé.*

Les rapports préliminaires ont été présentés au Comité de liaison des doyens et au comité des politiques et des procédures en avril 2017, accompagné d'un bref résumé au CCDISA. Une brève présentation était prévue pour la réunion de juin 2017 du BA.

Ce rapport a été rédigé par des membres du Groupe de travail sur les UA. Cependant, sa composition a changé en juin 2017. Ce rapport n'a jamais été officialisé. Il sert d'information de base.

Rapport préliminaire

L'unité d'agrément (UA) est l'outil de mesure quantitatif utilisé par Ingénieurs Canada pour déterminer le contenu des programmes de génie du premier cycle. Cet outil a été mis en place dans les années 1990 et est encore utilisé aujourd'hui. Il est l'élément central d'un système de mesure très apprécié par plusieurs organismes de réglementation provinciaux, peut-être même par presque tous, et de plus en plus détesté par un nombre croissant de membres du Conseil canadien des doyens d'ingénierie et des sciences appliquées (CCDISA). Cette aversion semble avoir gagné du terrain depuis la mise en place presque simultanée des exigences relatives aux normes obligatoires imposant qu'un programme démontre que ses diplômés possèdent les qualités définies – « qualités des diplômés » – et qu'ils ont tous suivi un minimum de 1 950 UA de formation universitaire. La possession des qualités des diplômés est une mesure qualitative des résultats du programme tandis que les UA mesurent les intrants de la formation que tous les étudiants doivent recevoir – et définissent le « cheminement minimum » précieux pour les organismes de réglementation. Les qualités des diplômés – généralement appelés « résultats d'apprentissage » ou « objectifs d'apprentissage » dans d'autres pays – sont une méthode relativement nouvelle de mesurer la qualité des programmes au Canada. Elles sont utilisées depuis plusieurs années dans d'autres pays et sont l'élément-clé de ce que les enseignants et les organismes gouvernementaux considèrent comme un cadre de travail d'assurance qualité. Les universités et les collèges (établissements d'enseignement supérieur) ont été informés bien en avance de la mise en place des qualités des diplômés dans le système d'agrément canadien et de l'exigence relative à l'augmentation du nombre d'UA des programmes et que la conformité à ces deux normes pour tous les programmes demandant l'agrément serait requise en 2015 en ce qui concerne les qualités des diplômés, et en 2014 pour ce qui est des augmentations des UA.

Dès que les nouvelles normes ont été annoncées dans les rapports sur les normes et procédures d'agrément annuel d'Ingénieurs Canada et du Bureau d'agrément (IC/BA), des établissements d'enseignement supérieur ont commencé à déterminer les éléments qui contribueraient à l'atteinte des nouvelles exigences. En ce qui concerne les qualités des diplômés, leur mise en place nécessiterait une courbe d'apprentissage abrupte pour les établissements d'enseignement supérieur et tous les universitaires impliqués dans la conception et la prestation des programmes d'études. Un grand nombre

de facultés universitaires, en fait presque toutes, devrait partir de programmes qui n'utilisaient pas les résultats d'apprentissage dans le cadre des évaluations de la performance et ne connaîtraient probablement pas bien la terminologie liée aux résultats d'apprentissage et aux qualités des diplômés. Chaque cours exigerait des résultats d'apprentissage, et ces résultats d'apprentissage ainsi que la façon dont ils seraient évalués devraient être élaborés de sorte à démontrer comment ils contribueraient à l'acquisition des qualités des diplômés désirées.

Avec l'aval du conseil d'Ingénieurs Canada, le BA a recommandé que les « modèles » des qualités des diplômés de l'Accord de Washington de l'International Engineering Alliance (IEA) soient intégralement utilisés comme les résultats souhaités des programmes agréés canadiens. Il ne serait pas exagéré de dire que cette démarche a entraîné de la confusion, des préoccupations et des réactions négatives de la part des universités. Un gros travail a cependant été entrepris pour la mise en place du système de qualités des diplômés, en particulier par les établissements d'enseignement supérieur, d'abord par l'Université Queen's, à Kingston, puis par des membres actuels et anciens du BA, et cette entreprise se poursuit. Cependant, il faut admettre que certains organismes de réglementation ne sont pas totalement convaincus de l'efficacité de la mesure des qualités des diplômés et certains semblent même rester « sceptiques » quant à l'utilisation des qualités des diplômés comme moyen de déterminer si les diplômés respectent les exigences requises pour l'obtention du permis. Mais qu'est-ce que cela a à voir avec les unités d'agrément ?

La mise en place des qualités des diplômés a sans aucun doute alourdi la charge de travail des établissements d'enseignement supérieur et des examinateurs de l'agrément du BA. Cette augmentation de la charge de travail n'est pas seulement liée à la préparation des documents requis pour les visites d'agrément, mais aussi pour le développement continu des qualités des diplômés pour tout le programme d'études. L'intention optimiste du BA, alors que la mesure des résultats devenait la norme à l'échelle internationale, était d'équilibrer la charge de travail – en ce qui concerne la documentation – en compensant les augmentations liées aux qualités des diplômés par une réduction de la documentation relative aux intrants – dont les UA sont un élément clé. Cet espoir naïf traduisait peut-être le manque de connaissance sur la façon dont le passage aux mesures des « résultats » s'est fait dans d'autres pays. Le cœur du problème est peut-être que les mesures des intrants sont simplement des UA et que les mesures des résultats sont seulement des qualités des diplômés. Il semble que les pays qui ont complètement adopté les mesures de résultats n'ont plus besoin des mesures des intrants, mais ce n'est pas le cas. Tous les pays exigent des mesures des intrants et pas seulement des mesures concernant le contenu du programme d'études. Cependant, une vision largement répandue était que la charge de travail de l'agrément pouvait être réduite par l'élimination de l'exigence concernant le contenu du programme d'études. En fait, le conseil d'Ingénieurs Canada a adopté une motion en février 2016 pour « réévaluer l'utilité de poursuivre l'utilisation obligatoire du système des UA » quoique cela ne donne aucune idée de ce que cette mesure pourrait impliquer.

Fait intéressant, trois ans auparavant, en août 2012, un groupe de travail du BA avait déjà soumis un rapport complet intitulé « Balancing Inputs and Outputs: Moving to Criteria with Graduate Attributes » (Équilibrer les intrants et les résultats : passer à des normes tenant compte des qualités des diplômés) et rédigé par trois doyens principaux, dont deux anciens présidents du BA. Ce rapport présente les changements du système des UA et les compare aux systèmes de mesure quantitatifs du programme d'études utilisés dans d'autres pays signataires de l'Accord de Washington. Le Groupe de travail a proposé de garder un système d'UA modifié, mais qui requiert encore des spécifications pour (a) une durée minimale du programme et (b) les composantes habituelles du programme d'études attendues pour chaque programme. Deux méthodes « modifiées » possibles ont été recommandées ; elles pourraient être adoptées pour réduire la dépendance à l'analyse complète alors existante des programmes d'études utilisant des UA et en même temps reconnaître l'introduction de normes associées à une évaluation obligatoire des résultats d'apprentissage. Les propositions n'ont pas été approuvées par le BA, et le Comité des politiques et procédures du BA a proposé un projet différent qui s'appuie sur l'application de « crédits standard », lesquels utilisent un cours de référence défini d'un établissement d'enseignement supérieur. Ce projet a été présenté au BA en avril 2013, mais n'a pas été officiellement

discuté à la réunion de l'été 2013 du BA. À cette réunion, la décision a cependant été prise d'établir un autre groupe de travail sur les « changements de normes ».

Les propositions de ces activités suggéraient qu'à cause des évaluations des qualités des diplômés qui seraient mises en service, il pourrait y avoir un cas où l'on ne passerait pas des 1 800 UA originales aux 1 950 UA et des suggestions ont été faites pour maintenir le minimum de 1 800 UA ou, si des crédits standard devaient être utilisés, le minimum de 1 950 UA pourrait être réduit à peut-être 1875 UA. Aucune de ces propositions n'a été poussée plus loin en raison de l'absence de consensus parmi les membres du BA. Étant donné l'arrivée de la norme obligatoire des qualités des diplômés en 2015, le CCDISA a suggéré que peut-être le minimum d'UA pourrait être réduit à 1 545 au cours de la période de transition. Bien que quelques modifications mineures aient été apportées au système des UA au cours de la période 2012-2016, aucun changement n'a été recommandé à IC concernant l'exigence de 1 950 UA ou les UA associées aux composantes individuelles du programme (mathématiques, sciences naturelles, sciences du génie, conception en ingénierie, études complémentaires), bien qu'une catégorie « autre » ait été ajoutée à l'énoncé d'interprétation pour tenir compte des études qui ne seraient pas couvertes par les cinq composantes habituelles. Cette nouvelle catégorie ne devait être utilisée qu'une fois que la norme minimale des UA pour les cinq composantes principales a été respectée et devait représenter des études qui « complètent » le contenu technique du programme. En quoi la catégorie « autre » était différente des études complémentaires n'a pas été clairement indiqué.

Ainsi malgré les gros efforts des membres du BA et du CCDISA à cause de l'absence de consensus entre les parties impliquées, peu de progrès a été réalisé dans le traitement de la « question des UA ». Les tensions engendrées entre ce que l'on pourrait décrire comme ceux qui réglementent et ceux qui sont soumis au règlement se sont fait de plus en plus ressentir et, finalement, la frustration du CCDISA a entraîné l'ouverture directe d'IC en faveur d'une résolution sur les questions des UA et d'autres agréments. Il s'est ensuivi une série de rencontres réunissant des membres d'IC, du BA, du CCDISA et parfois des organismes de réglementation provinciaux cherchant tous à trouver une façon d'avancer. Ces réunions ont notamment entraîné la création, par IC, en septembre 2015, d'un groupe de « consultation sur la formation et l'agrément en génie » ayant pour mandat « de faire des recommandations au conseil d'Ingénieurs Canada concernant les améliorations du système d'agrément ». Un document de consultation a été rédigé et mis à disposition du public ; il a servi de base à un sondage destiné à toutes les parties prenantes et intéressées. Finalement, un forum de deux jours sur l'agrément a été organisé en août 2016. Tous les documents liés aux consultations, au sondage et au forum sont accessibles sur le site Internet d'Ingénieurs Canada. Des opinions très variées ont été exprimées dans ces documents et au cours des réunions sur la « façon d'avancer », mais on peut dire que les échanges d'idées et de recommandations ont été utiles à toutes les parties concernées. Même si elles n'ont pas fourni de feuille de route claire pour le développement d'un système d'agrément amélioré – ou à tout le moins mieux adapté au 21^e siècle –, elles ont permis que certains mythes et certaines mauvaises interprétations soient traités, et que certaines des questions actuelles soient mieux appréciées par toutes les parties concernées.

À la suite des consultations et du forum, un certain nombre de groupes de travail se sont formés. Certains sont officiels et d'autres *ad hoc*, mais tous sont importants. Dans tous les cas, les groupes ont impliqué toutes les principales parties prenantes et ont permis d'obtenir un vaste éventail de commentaires et d'idées. Une fois les groupes officiels formés par le comité des politiques et procédures du BA, le « Groupe de travail sur les UA » a été chargé (a) de considérer la définition d'une UA sous sa forme actuelle (IC norme 3.4.1.1) et de déterminer les avantages, désavantages et conséquences d'un changement dans la définition des normes existantes et d'envisager comment les exigences sur le contenu du programme pouvaient être liées aux résultats de l'étudiant et aux qualités des diplômés quel que soit le système de calcul des UA utilisé. Ce Groupe de travail, mis sur pied en mars 2017, comprenait trois membres du BA, un représentant du CCDISA et un organisme de réglementation. Des mises à jour sur le travail du groupe ont été présentées à l'IC, au CCDISA et au BA. Le secrétariat du BA a apporté un soutien important à la production de données statistiques significatives et a entrepris un sondage renseignant sur la façon dont les autres signataires de l'Accord de Washington traitent le respect du contenu du programme d'études et la catégorisation des composantes. De plus, les membres du groupe

ont examiné en détail les méthodes utilisées dans d'autres pays en ce qui concerne les exigences universitaires, les spécifications et la prestation de programmes pédagogiques nationaux en génie. Les documents du groupe de consultation d'IC ont aussi fait l'objet d'un examen de même que les rapports commandés du BA depuis 2002.

Mis à part les principaux objectifs du Groupe de travail, il était aussi primordial d'aborder le contexte de l'étude concernant les établissements d'enseignement supérieur (BA), à savoir que (a) la procédure d'agrément actuelle occasionne de lourdes charges de travail pour les établissements d'enseignement supérieur et les équipes d'agrément ; (b) le système actuel des UA limite trop les innovations en enseignement ; (c) le système actuel des UA accorde trop d'importance à l'enseignement dans la salle de classe ; (d) les mesures du contenu du programme d'études n'évaluent pas le succès de l'apprentissage des étudiants et ne représentent pas la « qualité » de l'étudiant ou du programme ; (e) le système des UA et les normes concomitantes sont un obstacle majeur aux échanges internationaux et empêchent les étudiants souhaitant étudier à l'étranger d'intégrer les études internationales dans leur programme agréé ; (f) les charges de travail programmées accablent les étudiants et augmentent les problèmes d'absence, de stress et d'anxiété. Un facteur clé est l'exigence sur les UA depuis que les établissements d'enseignement supérieur ont augmenté le nombre total des UA à plus de 1 950, de sorte à ne pas être désavantagés par l'examen de l'agrément et la possible perte de l'agrément et (g) les énormes efforts que les établissements d'enseignement supérieur doivent faire pour développer et mettre en place les exigences sur les qualités des diplômés et l'amélioration continue, comme spécifié dans les documents de l'agrément en plus des mesures des intrants génère un système non viable.

Il faut souligner le commentaire selon lequel les mesures du contenu du programme d'études n'évaluent pas le succès de l'apprentissage des étudiants. C'est vrai, mais les UA et toutes les mesures quantitatives des programmes d'études n'ont jamais été censées mesurer le succès de l'apprentissage individuel des étudiants. Cette observation peut avoir son origine dans la tendance mondiale croissante d'utiliser les résultats de l'apprentissage et les qualités associées des étudiants comme mesures du succès de l'apprentissage de ce dernier. Il semble aussi qu'un certain nombre de doyens ont tendance à au moins considérer l'utilisation de systèmes s'appuyant sur les heures de crédit comme le système britannique Credit Accumulation and Transfer System (CATS) et sa contrepartie européenne, le Système européen d'accumulation et de transfert de crédits (ECTS). Ces systèmes utilisent les résultats de l'apprentissage comme la principale, voire la seule mesure du succès de l'apprentissage des étudiants. Cependant, les deux systèmes utilisent aussi des systèmes d'unités de crédit pour définir la durée et le contenu du programme d'études. Ainsi, il n'est pas clairement défini comment l'utilisation de ces systèmes et de leurs définitions des unités de crédit associées traiterait les questions de charges de travail. En fait, leur utilisation peut entraîner une augmentation de la charge de travail au moins dans les premières années de l'adoption. Mais qu'est-ce qu'une unité ou heure de crédit CATS ou ETCS exactement ?

Il existe quatre principales différences entre le système des UA – qui définit les unités d'UA en heures d'enseignement – et les systèmes CATS et ETCS. Tout d'abord, ces deux derniers systèmes ne mesurent pas uniquement les heures d'enseignement, mais aussi les heures « théoriques » passées par les étudiants à leur apprentissage individuel hors de la classe. Dans le système CATS, 1 unité de crédit est définie comme étant équivalente à 10 heures d'activités d'apprentissage combinées comme les cours magistraux, les séances en laboratoire, les travaux dirigés, les séminaires, etc., et l'étude individuelle. Bien que la documentation suggère que pour chaque heure de temps de contact, il devrait y avoir quatre heures d'étude personnelle, c'est-à-dire 20 % du temps de contact, chaque établissement d'enseignement supérieur et programme individuel définit ses propres proportions. Ainsi, à l'Imperial College of London, le diplôme de génie civil compte 47 % de temps de contact tandis que les autres programmes équivalents de génie civil peuvent en compter seulement 29 %, alors que la moyenne est d'environ 32 %. Un diplôme de quatre ans exige une durée minimale de programme de 480 crédits ou de 4 800 heures d'activité d'apprentissage. Par conséquent, le diplôme de génie civil de l'Imperial College aurait 2 256 heures de contact tandis que la moyenne pour les programmes de génie civil est de 1 536 heures.

Cependant, la deuxième différence majeure entre les systèmes de crédit britannique et européen par rapport aux UA est que toutes les activités d'apprentissage « officielles » sont considérées comme égales, c'est-à-dire, 1 heure de cours magistral = 1 heure de laboratoire = 1 heure de travail dirigé. Dans le système du BA, les heures de laboratoire et de travail dirigé sont considérées comme valant seulement la moitié des heures de cours magistral. Il est ainsi difficile de comparer directement les UA avec les unités de crédit CATS (ou ECTS), mais en ce qui concerne les heures de contact, au cours des deux derniers cycles d'agrément du BA, il était en moyenne de 1 985 heures, ce qui est nettement moins que l'exemple de l'Imperial College, mais plus que le diplôme de génie civil britannique agréé moyen. Manifestement, dans certains cas, les doyens ont tout à fait raison de se préoccuper de la charge de travail, mais dans d'autres cas, la charge des étudiants canadiens est inférieure à celle d'étudiants d'autres pays. Où cela nous mène-t-il donc ? Il faut noter que le programme de génie civil de l'Imperial College a été classé parmi les cinq premiers diplômes mondiaux pendant un certain nombre d'années. Qu'est-ce que cela implique ?

La troisième différence est que la méthode du BA et de l'ECTS utilise l'évaluation des résultats, et le nombre de crédits alloué doit être suffisant pour que les étudiants puissent obtenir les résultats souhaités. L'évaluation est réalisée par des examens officiels et le contrôle continu – une approche conventionnelle –, mais chaque établissement du Royaume-Uni doit déclarer comment il répartit l'évaluation. Il existe une base de données nationale publique de ces proportions. Pour l'exemple de l'Imperial College, l'évaluation des résultats d'apprentissage est de 53 % par examen écrit et de 47 % par contrôle continu ; d'autres programmes peuvent avoir un pourcentage d'examens écrits plus élevé. Ces types de proportions ne seraient pas inhabituels dans la plupart des établissements d'enseignement supérieur canadiens. Encore une fois, le système CATS n'est pas si différent de notre système, mis à part que le nombre d'UA pour un programme d'études particulier n'est pas directement lié aux qualités des diplômés du BA. Comment pourraient-ils l'être puisque les exigences des UA des composantes ont peu changé au cours des 40 dernières années. Par exemple, l'exigence des études complémentaires est un minimum de 225 UA – soit une demi-année d'étude avant 1995 –, mais ensuite une demi-année d'étude équivalait à 225 UA. Jusqu'à présent, il n'a pas été présenté comment les minimums des composantes d'un programme d'études du BA sont liés aux résultats obligatoires, et une « carte des programmes d'études » indique seulement le moment des évaluations.

La quatrième différence est que, contrairement au système des UA, le système CATS/ECTS n'utilise pas le niveau de précision en « temps » pour définir des composantes individuelles du programme d'études. Quand ils examinent un programme, les organismes d'agrément britanniques et européens peuvent bien observer si, à leur avis, il y a insuffisamment de mathématiques ou d'une autre matière du génie dans un programme pour justifier les résultats d'apprentissage demandés. Dans le système des UA, cinq minimums des composantes du programme d'études sont définis précisément avec une sixième catégorie, « autres » – comme mentionné précédemment – et deux combinaisons des catégories du programme d'études. Ainsi, les programmes agréés d'Ingénieurs Canada doivent satisfaire sept catégories de composantes du programme d'études. Cette précision est-elle nécessaire ? De plus, bien que les UA soient définies dans les énoncés des normes, le nombre de cours qu'un programme doit avoir ne l'est pas. Le contenu précis d'un cours est cependant défini dans les annexes « Énoncés d'interprétation » du rapport sur les procédures d'agrément. Les établissements d'enseignement supérieur ne peuvent exiger dans leur conformité aux normes qu'un cours comporte plus que trois des composantes du programme d'études défini et que chaque composante individuelle doive représenter 25 % ou 8 UA du contenu total des cours. Une clause échappatoire dans l'énoncé indique que si un programme a un cours ou vraisemblablement des cours qui s'écartent des exigences de composantes individuelles, c'est à eux de « justifier les aspects uniques » du ou des cours. Quel sera le sort de l'« expérience significative en conception » qui doit littéralement impliquer tout ce qui précède, c'est-à-dire les cinq composantes du programme d'études, mais ne peut en revendiquer que trois ? En 2012, le président du CCDISA a porté les désavantages éducatifs du système à trois contenus à l'attention du Comité de liaison des doyens et du comité des politiques et procédures dans une longue lettre, mais ces préoccupations, semble-t-il, n'ont pas apporté de changements sauf pour modifier l'énoncé d'interprétation de sorte qu'il inclut la méthode des « aspects uniques » et, quatre ans plus tard, une modification a été réalisée pour inclure la suggestion des « 8 UA ».

L'explication de ce niveau de détail du contenu du programme d'études est qu'il rend la composante individuelle du programme d'études « lisible et facilement identifiable ». Ainsi, si un cours compte quatre composantes du programme d'études de 25 %, seulement trois peuvent être comptabilisés, car le quatrième n'est pas clairement identifiable ou une composante de, disons, 7 UA – 1 heure de moins que 8 UA – dans un programme d'environ 2 000 heures (la moitié de 1 %) est inadmissible. Certains peuvent penser que ces analyses complexes et microscopiques des composantes individuelles du programme d'études et du contenu des cours démontrent la rigueur universitaire du système des UA – ou du moins de ses rapports –, mais d'autres enseignants considéreraient qu'il s'agit d'un système trop rigide qui révèle un aspect pratique de l'examen plutôt que de la qualité pédagogique. Cependant, des recherches en enseignement ont montré qu'il existe une relation entre les heures d'enseignement et le rendement des étudiants ; ceux qui reçoivent plus d'enseignement dans une matière donnée obtiennent de meilleurs résultats que ceux qui en suivent moins. Ainsi le volume d'enseignement reçu par un étudiant semble être un facteur de leur taux de « réussite ».

Même si les établissements d'enseignement supérieur en viennent aux résultats d'apprentissage – avec des systèmes tenant compte de la charge de travail des étudiants comme le système CATS/ECTS – et si les indications issues des organismes d'assurance-qualité de l'enseignement des gouvernements provinciaux, en particulier en Ontario, vont dans cette direction, les organismes de réglementation du génie accepteraient-ils que les diplômés d'un tel système qui répondent aux exigences pédagogiques obtiennent le permis d'exercice de la profession d'ingénieur ? Ces organismes ignoreraient-ils les instructions du gouvernement ? Un des principaux obstacles semble être l'inclusion des charges de travail des étudiants dans la définition des normes du programme. Tandis que les pays européens, notamment le Royaume-Uni, se fient aux établissements d'enseignement supérieur pour déterminer les charges de travail appropriées des étudiants liées aux aspects pédagogiques officiels, malgré des arrêts et des contrôles dans le système, les organismes de réglementation canadiens feraient-ils preuve du même degré de confiance ? Ironiquement, plus de 80 % des programmes canadiens en génie utilisent la méthode du facteur K du BA dans laquelle la charge de travail de l'étudiant sert à mesurer quantitativement « une activité pour laquelle les heures de contact ne décrivent pas correctement l'ampleur du travail impliqué ». Bien que cette méthode soit limitée dans son utilisation, non appréciée par de nombreux établissements et sujette aux tensions causées par les visiteurs des programmes enclins à contester les calculs des établissements d'enseignement supérieur, le besoin de mesurer la charge de travail des étudiants en plus des heures de contact est admis depuis longtemps. Le facteur K ou un équivalent pourrait-il être appliqué de façon plus générale au contenu du programme des écoles de génie canadiennes ?

En général, il semble que les systèmes CATS/ECTS, qui tiennent compte de la charge de travail totale des étudiants (temps de contact plus études personnelles), pourraient être utilisés dans les programmes canadiens grâce à un système d'UA modifié développé par une collaboration entre le CCDISA, les organismes de réglementation provinciaux et IC par l'intermédiaire du BA. Un tel système pourrait très certainement aborder correctement certaines préoccupations, sinon toutes, exprimées par le BA. Une des principales questions dans une telle démarche sera cependant de décider si toutes les activités d'apprentissage doivent être traitées de la même façon que dans les systèmes CATS/ECTS. Cette suggestion a déjà été faite dans divers rapports par des groupes de travail et dans des consultations d'Ingénieurs Canada des dernières années. Les réponses de la part de tous les types de parties prenantes à ce que l'on pourrait appeler le système 1-1-1 (cours-laboratoire-travaux dirigés) ont en général été négatives. Certains trouvaient qu'un tel système serait trop compliqué et générerait une charge de travail excessive pour toutes les personnes concernées même si cela n'augmentait pas la charge de travail des étudiants et reflétait précisément l'annuaire officiel des établissements d'enseignement supérieur. D'autres trouvaient que le système ne pourrait fonctionner que si le total des UA du programme était augmenté, ce qui ne serait pas bien adapté aux établissements d'enseignement supérieur, tandis que certains trouvaient que cela réduirait le temps passé par le personnel universitaire à la prestation des cours. Des analyses statistiques entreprises par le secrétariat du BA ont montré que dans les programmes de génie récemment examinés, la distribution des périodes de cours et de laboratoire ou de travail dirigé en heures de contact était de 2/3 – 1/3. Ainsi, le temps de contact moyen nécessaire pour la prestation de 1 950 UA est supérieur à 2 600 heures ou à 26 heures par semaine.

D'autre part, si le système 1-1-1 venait à être utilisé, les étudiants accumuleraient 1 950 UA en seulement moins de 20 heures par semaine. Au cours de la phase de consultation d'Ingénieurs Canada, des organismes de réglementation ont trouvé qu'une telle réduction du temps de contact était inacceptable. D'autres parties prenantes trouvaient que les cours et les séances de laboratoire devaient être considérées de la même façon tant que les temps de laboratoire étaient « réels » plutôt que seulement des périodes prévues dans l'annuaire. Cependant, les travaux dirigés, si tant est qu'ils soient comptabilisés, doivent être calculés à une moindre valeur puisqu'ils sont donnés en général par des assistants à l'enseignement ou des étudiants diplômés et, par conséquent, de moindre qualité. Ainsi, si les activités d'apprentissage de même valeur doivent être acceptées, le chemin à parcourir sera long et sinueux.

L'autre type de système de mesure quantitatif des programmes d'études est celui utilisé par l'Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) et sa Engineering Accreditation Commission (EAC), qui utilisent l'heure de crédit par semestre comme unité de mesure. Ce système n'est pas utilisé qu'aux États-Unis, mais aussi par des collèges et des universités de plus de 30 autres pays, en particulier les états riches du golfe Persique et le nombre de programmes agréés par l'ABET hors des États-Unis augmentent depuis la décision de l'ABET de 2007 d'adopter la méthode de l'« équivalence substantielle » pour les programmes internationaux, laquelle est encore la préférée d'Ingénieurs Canada. Les origines de l'heure de crédit par semestre remontent directement à l'« unité Carnegie » du début du 20^e siècle qui définit qu'une heure de cours chaque semaine pendant un semestre de 14 semaines est équivalente à une heure de crédit par semestre et que l'obtention du diplôme requiert 120 heures de crédit. Ce système, qui a fait l'objet de quelques légères modifications, est en place depuis plus d'une centaine d'années et demeure la principale méthode de mesure quantitative du programme d'études aux États-Unis. De nombreuses écoles de génie américaines comptent maintenant des semestres de 15 semaines et incluent aussi le travail de laboratoire calculé en heures de crédit, mais selon une proportion moins généreuse qu'avec le système des UA du BA étant donné qu'une heure de laboratoire chaque semaine pendant 15 semaines est définie comme 1/3 du crédit.

Jusqu'à présent, l'ABET a exigé un programme de quatre ans et fixé le contenu des programmes en années, tout comme le BA jusqu'au début des années 1990. Cependant, l'ABET a aussi défini ce qu'est une « année » en unité d'heures de crédit par semestre ou l'équivalent pour ceux qui utilisent les « trimestres ». Une année a été définie comme un minimum de 32 heures de crédit par semestre, qui correspondent à une longueur totale de programme de 128 unités, mais offrent une certaine souplesse, de sorte qu'il y a quelques programmes de 120 unités de crédit traditionnelles tandis que la majorité compte 128 unités de crédit ou plus. Cela équivaldrait à environ 1 920 ou 1 800 unités d'apprentissage respectivement pour un programme de 128 ou de 120 unités de crédit, donc certainement dans la gamme des normes anciennes et actuelles du BA. En 1996, l'ABET a adopté un nouvel ensemble de normes appelées Engineering Criteria 2000 (EC2000) qui a fait passer la base utilisée pour l'agrément des intrants (ce qui est enseigné) aux résultats (ce qui est appris), c'est-à-dire les résultats d'apprentissage des étudiants. Les exigences EC 2000 fixent 11 résultats d'apprentissage et programmes prévus pour évaluer et démontrer le rendement des étudiants dans chacun d'eux. Le comité de direction de l'ABET a approuvé une recommandation faisant passer le nombre de résultats 11 à 7 qui fera l'objet d'un vote en conseil au cours de l'été 2017.

L'ABET fixe des exigences minimales en composantes individuelles du programme d'études pour des combinaisons de composantes plutôt que pour des minimums précis pour chaque matière. Ainsi, à la place des exigences du BA de 420 UA pour les mathématiques et les sciences naturelles, avec au moins 195 UA pour chacun, l'ABET exige une année de mathématiques et de sciences fondamentales (naturelles). Avec la norme nouvellement proposée, l'exigence de une année passera à un minimum de 30 heures de semestre, ce qui équivaut approximativement à 450 UA. Le total en science du génie et conception en ingénierie est aussi précisé de façon similaire sous forme d'une combinaison, mais sans exigence individuelle sur les composantes. Comme avec la norme du BA, une expérience substantielle en conception est requise et le programme d'études doit inclure une composante d'enseignement général qui complète les composantes techniques du programme d'études. Le tableau suivant présente une comparaison de la catégorisation du programme d'études du BA et de l'ABET.

CEAB	ABET (actuel)	ABET (proposé)
Catégorie d'UA : Minimum d'UA requis Mathématiques : 195 Sciences naturelles : 195 Mathématiques et sciences naturelles : 420 Science du génie : 225 Conception en ingénierie : 900 Études complémentaires : 225 Supplémentaires : 405 Le programme d'études en génie doit se terminer par une expérience substantielle en conception...	Une année d'une combinaison de mathématiques et de sciences fondamentales de niveau collégial (certaines matières avec un volet expérimental) adapté à la discipline... Une année et demie de matières en génie, soit la science du génie et la conception en ingénierie Une composante d'enseignement général qui complète le contenu technique du programme d'études... Les étudiants doivent être préparés à la pratique du génie par un programme d'études se terminant par une expérience substantielle en conception...	Un minimum de 30 heures de crédit par semestre (ou équivalent) d'une combinaison de mathématiques et de sciences fondamentales de niveau collégial avec une expérience expérimentale adaptée au programme. Un minimum de 45 heures de crédit par semestre (ou équivalent) de matières en génie adaptées au programme, soit sciences du génie et conception en ingénierie De nombreuses composantes d'enseignement général qui complètent le contenu technique du curriculum Une expérience substantielle en conception en ingénierie pour terminer
Nombre total minimal d'UA = 1 950	Nombre total de crédits minimal = 128	Nombre total de crédits minimal = 128

Ainsi, les deux systèmes semblent identiques pour ce qui est du contenu des composantes du programme d'études mis à part le fait que le système de mesure ABET est plus grossier ou rudimentaire que le système du BA. En revanche, peut-être que, comme toujours, quand on compare des systèmes et que l'on conclut qu'ils sont équivalents, tout est dans les détails. L'exigence de 45 heures de crédit pour la science du génie et la conception en ingénierie imposée par l'ABET est équivalente aux 675 UA, mais l'expérience substantielle en conception est apparemment une composante à part, alors que l'exigence du BA pour la combinaison des composantes est de 900 UA, mais l'expérience substantielle en conception est incluse dans cette combinaison.

Par conséquent, en utilisant l'exemple de l'Imperial College pour un programme du système CATS, un certain nombre de programmes d'études offerts dans les écoles de génie américaines de premier rang ont été examinés, notamment le Georgia Institute of Technology (Georgia Tech) et le Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech).

Le programme de mécanique de Georgia Tech compte 129 heures de crédit, dont des heures d'enseignement magistral données au cours du programme de huit semestres, soit 1 785 heures de cours magistraux et 450 heures de laboratoire. Les cours dirigés ne sont pas inclus dans le calcul des heures de crédit. Dans le système du BA, ces heures d'enseignement équivaldraient à 2 010 UA, l'accent étant mis sur les cours magistraux plutôt que sur le travail en laboratoire. Pour le programme de génie électrique de 132 crédits de Virginia Tech, les heures de contact sont de 1 875 en cours magistral et 390 en laboratoire, ce qui équivaut à 2 070 UA. Cependant, comme les écoles de génie du BA ont eu invariablement au cours des vingt dernières années plus d'UA que ces deux exemples et que, récemment, des écoles agréées avaient des moyennes de 2 119 UA – bien que l'exigence minimale soit passée de 1 800 UA à 1 950 UA depuis 2014 –, les différences réelles plutôt que définies entre les heures de crédit et les UA ne sont pas énormes. Comme le système canadien accorde plus d'importance au travail de laboratoire et aux travaux dirigés, le nombre réel programmé d'heures de contact est cependant bien plus élevé que dans les écoles américaines.

Pour atteindre 1 950 UA avec la proportion 2/3 – 1/3 mentionnée plus haut, il faut compter 2 632 heures de contact plutôt que les 2 225 heures à Georgia Tech et les 2 325 heures à Virginia Tech. Comme les écoles de génie canadiennes présentent une moyenne de 2 119 UA, les heures de contact programmées passent à 2 860. Ainsi, les écoles américaines ont évalué qu'un étudiant est censé passer de 18 à 19 heures par semaine en classe ou en laboratoire alors que l'étudiant canadien – en tenant compte des semestres plus courts – y passe de 26 (1 950 UA) à 29 heures (2 119 UA). Dans les exemples du Royaume-Uni, où les semestres sont presque aussi longs que ceux du système canadien, le temps de contact avec l'enseignant peut atteindre 23,5 heures par semaine, mais la moyenne est d'environ 16 heures par semaine. Ainsi, par rapport à ses homologues américains et britanniques, l'étudiant canadien passe jusqu'à 13 heures de plus par semaine en classe ou en laboratoire. Même avec l'ancienne exigence de 1 800 UA, le nombre d'heures de contact serait encore de plus de 24.

En plus du nombre d'heures d'enseignement exigé par l'ABET, le système d'heures de crédit par semestre stipule que l'élève moyen passera deux heures de plus pour des travaux de préparation ou d'apprentissage autonome pour chaque heure de cours en classe. Les sites Internet des universités américaines insistent sur cette exigence d'étude supplémentaire dans le cadre de la charge de travail totale des étudiants. Ainsi, bien que l'ABET s'attende à ce que ce temps d'étude supplémentaire soit respecté, elle ne le mesure pas directement. Les établissements d'enseignement supérieur canadiens n'ont pas fixé de telles exigences concernant des études supplémentaires, croyant probablement qu'il est tout à fait évident que des apprentissages hors de la classe seront nécessaires. Cela dit, il faut noter que dans les énoncés d'interprétation actuels, un programme utilisant la méthode d'enseignement d'apprentissage par problèmes qui combine les cours individuels dans une seule unité d'activités d'apprentissage, on s'attend à ce que les étudiants passent de 40 à 60 heures à étudier. Ce qui implique un nombre élevé d'heures d'étude individuelle. Si les cours combinés étaient séparés en leurs composantes, il n'y aurait cependant pas d'attente quant au travail personnel.

Alors que l'on pourrait choisir d'autres exemples et retravailler les calculs, le CCDISA et des groupes d'étudiants revendiquent que les étudiants canadiens sont relativement surchargés. Les analyses du BA et les comparaisons à l'internationale indiquent que la principale raison mathématique des grandes différences dans les heures de contact est l'importance que les établissements d'enseignement supérieur canadiens accordent au travail en laboratoire ou aux travaux dirigés qui comptent de deux à quatre fois plus que dans les programmes américain et britannique. Cependant, les normes de l'ABET et le BA quant à l'« expérience en laboratoire » ont presque la même formulation.

Ni l'ABET ni le BA ne spécifient exactement combien de travaux de laboratoire doivent être réalisés. Les raisons pour lesquelles les programmes canadiens ont plus d'activités d'apprentissage doivent donc être à cause des concepteurs et des planificateurs des programmes d'études. Peut-être que la démarche clairement plus pratique de l'enseignement du génie est considérée comme une qualité canadienne inhérente qui nous distingue du reste du monde ? Peut-être que cela traduit le fait que l'objectif de notre système est de former des ingénieurs techniques spécialisés et non des ingénieurs-cadres comme les diplômés des grandes écoles d'ingénieurs françaises agréées par la Commission des titres d'ingénieur (CTI) ? Quelles que soient les raisons et les motifs de l'importance accordée à l'aspect pratique, il peut être utile de bien comprendre quel type de diplômé nous essayons de former et pourquoi apparemment si peu de diplômés de nos programmes cherchent à obtenir le permis d'exercice.

Quel que soit le système de mesure quantitatif du contenu du programme d'études utilisé, l'UA, l'heure de crédit, les unités de crédit CATS et ECTS, un des objectifs communs de ce type de mesure est la mobilité et la transférabilité. Un diplôme d'ingénieur d'un établissement d'enseignement supérieur canadien agréé dans une province est accepté dans toutes les autres provinces, car il respecte les exigences pédagogiques pour l'obtention du permis d'exercice et, par conséquent, élimine la possibilité de blocage de la mobilité. Le système britannique CATS est destiné aux étudiants pouvant changer d'université et étudier dans différentes universités sans problème, et le système européen ECTS, comme son nom l'indique, a pour objectif de permettre aux étudiants d'étudier dans ses différents pays et d'accumuler suffisamment de crédits pour obtenir le diplôme. Bien sûr les similarités quantitatives et le contenu ne sont pas suffisants à eux seuls dans cette période moderne du 21^e siècle pour garantir la

transférabilité et donc l'utilisation des résultats d'apprentissage et des qualités des diplômés pour comparer les programmes et les pays et déterminer la qualité substantiellement équivalente du programme.

Les nombreuses questions relatives aux résultats d'apprentissage et aux qualités des diplômés, leur spécification et la manière de les évaluer sont des sujets importants qui doivent faire l'objet d'une discussion, mais ultérieurement, pas dans ce rapport. Il ressort de la précédente discussion que tous les pays qui offrent l'agrément en enseignement du génie disposent d'un système de mesure quantitatif des programmes d'études. La proposition visant à ce que l'on se passe de telles mesures quantitatives dans le système canadien (BA) et à ce qu'on les remplace entièrement par les mesures des résultats uniquement semble peu judicieuse sauf si on souhaite se distinguer de tous les autres systèmes internationaux par la méthode choisie. Certains soutiendraient probablement que ça nous rendrait uniques et ils iraient dans le même sens que s'ils insistaient sur le fait que la planète est plate ! Que le système de mesure quantitatif que nous utilisons doit continuer de s'appuyer sur le système des UA est une autre question.

Mondialement, il y a donc deux systèmes différents utilisés pour mesurer quantitativement le contenu des programmes d'études. Celui des États-Unis et du Canada s'appuie sur les heures de contact prévues. Le deuxième système repose sur le nombre « théorique » d'heures que représente la charge de travail des étudiants qui incluent les heures de contact prévues et le temps qu'un étudiant moyen doit passer à étudier en dehors des cours. Ce système est utilisé dans la grande majorité des pays européens, le Royaume-Uni, l'Irlande et la Nouvelle-Zélande. Malheureusement, le terme « théorique » peut être utilisé littéralement pour décrire une suggestion, une idée ou une théorie, et les différentes terminologies utilisées mondialement peuvent entraîner des problèmes d'interprétation avec la mesure des programmes d'études vue de loin, c'est-à-dire du Canada et des États-Unis. Il semble cependant qu'avec « théorique », on cherche vraiment à exprimer ce qui est considéré être le temps d'étude programmée et personnelle d'un étudiant moyen. Mais qu'est-ce qu'un étudiant moyen et qui décide de combien de temps il devra passer ? Comme on l'a vu avec les exemples britanniques, le temps d'étude personnelle attribué varie d'un établissement à un autre et d'un programme à un autre. Dans le système ECTS, chaque pays définit sa propre « norme » théorique de l'activité d'apprentissage comme elle s'applique au cours ou au module d'enseignement. Ainsi, en Italie, 1 crédit ECTS est considéré comme équivalent à 25 heures d'activité d'apprentissage théorique, tandis qu'en Allemagne, 1 crédit vaut 30 heures d'activité. L'adoption d'un tel système au Canada (BA et établissements d'enseignement supérieur), bien que le travail « personnel » de l'étudiant puisse être pris en compte conformément à la présente norme, serait un défi colossal, mais pas insurmontable pour toutes les personnes impliquées dans l'agrément des programmes de génie. De plus, l'adoption d'un tel système ne résoudrait pas les questions entourant l'application des résultats d'apprentissage et des qualités des diplômés et leur évaluation.

Sommes-nous donc coincés avec le présent système des UA ? Aux États-Unis, le même type de critiques que celles formulées par le CCDISA à propos des UA a été fait par les établissements d'enseignement supérieur à propos de l'unité de crédit par semestre ; avons-nous donc quelque chose à apprendre de nos voisins du sud ? La spécification de l'ABET du contenu du programme d'études n'est pas moins descriptive que celle du BA, mais les minimums spécifiés sont rudimentaires et s'appliquent uniquement aux programmes dans leur intégralité, et la combinaison de deux composantes apporte une grande souplesse aux établissements d'enseignement supérieur dans la conception de plus de 40 % du programme d'études. D'autre part, avec le minimum total du programme spécifié, le BA laisse seulement 20 % du programme d'études à la discrétion des établissements, ce qui est légèrement mieux que les 15 % appliqués avant 2014. La raison est que la démarche quelque peu restrictive du BA assure qu'une norme minimale est maintenue dans tous les programmes de génie canadien, et qu'il s'agisse d'universités de premier rang ou d'universités moins bien classées, les programmes sont au fond identiques, au moins pour ce qui est du contenu du programme d'études. Cela fournit aux organismes de réglementation provinciaux une zone de confort solide pour accepter que les diplômés agréés par le BA respectent les exigences universitaires de l'obtention du permis d'exercice. Cependant, les bureaux de

délivrance des permis d'exercice des États, aux États-Unis, acceptent les diplômes de l'ABET, mais exigent aussi que les candidats passent le Fundamental of Engineering exam (F.E) en plus du diplôme de l'ABET. Cette exigence s'applique aussi aux détenteurs des diplômes agréés du BA. Elle s'applique aussi aux détenteurs des degrés du BA qui posent leur candidature à un permis aux États-Unis.

Probablement à cause de la mondialisation ou au moins de l'internationalisation, il y a des preuves qui indiquent une tendance mondiale croissante d'étudiants de premier cycle qui souhaitent étudier dans un autre pays dans le cadre de leur diplôme. Un doyen d'une université canadienne a suggéré que plus de 50 % des diplômés de premier cycle actuels, soit environ 2 000 étudiants, recherchent des occasions d'étude à l'étranger dans une démarche indépendante ou dans le cadre d'un programme d'échange étudiant officiel. Certains prétendent que le système des UA présente de gros obstacles pour les études à l'étranger, les cours étudiés pouvant ne pas être autorisés dans le cadre du cheminement minimum du BA, soit au chapitre des composantes individuelles, soit pour le programme complet.

Les normes d'agrément permettent toutefois ce type d'études et le rapport des procédures d'agrément contient une foule de renseignements sur la façon dont ces études peuvent être prises en compte dans le programme global. Peut-être qu'il s'agit d'un problème d'interprétation par des équipes de visiteurs bien que ce soit tout le bureau du BA qui fasse la recommandation au bureau d'Ingénieurs Canada même si les équipes de visiteurs sont considérées comme des « pairs ». Il serait possible qu'une partie du problème soit le facteur de « conversion » entre les heures de crédit ECTS, CATS et par semestre et les UA. Il existe un facteur accepté entre les crédits ECTS et CATS, soit 1 ECTS = 2 CATS. Il n'existe cependant pas de facteur universellement accepté pour convertir les crédits ECTS/CATS en heures de crédit par semestre et en UA et vice versa. Bien que des établissements d'enseignement supérieur américains publient les facteurs qu'ils utiliseront, cela ne semble pas être le cas des établissements d'enseignement supérieur canadiens. Cependant, comme il y a un certain nombre de programmes d'échange entre les établissements canadiens et mondiaux, alors des facteurs de conversion ont dû être déterminés sur la base du cas par cas. Les organismes de réglementation rencontrent aussi ces problèmes de « facteur » quand ils reçoivent les candidatures d'individus détenteurs de diplômes non agréés par le BA. Il est raisonnable de se demander combien de crédits ACTS, ECTS vaut une UA.

L'accord de Washington serait la référence en matière d'acceptation des diplômes d'autres pays signataires, car il respecte les exigences pédagogiques et universitaires pour la délivrance du permis d'exercice ou l'équivalent dans tous les pays signataires, la base de l'acceptation étant les « modèles » de l'accord de Washington pour les qualités des diplômés et une équivalence concernant les systèmes d'agrément utilisée par les signataires individuels. En pratique, cette intention n'a pas entraîné l'acceptation complète espérée. Certaines provinces ou certains territoires canadiens n'acceptent pas les diplômes de plusieurs pays signataires sans poser de questions sur les diplômes (examen plus détaillé), et aux États-Unis, les bureaux de délivrance du permis d'exercice des États exigent que les diplômes des pays non concernés par l'ABET soient évalués par le National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES) bien que certains acceptent les diplômes du BA à leur valeur nominale pour certaines disciplines. Toutefois, des bureaux de différents États ont récemment annoncé qu'ils n'accepteraient plus les diplômes d'autres pays de l'Accord de Washington et qu'il y a des cas où l'ABET a refusé des diplômes demandant l'agrément d'écoles agréées par le Engineering Council UK. Ingénieurs Canada et le BA peuvent vouloir revoir la façon dont l'équivalence de l'Accord de Washington des diplômes signataires est déterminée et mise en place.

(La partie ci-dessus était à jour en mai 2017)

Préliminaires et observations

1. Mondialement et dans la majorité des provinces canadiennes, les établissements d'enseignement supérieur en viennent à un mode de prestation des programmes évalué par les résultats d'apprentissage. Les mesures des résultats d'apprentissage et de la charge de travail des étudiants ne sont pas synonymes, mais les deux systèmes sont invariablement liés. Aux États-Unis, on considère au moins deux heures de préparation et d'apprentissage autonome pour chaque heure de formation. Au Canada, l'utilisation du facteur K permet d'évaluer des éléments

Rapport du Groupe de travail sur les UA à Ingénieurs Canada
du programme de génie en tenant compte de la charge de travail des étudiants, en particulier pour les projets de conception et l'apprentissage par projets. Dans d'autres projets mondiaux, l'attribution d'heures pour l'apprentissage autonome est explicite et obligatoire. Il serait cependant avantageux pour le BA et IC de commencer à travailler en collaboration avec le CCDISA sur le développement d'un système pour étendre l'application de la démarche du facteur K avec une vision sur une éventuelle adoption d'une méthode du type du CATS ou de l'ECTS.

2. La catégorisation permise limitée des rapports sur le cours est artificielle et nuisible à l'innovation des programmes et cause une tension excessive sur les programmes de génie canadiens, en particulier sur ceux qui conçoivent le programme d'études et ceux qui le reçoivent. L'aspect pratique de la « lisibilité » ne doit pas outrepasser l'excellence éducative et doit être abandonné.
3. Il semble qu'une trop grande importance soit accordée au travail de laboratoire prévu que l'on ne retrouve nulle part ailleurs. À moins d'une preuve substantielle qui montre que cette importance exagérée produit les meilleurs diplômés en génie du monde et que tous les autres diplômés en génie sont moins bons que les diplômés canadiens, cette situation doit être examinée par les établissements représentés par le BA et IC.
4. Le passage à 1 950 UA est une exigence récente et, par rapport à la précédente norme, il représente une augmentation de trois à quatre cours dans les exigences, pour ce qui est déjà un programme d'études bien chargé. Tandis que la norme de 1 800 UA a été modifiée il y a un certain temps pour permettre aux établissements d'enseignement secondaire d'être plus innovants – même si la norme originale était aussi censée engendrer de telles innovations –, il serait logique de suivre l'introduction des qualités des diplômés pour réduire ce critère numérique à un nombre plus justifiable comme 1 800-1 875 UA, qui a été proposé par divers groupes de travail sur les politiques et procédures.
5. Les spécifications détaillées des cinq composantes individuelles du programme non présentes dans les autres systèmes d'agrément mondial doivent être examinées et comparées à celles de ces autres systèmes. Un bon point de départ serait la méthode de l'ABET, de sorte que les spécifications deviennent :
 1. Mathématiques et sciences naturelles : 420 UA
 2. Science du génie et conception en ingénierie : 675 UA
 3. Une expérience substantielle en conception
 4. Un enseignement général – ou des éléments complémentaires
 5. Une exigence du programme d'un nombre d'UA minimal de 1850-1875 UA
6. Le calcul des UA des cours et des laboratoires prévus doit valoir le même nombre d'UA bien que les travaux dirigés doivent normalement être calculés selon une pondération de 0,5, qui est la pratique courante.
7. La méthode d'IC des qualités des diplômés doit être réévaluée en prenant en compte ce qui suit :

- a. Les objectifs éducationnels du programme mentionné doivent être liés aux résultats d'apprentissage des cours et aux méthodes d'évaluation des résultats d'apprentissage.
- b. Le temps prescrit passé dans les activités programmées (et éventuellement des charges de travail des étudiants) doit être en corrélation directe avec l'atteinte des résultats d'apprentissage.
- c. Il doit être clair que tous les étudiants finissants doivent obtenir les résultats d'apprentissage.