



Normes pour le programme : Programmation informatique et analyse

Ces normes approuvées par le ministère de la Formation et des Collèges et Universités mènent à l'obtention d'un Diplôme d'études collégiales de l'Ontario – niveau avancé de l'Ontario pour le programme postsecondaire Programmation informatique et analyse (code MFCU 60503) offert par les collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario.

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités
Novembre 2018

Remerciements

Le ministère de la Formation et des Collèges et Universités aimerait remercier les nombreux partenaires et organismes qui ont participé à l'élaboration des normes de ce programme. Le ministère aimerait tout particulièrement souligner le rôle important :

- de toutes les personnes et organisations qui ont participé à la consultation;
- des doyens des programmes en informatique;
- des coordonnateurs et chefs du programme Programmation informatique pour leur contribution à ce projet ainsi que Bill Fallis et Louise Campagna, les personnes chargées du projet de l'élaboration des normes.

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018
978-1-4868-2901-9 PDF

Table des matières

Normes pour le programme : Programmation informatique et analyse.....	1
Remerciements.....	2
Table des matières.....	3
Introduction	1
L'initiative d'élaboration des normes des programmes collégiaux	1
Les normes.....	1
Les normes de programme	2
Les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle	2
L'élaboration des normes de programme	2
La mise à jour des normes.....	3
La spécificité francophone	3
Les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle	4
Préambule	4
Sommaire des résultats d'apprentissage de la formation professionnelle.....	6
Programmation informatique et analyse (Diplôme d'études collégiales de l'Ontario - niveau avancé)	6
Résultats d'apprentissage de la formation professionnelle.....	8
Glossaire	22
Les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité	23
Contexte	23
Domaines des résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité	23
Application et Mise en œuvre.....	24
La formation générale.....	26

Exigences	26
But	26
Thèmes	27

Introduction

Ce document présente les normes du programme postsecondaire Programmation informatique et analyse offert par les collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario (code MFCU 60503) et menant à l'obtention d'un Diplôme d'études collégiales de l'Ontario – niveau avancé.

L'initiative d'élaboration des normes des programmes collégiaux

En 1993, le gouvernement de l'Ontario mettait sur pied l'initiative d'élaboration des normes des programmes collégiaux dans le but d'harmoniser dans une plus grande mesure les programmes collégiaux offerts dans toute la province, d'élargir l'orientation de ces programmes pour assurer que les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme acquièrent la faculté de s'adapter et continuent à apprendre, et de justifier auprès du public la qualité et la pertinence des programmes collégiaux.

L'unité des normes relatives aux programmes du ministère de la Formation et des Collèges et Universités a le mandat d'élaborer, de réviser et d'approuver les normes des programmes postsecondaires pour l'ensemble des collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario.

Les normes

Les normes s'appliquent à tous les programmes postsecondaires similaires offerts par les collèges ontariens. Elles sont de trois ordres:

- les résultats d'apprentissage de la [formation professionnelle](#);
- les résultats d'apprentissage [relatifs à l'employabilité](#);
- les exigences de la [formation générale](#).

Ces normes déterminent les connaissances, les aptitudes et les attitudes essentielles que l'apprenant doit démontrer pour obtenir son certificat ou son diplôme dans le cadre du programme.

Chaque collège d'arts appliqués et de technologie qui offre ce programme conserve l'entière responsabilité de l'organisation et des modes de prestation du programme. Le collège a également la responsabilité d'élaborer, s'il y a lieu, des résultats d'apprentissage locaux pour répondre aux besoins et aux intérêts régionaux.

Les normes de programme

Les résultats d'apprentissage représentent la preuve ultime de l'apprentissage et de la réussite. Il ne s'agit pas d'une simple liste de compétences distinctes ou d'énoncés généraux portant sur les connaissances et la compréhension. Les résultats d'apprentissage ne doivent pas être traités de façon isolée mais plutôt vus comme un tout. Ils décrivent les éléments du rendement qui démontrent que les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme du programme ont réalisé un apprentissage significatif, et que ceci a été vérifié.

Les normes assurent des résultats comparables pour les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme d'un programme, tout en permettant aux collèges de prendre des décisions sur l'organisation et les modes de prestation du programme.

Les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle

Les **résultats d'apprentissage** représentent les connaissances, les aptitudes et les attitudes que l'apprenant doit démontrer pour avoir droit au certificat ou au diplôme.

Les **éléments de performance** rattachés aux résultats d'apprentissage définissent et précisent le niveau de performance nécessaire à l'atteinte du résultat d'apprentissage. Ils représentent les étapes à franchir en relation avec les résultats d'apprentissage. La performance des apprenants doit être évaluée en fonction des résultats d'apprentissage et non en fonction des éléments de performance.

L'élaboration des normes de programme

Le gouvernement de l'Ontario a décrété que tous les programmes d'études collégiales postsecondaires devraient, en plus des résultats d'apprentissage de la formation professionnelle, viser un ensemble plus large des résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité. Cette combinaison devrait assurer que les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme possèdent les aptitudes requises pour réussir leur vie professionnelle et personnelle.

L'élaboration des normes de la formation professionnelle repose sur un vaste processus de consultation auquel participent des personnes et organismes du domaine : employeurs, associations professionnelles, personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme, apprenants, personnel scolaire et cadre, représentants de divers établissements. Selon ces divers intervenants, les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle représentent le plus haut degré d'apprentissage et de performance que les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme doivent atteindre dans le cadre du programme.

La mise à jour des normes

Afin que ces normes reflètent convenablement les besoins des étudiants et du marché du travail de la province de l'Ontario, le ministère de la Formation et des Collèges et Universités effectuera périodiquement la révision de la pertinence des résultats d'apprentissage du programme « Programmation informatique et analyse ». Pour vous assurer que cette version des normes est la plus récente, veuillez communiquer avec le ministère :

psu@ontario.ca

La spécificité francophone

De façon générale, les normes d'un programme de langue française sont similaires à celles d'un programme offert en anglais. Par contre, la révision des normes de programmes offerts en français a, dans certains cas, entraîné une adaptation visant une réponse plus conforme aux besoins des francophones. La reconnaissance de la spécificité et des besoins de la communauté francophone a exigé l'ajout de deux résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité, l'un dans le domaine des communications et l'autre dans le domaine des relations interpersonnelles.

En ce qui concerne les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle, ils font l'objet d'une révision et d'une adaptation effectuées par un groupe d'experts pour chacun des programmes postsecondaires.

Les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle

Les personnes titulaires d'un diplôme du programme Programmation informatique et analyse doivent démontrer qu'elles ont atteint en matière de formation professionnelle les quatorze résultats d'apprentissage sous mentionnés ainsi que les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité, et satisfaire aux exigences de la formation générale.

Préambule

De plus en plus de gens et d'organisations se tournent vers les ordinateurs, autonomes ou en réseau, pour optimiser le déroulement du travail, établir une présence sur les marchés mondiaux, améliorer la communication ou, d'une façon générale, améliorer la productivité. Cette intégration incontournable des ordinateurs et de leurs technologies a entraîné l'apparition d'une vaste gamme de possibilités d'emploi dans la création, l'intégration et le soutien de la technologie de l'information.

Les collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario offrent un choix varié de programmes dans le domaine de l'informatique préparant les diplômés aux possibilités actuelles et émergentes que leur offre le monde du travail. L'élément central des programmes d'études en technologie de l'information offerts dans les collèges de l'Ontario réside dans la pensée critique ainsi que dans la capacité à résoudre des problèmes et à maîtriser rapidement les habiletés nouvelles. Bien que ces habiletés soient mises en pratique et développées dans le cadre d'une expertise particulière, elles sont également applicables, après une période de formation raisonnable, à d'autres domaines d'expertise liés à la technologie de l'information.

Les personnes diplômées des programmes de Programmation informatique et analyse ont acquis les habiletés leur permettant de concevoir, mettre à l'essai et déployer des solutions informatiques intégrées. Ainsi, ces personnes sont capables de travailler de manière autonome ou en équipe pour évaluer le contexte commercial d'entreprises et pour justifier des solutions visant à améliorer ou à automatiser le déroulement du travail en fonction des exigences quotidiennes des personnes et des organisations. Les personnes diplômées travaillent dans un vaste éventail de milieux professionnels et de secteurs, au sein de petites ou de grandes organisations.

Au cours des dernières années, des diplômés ont été embauchés notamment comme programmeurs en informatique, développeurs en médias interactifs, concepteurs et développeurs Web, agents de soutien aux utilisateurs, analystes et consultants en systèmes informatiques et concepteurs de logiciel.

Bien que les résultats d'apprentissage en formation professionnelle des programmes, tel celui de Programmation informatique et analyse, mettent l'accent sur l'ampleur et la

profondeur des habiletés, connaissances et attitudes exigées des diplômés, les programmes proposés peuvent aller au-delà de ces normes en offrant un certain degré de spécialisation. Quelle que soit la spécialisation, les diplômés profitent du plus grand nombre possible d'expériences pratiques au sein du programme.

Les personnes diplômées auront maintes possibilités de parfaire leur éducation; ainsi, grâce aux ententes d'articulation conclues entre les collèges et les universités, ou par transfert de crédits, elles pourront obtenir des crédits menant à l'obtention d'un baccalauréat. Les personnes intéressées voudront bien s'adresser au collège de leur choix pour obtenir plus de détails à ce sujet.

Les personnes diplômées désireuses de réussir dans un environnement axé sur la technologie de l'information devront avoir la détermination nécessaire pour mettre à jour leurs connaissances et habiletés dans un milieu en constante évolution. L'expérience et les connaissances acquises au cours de leur formation leur permettront de faire des demandes d'attestation ou de certification professionnelle auprès d'organisations et d'organismes provinciaux, nationaux et internationaux.

Note de fin de texte :

Le Conseil ontarien pour l'articulation et le transfert tient à jour le portail Web sur le transfert des crédits d'études postsecondaires ONTransfert et [le Guide de reconnaissance des crédits d'études postsecondaires de l'Ontario \(GRCEPO\)](#).

Sommaire des résultats d'apprentissage de la formation professionnelle

Programmation informatique et analyse (Diplôme d'études collégiales de l'Ontario - niveau avancé)

Les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle 1 à 9 font partie d'un tronc commun s'appliquant à tous les programmes de diplôme d'études collégiales de l'Ontario – niveau avancé pour le domaine de l'informatique (Code MFCU 60503, 60504, 60505 et 60509). Les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle 10 à 14 sont propres au programme Programmation informatique et analyse.

La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à

1. Identifier, analyser, concevoir, développer, mettre en œuvre, vérifier et documenter les exigences reliées au contexte de l'informatique.
2. Diagnostiquer, dépanner, documenter et surveiller les problèmes techniques en utilisant les méthodes et les outils appropriés.
3. Analyser, concevoir, mettre en œuvre et maintenir la sécurité des environnements informatiques.
4. Analyser, développer et maintenir des systèmes informatiques robustes par l'entremise de tests de validation et des pratiques exemplaires de l'industrie.
5. Communiquer et collaborer avec les membres de l'équipe et les parties prenantes pour assurer des relations de travail efficaces.
6. Sélectionner et appliquer des stratégies de perfectionnement personnel et professionnel pour améliorer le rendement au travail.
7. Appliquer les principes et les outils de gestion de projet en répondant aux exigences et en faisant le suivi des projets dans un environnement informatique.
8. Se conformer aux exigences et/ou aux principes éthiques, juridiques, réglementaires et économiques, ainsi qu'à ceux reliés aux médias sociaux, dans l'établissement et la gestion de solutions et de systèmes informatiques.
9. Explorer les tendances émergentes pour relever les défis techniques.
10. Recueillir, analyser et définir les spécifications d'un système logiciel selon des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles.
11. Concevoir, développer, documenter, implanter, maintenir et tester des systèmes logiciels à l'aide des méthodes standard de l'industrie pour le développement de

logiciel en fonction de spécifications définies et de technologies ou de cadres d'applications actuels.

12. Sélectionner et appliquer des concepts et des principes de conception orientée objet et autres principes, ainsi que des exigences opérationnelles, au processus de développement de logiciel.
13. Recueillir les exigences et modéliser, concevoir, implanter, optimiser et maintenir des solutions de stockage de données.
14. Intégrer les communications réseau aux solutions logicielles en respectant les protocoles établis.

Note : Les résultats d'apprentissage ont été numérotés à titre de référence, et la numérotation n'indique aucun ordre de priorité ou d'importance.

Résultats d'apprentissage de la formation professionnelle

1. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à identifier, analyser, concevoir, développer, mettre en œuvre, vérifier et documenter les exigences reliées au contexte de l'informatique.

Éléments de performance

- a. Reconnaître les avantages et les inconvénients des différentes structures de réseau et des protocoles appliqués à la conception d'une solution.
- b. Appliquer une variété de concepts et de méthodologies d'analyse, de conception et de développement.
- c. Analyser, concevoir, développer et maintenir des interfaces utilisateur efficaces.
- d. Préparer, présenter et tenir à jour une documentation claire et précise.
- e. Appliquer les outils standards dans l'industrie pour produire la documentation reliée à la conception de logiciels ou de matériel.
- f. Appliquer les techniques d'établissement des exigences et de recensement des exigences liées aux tâches informatiques.

2. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à diagnostiquer, dépanner, documenter et surveiller les problèmes techniques en utilisant les méthodes et les outils appropriés.

Éléments de performance

- a. Mettre au point des procédures de dépannage qui tiennent compte du problème et du contexte.
- b. Consigner les procédures et les politiques pour tenir à jour les systèmes de sécurité en utilisant les méthodes et les outils appropriés.
- c. Surveiller, examiner et évaluer l'efficacité de la procédure de dépannage.
- d. Consigner clairement la procédure de dépannage.
- e. Établir et suivre les procédures de dépannage et les expliquer clairement aux autres.
- f. Évaluer l'incidence de l'environnement (p. ex., matériel, logiciel, système d'exploitation) sur l'installation et la personnalisation des systèmes informatiques.
- g. Documenter de manière claire les conditions de conception pour l'implantation et la configuration d'une solution.
- h. Analyser et appliquer les différents protocoles de communication et les options de connectivité pour une solution ou un système.

3. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à analyser, concevoir, mettre en œuvre et maintenir la sécurité des environnements informatiques.

Éléments de performance

- a. Discuter des éléments de base et des relations entre la gestion de la continuité des activités et la **reprise sur sinistre*** en technologies de l'information et de la communication (TIC).
- b. Analyser et évaluer les résultats de l'analyse des risques et de l'analyse des répercussions sur les activités pour la planification de la récupérabilité et la priorisation de la reprise afin d'établir l'ordre des mesures à prendre selon les besoins définis de reprise des activités.
- c. Évaluer les solutions de sauvegarde et de reprise en fonction des besoins commerciaux et organisationnels.
- d. Appliquer les connaissances en matière de détection, d'évaluation et de gestion des incidents afin d'accroître la sécurité et la récupérabilité des environnements informatiques, p. ex., réseaux, données et applications.
- e. Documenter les plans de reprise et les tester.
- f. Développer et maintenir des systèmes de sécurité appropriés pour la protection des systèmes informatiques.
- g. Effectuer des tests de reprise, maintenir et mettre à jour les plans.
- h. Concevoir, développer et tester des systèmes informatiques en ce qui a trait à la sécurité contre les intrusions et à la protection des données.
- i. Intégrer la sécurité standard de l'industrie dans l'élaboration du code de programme.
- j. Effectuer l'identification et l'évaluation des vulnérabilités dans les systèmes de technologie de l'information déployés.

[* Voir le glossaire](#)

4. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à analyser, développer et maintenir des systèmes informatiques robustes par l'entremise de tests de validation et des pratiques exemplaires de l'industrie.

Éléments de performance

- a. Minimiser le risque pour les clients dans le cadre du déploiement de systèmes informatiques en contribuant à l'analyse des risques.
- b. Appliquer les connaissances d'une variété de techniques pour tester et déboguer les solutions informatiques.
- c. Sélectionner les méthodes d'essai appropriées selon les spécifications et consigner les résultats des essais.
- d. Créer et organiser des essais d'intégration et des composants.
- e. Préparer, effectuer et superviser les essais de système, y compris les essais d'acceptation par l'utilisateur.
- f. Évaluer les différents risques à la sécurité et à leur atténuation pour assurer la protection de la solution informatique du client.
- g. Appliquer des techniques de développement guidé par les tests dans le cadre du développement de systèmes informatiques.

5. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à communiquer et collaborer avec les membres de l'équipe et les parties prenantes pour assurer des relations de travail efficaces.

Éléments de performance

- a. Définir des stratégies de communication efficace dans les domaines académiques, personnels et professionnels afin d'établir et d'entretenir des relations de travail efficaces.
- b. Faciliter la communication et le flux de travail entre les membres de l'équipe de projet, notamment en ce qui concerne le clavardage, la vidéoconférence et la production de documents en collaboration.
- c. Utiliser le langage, la terminologie et l'étiquette appropriés lors des communications en personne et par voie électronique avec les membres de l'équipe et les parties prenantes.
- d. Faire des recherches, planifier et la créer de la documentation selon les besoins en informatique en appliquant des compétences en pensée critique.
- e. Formuler des messages efficaces, tant à l'oral qu'à l'écrit, qui cadrent avec le public cible et l'objectif.
- f. Recueillir et analyser de l'information provenant de diverses sources pour aider à analyser les situations de communication et d'affaires.
- g. Consigner les sources selon les protocoles s'appliquant aux communications techniques.
- h. Créer des rapports, des présentations et des diagrammes efficaces pour transmettre l'information applicable au projet aux membres de l'équipe et aux diverses parties prenantes.

6. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à sélectionner et appliquer des stratégies de perfectionnement personnel et professionnel pour améliorer le rendement au travail.

Éléments de performance

- a. Rechercher et utiliser des ressources externes, notamment des mentors, pour atteindre ses propres objectifs d'apprentissage.
- b. Exercer son jugement critique lors de la recherche d'information provenant de diverses sources, notamment en essayant d'adapter les solutions trouvées sur Internet aux problèmes d'informatique.
- c. Fournir du soutien mutuel et des commentaires aux pairs en utilisant des outils de partage et de communication en ligne.
- d. Reconnaître ses limites personnelles et demander de l'aide en temps opportun pour résoudre les problèmes qui dépassent ses propres connaissances et compétences
- e. Trouver et utiliser diverses formes de contenu médiatique dans le cadre du perfectionnement professionnel.
- f. Reconnaître les besoins d'apprentissage et élaborer des stratégies pour élargir ses connaissances personnelles et professionnelles.
- g. Identifier les organismes professionnels appropriés offrant du perfectionnement professionnel.
- h. Se tenir au courant des changements technologiques pouvant avoir des répercussions sur le milieu de travail.
- i. Identifier les renseignements pertinents en matière de pratiques, procédures et programmes liés à la qualité s'appliquant au domaine de l'informatique provenant de diverses sources, p. ex., **ISO***, **IEEE***, **ACM***, **CTAB***, **TAC***, **CIPS***.

[* Voir le glossaire](#)

7. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à appliquer les principes et les outils de gestion de projet en répondant aux exigences et en faisant le suivi des projets dans un environnement informatique.

Éléments de performance

- a. Participer à la planification, à l'établissement, à l'organisation et à l'attribution des tâches et des ressources nécessaires à un projet.
- b. Surveiller les ressources et les dépenses pour assurer la rentabilité et le respect de l'échéance des projets.
- c. Consolider les mises à jour sur le projet régulièrement.
- d. Estimer avec précision les coûts et le temps requis pour achever les étapes du projet.
- e. Achever les étapes du projet selon l'échéancier.
- f. Interpréter et utiliser des documents et outils de planification de projet pertinents.
- g. Détecter les problèmes qui affecteront l'échéancier du projet et recommander des modifications dès que possible.
- h. Tenir à jour et assurer la clarté et l'exactitude des documents relatifs aux projets dans le respect des normes et procédures de l'organisation et de l'industrie.
- i. Choisir et utiliser un logiciel de gestion de projet pour une variété de types de projet.
- j. Gérer et contrôler les changements d'exigences pouvant survenir tout au long du cycle de vie d'un projet.

8. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à se conformer aux exigences et/ou aux principes éthiques, juridiques, réglementaires et économiques, ainsi qu'à ceux reliés aux médias sociaux, dans l'établissement et la gestion de solutions et de systèmes informatiques.

Éléments de performance

- a. Cerner les problèmes ou les contraintes spécifiques aux projets en ce qui a trait aux considérations éthiques, juridiques, réglementaires et économiques, ainsi que celles liées aux médias sociaux.
- b. Effectuer des recherches et rédiger des rapports sur les considérations éthiques, juridiques, réglementaires et économiques dans le secteur de l'informatique, ainsi que celles liées aux médias sociaux.
- c. Respecter et défendre les principes et les normes éthiques.
- d. Appliquer à son travail quotidien les connaissances de la réglementation en matière de confidentialité, de protection des renseignements personnels et de signalement.
- e. Se conformer aux exigences de licence.
- f. Saisir et appliquer les politiques et procédures provenant de diverses sources reliées à l'informatique qui établissent des programmes, des pratiques, des processus et des procédures d'assurance de la qualité.
- g. Entretenir des relations professionnelles et honnêtes avec les parties prenantes.
- h. Évaluer les implications éthiques du traitement de l'information dans le secteur de l'informatique.
- i. Discuter des questions éthiques liées aux technologies courantes et émergentes, telles que l'intelligence artificielle, la propriété des données, la confidentialité des données, etc., et respecter les politiques législatives et celles liées au milieu de travail, et si applicables, suggérer des changements appropriés.
- j. Appliquer ses connaissances en matière de lois concernant la confidentialité et le respect de la vie privée, p.ex., la Loi sur l'accès à l'information et la protection de la vie privée (LAIPVP) et autres cadres réglementaires pertinents s'appliquant à la collecte, au stockage et à la distribution de renseignements personnels.
- k. Discuter des attentes, des possibilités, des limites, des risques, des protocoles et des pratiques acceptées en matière de médias sociaux.

9. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à explorer les tendances émergentes pour relever les défis techniques.

Éléments de performance

- a. Sélectionner des exemples caractéristiques et significatifs de concepts technologiques avancés dans des domaines émergents de la technologie de l'information.
- b. Présenter de nouvelles technologies aux professionnels de l'informatique et autres collègues.
- c. Relier les applications de nouvelles technologies en informatique aux problèmes commerciaux et techniques existants.
- d. Présenter un dossier pour l'intégration d'une technologie émergente dans un environnement informatique établi.
- e. Préparer des présentations éducatives, y compris des démonstrations de technologies émergentes.
- f. Faire rapport des éléments déterminants des technologies émergentes.

10. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à recueillir, analyser et définir les spécifications d'un système logiciel selon des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles.

Éléments de performance

- a. Expliquer le cycle de développement du système et les phases de développement.
- b. Comparer les méthodes de développement de système (p. ex., méthode traditionnelle, développement accéléré d'application (RAD) et développement Agile) et en faire ressortir les différences.
- c. Établir les exigences de projet au moyen de techniques de recensement des exigences et d'analyse de cas.
- d. Expliquer le rôle des modèles pour la conception.
- e. Appliquer des méthodes orientées objet pour modéliser les exigences du système logiciel.
- f. Appliquer les principes de l'analyse et de la conception des systèmes pour comprendre et définir la portée des problèmes de technologie de l'information (TI) dans l'entreprise.
- g. Recueillir des exigences de système bien définies grâce à une communication efficace avec les personnes concernées.
- h. Sélectionner et appliquer les méthodologies appropriées pour les phases d'analyse et de conception.
- i. Élaborer et mettre en œuvre des plans d'essai pour vérifier le respect des exigences.
- j. Appliquer et favoriser les pratiques exemplaires pour le contrôle de projet en ce qui a trait aux principes d'affaires, comme le travail d'équipe, la planification et les communications.
- k. Concevoir des applications Web interactives en utilisant l'architecture distribuée.

11. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à concevoir, développer, documenter, implanter, maintenir et tester des systèmes logiciels à l'aide des méthodes standard de l'industrie pour le développement de logiciel en fonction de spécifications définies et de technologies ou de cadres d'applications actuels.

Éléments de performance

- a. Concevoir, tester, documenter et déployer des applications à partir de spécifications.
- b. Utiliser un processus de planification, de documentation, de création et d'essai de programmes axés sur les consoles et les événements.
- c. Sélectionner et appliquer les méthodes appropriées de gestion des versions et de débogage pour résoudre les erreurs de programme.
- d. Créer un modèle logique de programme conforme aux normes de programmation s'appliquant au domaine des affaires.
- e. Appliquer les éléments étendus d'un langage de programmation (p. ex., interfaces, polymorphisme, traitement multifilière, etc.) au développement d'un système logiciel.
- f. Comparer les approches de développement de système (p. ex., traditionnelle, RAD et Agile) dans le cadre du développement de systèmes logiciels.
- g. Appliquer la compréhension du cycle de développement des systèmes lors du développement de systèmes logiciels.
- h. Évaluer, sélectionner et utiliser les outils et techniques appropriés pour développer et maintenir les programmes.
- i. Développer et déployer des plans d'essai pour vérifier que les exigences sont satisfaites.

12. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à sélectionner et appliquer des concepts et des principes de conception orientée objet et autres principes, ainsi que des exigences opérationnelles, au processus de développement de logiciel.

Éléments de performance

- a. Concevoir, tester, documenter et déployer des applications de programmation orientée objet, et autres types, en fonction des spécifications.
- b. Appliquer le concept d'encapsulation dans la conception de classes.
- c. Implanter le polymorphisme ad hoc par l'entremise de méthodes de surcharge et d'opérateurs surchargés.
- d. Analyser et appliquer le concept d'héritage dans la conception de classes de base et dérivées.
- e. Implanter le polymorphisme d'inclusion dans la conception et l'utilisation de classes abstraites, d'interfaces ou de programmation générique.
- f. Implanter des collections de classes telles que des listes chaînées ou des vecteurs.
- g. Implanter le polymorphisme paramétrique/généricité.
- h. Illustrer l'utilisation efficace d'une variété de types abstraits de données.
- i. Déterminer, sélectionner et utiliser diverses architectures d'application pour le processus de développement de logiciel.
- j. Concevoir et appliquer des éléments de conception d'interface utilisateur (IU) pour améliorer l'expérience utilisateur.

13. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à recueillir les exigences et modéliser, concevoir, implanter, optimiser et maintenir des solutions de stockage de données.

Éléments de performance

- a. Utiliser différentes méthodes pour créer, mettre à jour, filtrer, trier, valider et gérer les tables de base de données et les requêtes.
- b. Créer des instructions SQL (Structured Query Language - Langage de requête structurée), DML (langage de manipulation de données) et DDL (langage de définition de données) pour la récupération et la définition des données.
- c. Analyser les exigences en matière de données pour une organisation.
- d. Suivre les pratiques et les procédures de stockage de données pour une organisation.
- e. Suivre les pratiques et les procédures de base de données afin de créer une maquette de base de données pour une organisation.
- f. Préparer un rapport de conception de données pour une organisation.
- g. Développer un code d'application pour incorporer l'accès aux données pour la production de rapports.
- h. Appliquer des formes normales de niveau plus élevé pour éliminer les redondances de données plus obscures dans une base de données.
- i. Proposer, justifier, concevoir et développer une solution de stockage de données intégrée basée sur une analyse de l'environnement de l'entreprise.
- j. Concevoir, tester, documenter et déployer des programmes d'application axés sur les données en fonction des exigences des clients.
- k. Résoudre les problèmes de sécurité et de connectivité, au besoin.

14. La personne diplômée a démontré de façon fiable son habileté à intégrer les communications réseau aux solutions logicielles en respectant les protocoles établis.

Éléments de performance

- a. Sélectionner et appliquer les dispositifs et les services utilisés pour prendre en charge les communications dans les réseaux de données rencontrés dans les entreprises, conformément aux normes sectorielles en vigueur, lors du développement de systèmes logiciels.
- b. Appliquer les protocoles de réseau dans les réseaux de données des entreprises, conformément aux normes sectorielles en vigueur, lors du développement de systèmes logiciels.
- c. Adresser et nommer les schémas de différentes couches de réseaux de données dans les environnements IPv4 et IPv6, conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie, lors du développement de systèmes logiciels.
- d. Appliquer des masques de sous-réseau et des adresses pour répondre aux exigences des réseaux IPv4 et IPv6 qu'on retrouve dans les entreprises, conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie.
- e. Construire un réseau Ethernet en utilisant des routeurs et des commutateurs qu'on retrouve dans les entreprises en utilisant les technologies et techniques actuelles.
- f. Utiliser les outils appropriés pour effectuer les configurations de routeur et de commutateur pour une entreprise, conformément aux normes sectorielles en vigueur.
- g. Appliquer les connaissances de l'architecture système à plusieurs niveaux lors de la conception d'un système logiciel.
- h. Reconnaître et élaborer des stratégies pour minimiser le risque de perte de données et de corruption de données dans un environnement en réseau.
- i. Appliquer les connaissances des procédures et des protocoles de sécurité réseau et de données lors du développement, du déploiement et de la maintenance de programmes.

Glossaire

ACM: Association for Computing Machinery

CIPS: Canadian Information Processing Society

CTAB: Canadian Technology Accreditation Board

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

ISO: International Organization for Standardization

TAC: Technology Accreditation Canada

Micrologiciel (firmware) – petit logiciel de contrôle installé à l’usine dans la mémoire morte (ROM, PROM, EPROM ou EEPROM) d’un dispositif informatique. Le logiciel comprend un ensemble ordonné d’instructions et de données stockées d’une façon qui est fonctionnellement indépendante de la mémoire de contrôle (Office québécois de la langue française, 2002).

Reprise sur sinistre ou reprise après sinistre (disaster recovery) – reprise d’une production informatique détériorée ou détruite par un sinistre matériel ou immatériel, que celui-ci soit partiel ou total (Office québécois de la langue française, 2005).

Système embarqué (embedded computing devices) – système informatique qui est intégré à un dispositif, une machine ou un autre système et qui pilote ce dispositif, cette machine ou ce système (Office québécois de la langue française, 2002).

Système informatique (computer system) – ensemble des éléments matériels (l’ordinateur et ses périphériques) et logiciels nécessaires au traitement des données (Office québécois de la langue française, 2002).

Les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité

Toutes les personnes titulaires d'un diplôme du programme Programmation informatique et analyse doivent démontrer qu'elles ont atteint tous [les résultats d'apprentissage de la formation professionnelle](#), [les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité](#) ainsi que les exigences de [la formation générale](#).

Contexte

Les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité désignent les connaissances, habiletés et attitudes qui, sans égard au programme d'études ou à la discipline d'un apprenant, sont essentielles à la réussite professionnelle et personnelle ainsi qu'à l'apprentissage continu.

L'atteinte de ces résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité par les apprenants ainsi que par les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme des collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario repose sur trois hypothèses fondamentales :

- ces résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité sont importants pour que chaque adulte puisse réussir dans la société d'aujourd'hui.
- nos collèges sont bien outillés et bien positionnés pour préparer les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme à atteindre ces résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité.
- ces résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité sont essentiels pour toutes les personnes titulaires d'un Certificat d'études collégiales de l'Ontario, d'un Diplôme d'études collégiales de l'Ontario ou d'un Diplôme d'études collégiales de l'Ontario de niveau avancé, qu'elles désirent poursuivre leurs études ou intégrer le marché du travail

Domaines des résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité

Les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité se rapportent aux six domaines essentiels suivants.

- la communication
- les mathématiques
- la pensée critique et la résolution des problèmes
- la gestion de l'information
- les relations interpersonnelles
- la gestion personnelle

Application et Mise en œuvre

Pour chacun des six domaines, il y a des domaines précis ainsi que des résultats d'apprentissage. Le tableau qui suit illustre la relation entre les domaines, les domaines précis et les résultats d'apprentissage que doivent atteindre les personnes diplômées de tous les programmes d'études postsecondaires menant à l'obtention d'un des titres de compétence susmentionnés.

Les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité peuvent être intégrés dans les cours de formation professionnelle ou de formation générale ou encore faire l'objet de cours distincts. Toutes les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme doivent démontrer de façon fiable l'atteinte de chacun des résultats d'apprentissage.

Domaines	Domaines précis :	Résultats d'apprentissage :
La communication	Les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme doivent démontrer leur capacité à : <ul style="list-style-type: none"> • Lecture • Écriture • Communication orale • Écoute • Présentation d'informations • Interprétation visuelle de documents 	Les personnes titulaires d'un certificat ou d'un diplôme ont démontré de façon fiable sa capacité à : <ol style="list-style-type: none"> 1. communiquer d'une façon claire, concise et correcte, sous la forme écrite, orale et visuelle, en fonction des besoins de l'auditoire; 2. répondre aux messages écrits, oraux et visuels de façon à assurer une communication efficace; 3. communiquer oralement et par écrit en anglais ;
Les mathématiques	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension et application de concepts et raisonnement mathématiques • Analyse et utilisation de données numériques • Conceptualisation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. exécuter des opérations mathématiques avec précision;

<p>La pensée critique et la résolution des problèmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation • Analyse • Évaluation • Inférence • Explication • Autorégulation • Pensée créative et innovatrice 	<ol style="list-style-type: none"> 1. appliquer une approche systématique de résolution de problèmes; 2. utiliser une variété de stratégies pour prévoir et résoudre des problèmes;
<p>La gestion de l'information</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cueillette et gestion de l'information • Choix et utilisation de la technologie et des outils appropriés pour exécuter une tâche ou un projet • Culture informatique • Recherche sur Internet 	<ol style="list-style-type: none"> 1. localiser, sélectionner, organiser et documenter l'information au moyen de la technologie et des systèmes informatiques appropriés; 2. analyser, évaluer et utiliser l'information pertinente provenant de sources diverses;
<p>Les relations interpersonnelles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail en équipe • Gestion des relations interpersonnelles • Résolution de conflits • Leadership • Réseautage 	<ol style="list-style-type: none"> 1. respecter les diverses opinions, valeurs et croyances, ainsi que la contribution des autres membres du groupe; 2. interagir avec les autres membres d'un groupe ou d'une équipe de façon à favoriser de bonnes relations de travail et l'atteinte d'objectifs; 3. affirmer en tant que Francophone ses droits et sa spécificité culturelle et linguistique ;
<p>La gestion personnelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de soi • Gestion du changement avec souplesse et adaptabilité • Réflexion critique • Sens des responsabilités 	<ol style="list-style-type: none"> 1. gérer son temps et diverses autres ressources pour réaliser des projets; 2. assumer la responsabilité de ses actes et de ses décisions.

La formation générale

Toutes les personnes titulaires d'un diplôme du programme Programmation informatique et analyse doivent démontrer de façon fiable qu'elles ont atteint les exigences relatives à la formation générale ainsi que celles des résultats d'apprentissage de la formation professionnelle et les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité.

Exigences

Les exigences en matière de formation générale dans les programmes d'études sont précisées dans le [Cadre de classification des titres de compétence de la Directive exécutoire du Ministère](#) (annexe A du Cadre d'élaboration des programmes d'études : directive exécutoire du ministère).

Bien que l'intégration de la formation générale soit déterminée localement pour les programmes d'études menant à un certificat ou à un Certificat d'études collégiales de l'Ontario, il est recommandé que les personnes titulaires du Certificat d'études collégiales de l'Ontario aient réalisé des apprentissages dans un cadre général en dehors de leur domaine d'études professionnelles.

Par ailleurs, les personnes titulaires d'un diplôme des programmes d'études menant à un Diplôme d'études collégiales de l'Ontario, y compris le Diplôme d'études collégiales de l'Ontario de niveau avancé, doivent avoir réalisé des apprentissages leur permettant d'apprécier au moins une autre discipline en dehors de leur domaine d'études professionnelles et d'élargir leur compréhension de la société et de la culture au sein desquelles elles vivent et travaillent. À cet effet, les personnes titulaires d'un diplôme auront généralement suivi de 3 à 5 cours distincts, spécifiquement élaborés à l'extérieur de leur domaine d'apprentissage professionnel.

Cette formation sera normalement offerte par le biais de cours obligatoires et au choix.

But

La formation générale dans le réseau des collèges de l'Ontario a pour but de favoriser le développement de citoyens sensibilisés à la diversité, à la complexité et à la richesse de l'expérience humaine, ce qui leur permet de comprendre leur milieu et, par conséquent, de contribuer de manière réfléchie, créative et positive à la société dans laquelle ils vivent et travaillent.

La formation générale renforce les résultats d'apprentissage relatifs à l'employabilité des apprenants, telles que la pensée analytique, la résolution de problèmes et la communication dans un contexte d'exploration de divers thèmes.

Thèmes

Les cinq thèmes suivants seront utilisés afin de fournir aux collègues des lignes directrices dans l'élaboration, la détermination et l'offre de cours de formation générale dans l'atteinte des exigences de la formation générale.

Vous trouverez ci-joint la raison d'être de chacun de ces thèmes tout en proposant également des sujets plus précis qui pourraient être explorés dans le cadre de chaque thème. Ces suggestions ne sont ni prescriptives, ni exhaustives. Elles servent à orienter la nature et la portée d'un contenu jugé conforme aux grands buts de la formation générale.

Les arts dans la société

Raison d'être:

La capacité d'une personne à reconnaître et à évaluer les réalisations créatives et artistiques est utile dans bien des aspects de sa vie. L'expression artistique étant une activité fondamentalement humaine qui témoigne de l'évolution culturelle plus globale, son étude accentuera la conscience culturelle et la conscience de soi de l'apprenant.

Contenu possible:

Les cours dans ce domaine devraient permettre aux apprenants de comprendre l'importance des arts visuels et créatifs dans l'activité humaine, les perceptions que se font l'artiste et l'écrivain du monde qui les entoure ainsi que les moyens par lesquels ces perceptions sont traduites en langage artistique et littéraire. De plus, ils devraient permettre aux apprenants d'apprécier les valeurs esthétiques servant à examiner des œuvres d'art et peut-être d'avoir recours à un médium artistique pour exprimer leurs propres perceptions.

Le citoyen

Raison d'être:

Pour que les êtres humains vivent de manière responsable et réalisent leur plein potentiel en tant qu'individus et citoyens, ils doivent comprendre l'importance des relations humaines qui sous-tendent les diverses interactions au sein de la société. Les personnes informées comprendront le sens de la vie en société de différentes collectivités sur les plans local, national et mondial; elles seront sensibilisées aux enjeux internationaux et à leurs effets sur le Canada, ainsi qu'à la place qu'occupe le Canada sur le grand échiquier mondial.

Contenu possible:

Les cours dans ce domaine devraient permettre aux apprenants de comprendre le sens des libertés, des droits et de la participation à la vie communautaire et publique. Ils devraient, en plus, leur inculquer des connaissances pratiques sur la structure et les fonctions des différents paliers de gouvernement (municipal, provincial et fédéral) au Canada et dans un contexte international. Ils pourraient également permettre aux apprenants de comprendre d'un point de vue historique les grandes questions politiques et leurs incidences sur les différents paliers de gouvernement au Canada.

Le social et le culturel

Raison d'être:

La connaissance des modèles et des événements historiques permet à une personne de prendre conscience de la place qu'elle occupe dans la culture et la société contemporaines. En plus de cette prise de conscience, les apprenants seront sensibilisés aux grands courants de leur culture et des autres cultures dans le temps; ils pourront ainsi faire le lien entre leurs antécédents personnels et la culture plus globale.

Contenu possible:

Les cours dans ce domaine traitent de grands thèmes sociaux et culturels. Ils peuvent également mettre en relief la nature et la validité des données historiques ainsi que les diverses interprétations historiques des événements. Les cours permettront aux apprenants de saisir la portée des caractéristiques culturelles, sociales, ethniques et linguistiques.

Croissance personnelle

Raison d'être:

Les personnes informées ont la capacité de se comprendre et de s'épanouir tout au long de leur vie sur divers plans. Elles sont conscientes de l'importance d'être des personnes à part entière sur les plans intellectuel, physique, affectif, social, spirituel et professionnel.

Contenu possible:

Les cours dans ce domaine portent principalement sur la compréhension de l'être humain, de son développement, de sa situation, de ses relations avec les autres, de sa place dans l'environnement et l'univers, de ses réalisations et de ses problèmes, de son sens et de son but dans la vie. Ils permettent également aux apprenants d'étudier les comportements sociaux institutionnalisés d'une manière systématique. Les cours répondant à cette exigence peuvent être orientés vers l'étude de l'être humain dans une variété de contextes.

La science et la technologie

Raison d'être:

La matière et l'énergie sont des concepts universels en sciences et indispensables à la compréhension des interactions qui ont cours dans les systèmes vivants ou non de notre univers. Ce domaine d'études permet de comprendre le comportement de la matière, jetant ainsi les bases à des études scientifiques plus poussées et à une compréhension plus globale de phénomènes naturels.

De même, les différentes applications et l'évolution de la technologie ont un effet de plus en plus grand sur tous les aspects de l'activité humaine et ont de multiples répercussions sociales, économiques et philosophiques. Par exemple, le traitement rapide de données informatiques suppose une interaction entre la technologie et l'esprit humain qui est unique dans l'histoire de l'humanité. Ce phénomène ainsi que les percées technologiques ont des effets importants sur notre façon de faire face à de nombreuses questions complexes de notre société.

Contenu possible:

Les cours dans ce domaine devraient mettre l'accent sur l'enquête scientifique et aborder les aspects fondamentaux de la science plutôt que les aspects appliqués. Il peut s'agir de cours de base traditionnels dans des disciplines comme la biologie, la chimie, la physique, l'astronomie, la géologie ou l'agriculture. En outre, des cours visant à faire comprendre le rôle et les fonctions des ordinateurs (p. ex., gestion des données et traitement de l'information) et de technologies connexes devraient être offerts de manière non appliquée afin de permettre aux apprenants d'explorer la portée de ces concepts et de ces pratiques dans leur vie.

Pour la reproduction du document

Nous accordons la permission aux collèges d'arts appliqués et de technologie et aux établissements d'enseignement ou écoles de reproduire ce document en totalité ou en partie, par écrit ou électroniquement, aux fins suivantes:

1. Un collège d'arts appliqués et de technologie en Ontario ou une école peut reproduire ce document pour renseigner les apprenants, les candidats potentiels, les membres des comités consultatifs de programmes et pour la mise en œuvre de ce programme.
2. Un établissement d'enseignement ou une école peut reproduire ces normes pour informer les candidats intéressés à s'inscrire à ce programme dans un collège d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario.

Conditions:

1. Chaque reproduction doit porter l'inscription « Droit d'auteur © Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2018 », au début du document ou de toute partie reproduite.
2. Il est toutefois interdit d'utiliser ce document à d'autres fins que celles susmentionnées et d'en faire la vente.
3. Le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) se garde le droit de révoquer la permission de reproduire ce document.

Pour obtenir la permission de reproduire ce document, en totalité ou en partie, à d'autres fins que celles susmentionnées, veuillez communiquer avec le:

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités
Direction de l'évaluation de la qualité de l'éducation postsecondaire
Unité des normes relatives aux programmes
900 rue Bay
Édifice Mowat, 23^e étage
Toronto ON M7A 1L2
Téléphone: (416) 212-1230

psu@ontario.ca