

SYSTÈMES INFORMATIQUES

ICE4M

12^e année

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Richard Laliberté
Recherche documentaire : Céline Pilon
Équipe de rédaction : Jean-Pierre Dufour, premier rédacteur
Martin Gauthier
Denis Tardif
Consultation : Serge Demers
Denise Durocher
Michel Goulet
Yves Lalonde
Edith Lamontagne
Yannick Tessier
Première relecture : Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet mené à terme par le CFORP au nom des douze conseils scolaires de langue française de l'Ontario. Les esquisses destinées aux écoles catholiques ont été réalisées en collaboration avec l'Office provincial de l'éducation de la foi catholique de l'Ontario (OPÉCO). Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs.

Permission accordée au personnel enseignant des écoles de l'Ontario de reproduire ce document.

PRÉAMBULE

L'éducation technologique et informatique à l'école catholique

La technologie et l'informatique envahissent notre vie de tous les jours. L'être humain ne peut prendre sa place dans la culture occidentale sans une solide éducation technologique et informatique. Une telle éducation lui permet de comprendre et de maîtriser les divers outils de production et de distribution des ressources, y compris l'information. Cette éducation lui permet également de s'ouvrir à des carrières vouées au développement ou à l'utilisation de la technologie.

Mais la technologie et l'informatique ne sont pas neutres, ni dans leur nature, ni dans leurs effets. Leur existence même a un impact sur la personne et la société humaine. Dans une perspective chrétienne, celles-ci sont une manifestation du pouvoir co-créateur de l'être humain qui, grâce à elles, répond au commandement divin : *Remplissez la terre et dominez-la* (Gn 1, 28). Ce pouvoir de **domination** ou de **seigneurie** de l'être humain sur le monde créé doit prendre comme modèle la **seigneurie** du Créateur lui-même qui, dans son oeuvre créatrice, se révèle respectueux de sa création. Lorsque la technologie et l'informatique dévient de ce modèle, celles-ci peuvent devenir des outils d'exploitation de l'être humain, des sources de dépersonnalisation, des obstacles à la croissance du bien commun. L'être humain perd alors la maîtrise des technologies pour en devenir l'esclave. La technologie et l'informatique se suffisent à elles-mêmes, les seuls critères d'évaluation étant l'efficacité et l'économie.

L'école catholique ne peut donc se satisfaire du simple enseignement aux diverses techniques; elle doit aussi éduquer à un regard critique, à une saine vision de la technologie et de l'informatique au service de l'être humain et du bien commun, au service de la création elle-même. On pourrait ainsi se pencher sur les thèmes qui suivent dans toute éducation technologique et informatique.

La technologie et l'informatique, outils de co-création avec Dieu

En tant qu'enfants de Dieu, chrétiens et chrétiennes sont appelés à s'engager avec Dieu dans la création continue du monde, son développement et son humanisation. Les outils technologiques et informatiques permettent de réaliser cet engagement par la manipulation de plus en plus aisée des ressources créées, y compris l'information. Dans cette perspective, l'apprentissage de la technologie et de l'informatique fait partie du développement total de l'être humain. En apprenant à utiliser et à développer ces techniques, l'élève s'engage plus profondément dans la société humaine et se rend capable d'y participer pleinement. Elle ou il peut alors contribuer au développement de cette société et du monde qui l'héberge.

La technologie et l'informatique au service du bien commun

L'Évangile nous invite à prendre Jésus comme modèle, qui est venu non pour être servi, mais pour servir. L'apprentissage de la technologie et de l'informatique doit être vu dans une perspective de service de l'autre, et non dans une visée égoïste ou individualiste. De fait, ces outils peuvent aider l'humanité entière à se développer et à croître. Ceux-ci peuvent permettre à chaque habitant de cette planète d'atteindre un niveau de vie adéquat et de participer selon ses talents et ses habiletés au développement de la société humaine. Malheureusement, ceux-ci peuvent aussi servir aux besoins égoïstes de certaines personnes ou de certains groupes, et ainsi freiner le développement humain. L'élève de l'école catholique est invité à toujours évaluer le développement et l'utilisation des technologies dans la perspective du bien commun.

La technologie et l'informatique au crible des valeurs chrétiennes

Il faut donc que chaque élève élabore son propre code éthique ou déontologique par rapport à l'utilisation de ces technologies. On pourrait trouver dans un tel code des principes tels que :

- Tout ce qui est possible n'est pas nécessairement bon. (Étant donné que l'on peut **cloner** un être humain, devrait-on le faire?)
- On ne doit jamais se servir de la technologie ou de l'informatique pour faire ce qui est moralement inacceptable (p. ex., le développement d'armements de guerre, la distribution de la pornographie, l'invasion de l'intimité personnelle).
- L'utilisation des technologies doit respecter l'environnement et s'allier aux valeurs écologiques. (On ne devrait jamais désengager les systèmes antipolluants des automobiles; on ne devrait jamais verser l'huile de moteur dans le système d'égouts.)
- La technologie doit servir au bien de l'humanité, et non l'humanité au bien de la technologie. (Dans cette perspective, il faut évaluer l'impact des technologies sur la main-d'oeuvre.)
- Il faut évaluer les projets technologiques en fonction du bien commun. (Peut-on se permettre de dépenser des milliards de dollars pour envoyer quelqu'un sur Mars alors que tant d'humains meurent de faim?)

Les richesses et les limites de la technologie et de l'informatique

En fin de compte, l'élève qui fréquente une école catholique saura non seulement se servir des diverses technologies, mais il ou elle pourra aussi apprécier les richesses de ces technologies et en reconnaître les limites. L'élève ne sera pas seulement un consommateur averti ou une consommatrice avertie, mais aussi un producteur avisé ou une productrice avisée, un utilisateur intelligent ou une utilisatrice intelligente.

L'école catholique, par le biais de l'éducation technologique et informatique, favorise ainsi une formation de jeunes adultes qui sauront prendre toute la place qui leur revient dans notre monde contemporain et s'en servir pour que ce monde croisse à la mesure du Royaume de Dieu.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	7
Cadre d'élaboration des esquisses de cours	9
Aperçu global du cours	11
Aperçu global de l'unité 1 : Logique informatique et électronique	17
Activité 1.1 : Fonctionnement interne et mémoire	20
Activité 1.2 : Représentations logiques et algèbre booléenne	24
Activité 1.3 : Circuits	29
Activité 1.4 : Traitement de l'information	34
Activité 1.5 : Application de bascules	37
Aperçu global de l'unité 2 : Réseautage	43
Activité 2.1 : Principes de réseautage	46
Activité 2.2 : Configuration d'un serveur	50
Activité 2.3 : Configuration d'une station de travail	54
Activité 2.4 : Gestion d'un réseau	57
Activité 2.5 : Sécurité de l'information	61
Aperçu global de l'unité 3 : Génie logiciel	67
Activité 3.1 : Révision des concepts de programmation	70
Activité 3.2 : Langage assembleur	73
Activité 3.3 : Comparaison de langages	77
Activité 3.4 : Calculatrice électronique	81
Activité 3.5 : Contrôle des entrées	85
Activité 3.6 : Tâche d'évaluation sommative - Code Morse	88
Aperçu global de l'unité 4 : Interaction	95
Activité 4.1 : Circuits avec bascules	98
Activité 4.2 : Moteur à courant continu	101
Activité 4.3 : Moteur pas à pas	104
Activité 4.4 : Proposition d'un système intelligent	107
Activité 4.5 : Réalisation d'un système intelligent	110
Aperçu global de l'unité 5 : Engagement	117
Activité 5.1 : Effets sur la santé	120
Activité 5.2 : Effets sur la société	123
Activité 5.3 : Formation continue	126
Activité 5.4 : Regard vers l'avenir	129
Activité 5.5 : Fossé technologique	134
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	137

INTRODUCTION

Le ministère de l'Éducation (MÉO) dévoilait au début de 1999 les nouveaux programmes-cadres de 9^e et de 10^e année et en juin 2000 ceux de 11^e et de 12^e année. En vue de faciliter la mise en oeuvre de ce tout nouveau curriculum du secondaire, des équipes d'enseignantes et d'enseignants, provenant de toutes les régions de l'Ontario, ont été chargées de rédiger, de valider et d'évaluer des esquisses directement liées aux programmes-cadres du secondaire pour chacun des cours qui serviraient de guide et d'outils de travail à leurs homologues. Les esquisses de cours, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter au gré de leurs propres besoins.

Les esquisses de cours répondent aux attentes des systèmes scolaires public et catholique. Certaines esquisses de cours se présentent en une seule version commune aux deux systèmes scolaires (p. ex., *Mathématiques* et *Affaires et commerce*), tandis que d'autres existent en version différenciée. Dans certains cas, on a ajouté un préambule à l'esquisse de cours explicitant la vision catholique de l'enseignement du cours en question (p. ex., *Éducation technologique*) alors que, dans d'autres cas, on a en plus élaboré des activités propres aux écoles catholiques (p. ex., *Éducation artistique*). L'Office provincial de l'éducation catholique de l'Ontario (OPÉCO) a participé à l'élaboration des esquisses destinées aux écoles catholiques.

Chacune des esquisses de cours reprend en tableau les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre avec un système de codes qui lui est propre. Ce tableau est suivi d'un Cadre d'élaboration des esquisses de cours qui présente la structure des esquisses. Toutes les esquisses de cours ont un Aperçu global du cours qui présente les grandes lignes du cours et qui comprend, à plus ou moins cinq reprises, un Aperçu global de l'unité. Ces unités englobent diverses activités qui mettent l'accent sur des sujets variés et des tâches suggérées aux enseignantes ou enseignants ainsi qu'aux élèves dans le but de faciliter l'apprentissage et l'évaluation.

Toutes les esquisses de cours comprennent une liste partielle de ressources disponibles (p. ex., personnes-ressources, médias électroniques) qui a été incluse à titre de suggestion et que les enseignantes et enseignants sont invités à enrichir et à mettre à jour.

Étant donné l'évolution des projets du ministère de l'Éducation concernant l'évaluation du rendement des élèves et compte tenu que le dossier d'évaluation fait l'objet d'un processus continu de mise à jour, chaque esquisse de cours suggère quelques grilles d'évaluation du rendement ainsi qu'une tâche d'évaluation complexe et authentique à laquelle s'ajoute une grille de rendement.

CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ	ACTIVITÉ
Espace réservé à l'école <i>(à remplir)</i>	Description et durée	Description et durée
Description/fondement	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Titres, descriptions et durée des unités	Titres et durée des activités	Notes de planification
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	Liens	Déroulement de l'activité
Évaluation du rendement de l'élève	Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves	Annexes
Ressources	Évaluation du rendement de l'élève	
Application des politiques énoncées dans <i>ÉSO</i> - 1999	Sécurité	
Évaluation du cours	Ressources	
	Annexes	

APERÇU GLOBAL DU COURS (ICE4M)

Espace réservé à l'école (à remplir)

École :	Conseil scolaire de district :
Section :	Chef de section :
Personne(s) élaborant le cours :	Date :
Titre du cours : Systèmes informatiques	Année d'études : 12 ^e
Type de cours : Préuniversitaire/précollégial	Code de cours de l'école :
Programme-cadre : Éducation technologique	Date de publication : 2000
Code de cours du Ministère : ICE4M	Valeur en crédit : 1

Cours préalable : Systèmes informatiques, 11^e année, cours préuniversitaire/précollégial, ou Études informatiques, 11^e année, cours préuniversitaire/précollégial

Description/fondement

Ce cours permet à l'élève de comprendre et d'appliquer les concepts du génie informatique. L'élève analyse et conçoit des composants d'ordinateur tels que des circuits logiques et des interfaces; élabore et construit des systèmes; et crée des programmes informatiques connexes qui interagissent avec des mécanismes réels tels que des feux de signalisation ou des robots. De plus, il ou elle explore les réseaux informatiques, les protocoles et les configurations, et acquiert des compétences en gestion de projets. Enfin, l'élève examine la question d'un code d'éthique en informatique et explore les options de formation et de carrière.

Note : L'élève développe, tout le long du cours, un portfolio de format Web pour présenter ses apprentissages.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Logique informatique et électronique

Durée : 19 heures

Dans cette unité, l'élève analyse le fonctionnement du traitement et du stockage de l'information en informatique. Elle ou il révise les concepts de base de logique informatique et d'électronique en vue d'intégrer des bascules au cours de la construction sûre d'un circuit à horloge pour illustrer le stockage de l'information.

Unité 2 : Réseautage

Durée : 21 heures

Dans cette unité, l'élève se familiarise avec la conception d'un réseau répondant à des besoins multiples. Elle ou il explique les options choisies à l'occasion de la conception, de la réalisation et de la gestion de son réseau. De plus, l'élève s'initie au concept de la sécurité de l'information en mettant sur pied des moyens pratiques de l'assurer.

Unité 3 : Génie logiciel

Durée : 31 heures

Dans cette unité, l'élève explore un langage assembleur en créant des programmes simples qui lui permettent d'en voir le fonctionnement. Par la suite, une comparaison est faite entre le langage assembleur et un langage évolué pour mieux déterminer le langage qui doit être utilisé selon les circonstances. Finalement, l'élève commence à développer des systèmes constitués d'un ordinateur qui contrôle des composants externes permettant des sorties et acceptant des entrées.

Unité 4 : Interaction

Durée : 25 heures

Dans cette unité, l'élève poursuit son analyse des circuits contrôlés par ordinateur, en particulier les moteurs à courant continu et pas à pas. Elle ou il se familiarise avec la gestion de projets informatisés en vue de l'appliquer au cours de la conception et de la réalisation d'un système intelligent, nommément une porte de garage automatisée.

Unité 5 : Engagement

Durée : 14 heures

Dans cette unité, l'élève relève les questions d'ordre moral que peut poser l'utilisation de la technologie informatique. Elle ou il explique l'importance de l'éducation postsecondaire, des compétences relatives à l'employabilité, de même que l'importance de la formation continue tout le long d'une carrière en informatique. De plus, l'élève décrit certaines applications de la technologie informatique et leur impact sur la société à l'occasion de la réalisation d'une proposition de projet pour faciliter l'accès à la technologie à la population d'un pays défavorisé.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce cours, l'enseignant ou l'enseignante privilégie diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :

- consignation au cahier
- démonstration
- discussion de groupe
- échange d'information entre pairs
- exercice écrit
- mise en commun d'idées
- observation
- portfolio électronique
- présentation par l'élève
- présentation par l'enseignant ou l'enseignante
- questionnaire
- rapport électronique ou écrit
- recherche
- remue-méninges
- résolution de problèmes
- révision
- saynète
- travail d'équipe
- travail pratique

Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (*Planification des programmes et évaluation - Le curriculum de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année*, 2000, p. 16-19) L'évaluation sera basée sur les attentes du curriculum en se servant de la grille d'évaluation du programme-cadre.

Le personnel enseignant doit utiliser des stratégies d'évaluation qui :

- portent sur la matière enseignée et sur la qualité de l'apprentissage des élèves;
- tiennent compte de la grille d'évaluation du programme-cadre correspondant au cours, laquelle met en relation quatre grandes compétences et les descriptions des niveaux de rendement;
- sont diversifiées et échelonnées tout le long des étapes de l'évaluation pour donner aux élèves des possibilités suffisantes de montrer l'étendue de leur acquis;
- conviennent aux activités d'apprentissage, aux attentes et aux contenus d'apprentissage, de même qu'aux besoins et aux expériences des élèves;
- sont justes pour tous les élèves;
- tiennent compte des besoins des élèves en difficulté, conformément aux stratégies décrites dans leur plan d'enseignement individualisé;
- tiennent compte des besoins des élèves qui apprennent la langue d'enseignement;
- favorisent la capacité de l'élève à s'autoévaluer et à se fixer des objectifs précis;
- reposent sur des échantillons des travaux de l'élève qui illustrent bien son niveau de rendement;
- servent à communiquer à l'élève la direction à prendre pour améliorer son rendement;
- sont communiquées clairement aux élèves et aux parents au début du cours et à tout autre moment approprié pendant le cours.

La grille d'évaluation du rendement sert de point de départ et de cadre aux pratiques permettant d'évaluer le rendement des élèves. Cette grille porte sur quatre compétences, à savoir : connaissance et compréhension; réflexion et recherche; communication; et mise en application. Elle décrit les niveaux de rendement pour chacune des quatre compétences. La description des niveaux de rendement sert de guide pour recueillir des données et permet au personnel enseignant de juger de façon uniforme de la qualité du travail réalisé et de fournir aux élèves et à leurs parents une rétroaction claire et précise.

Le niveau 3 (70 %-79 %) constitue la norme provinciale. Les élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 (moins de 50 %) à la fin du cours n'obtiennent pas le crédit de ce cours. Une note finale est inscrite à la fin de chaque cours et le crédit correspondant est accordé si l'élève a obtenu une note de 50 % ou plus. Pour chaque cours de la 9^e à la 12^e année, la note finale sera déterminée comme suit :

- Soixante-dix pour cent de la note est le pourcentage venant des évaluations effectuées tout le long du cours. Cette proportion de la note devrait traduire le niveau de rendement le plus fréquent pendant la durée du cours, bien qu'il faille accorder une attention particulière aux plus récents résultats de rendement.

- Trente pour cent de la note est le pourcentage venant de l'évaluation finale qui prendra la forme d'un examen, d'une activité, d'une dissertation ou de tout autre mode d'évaluation approprié et administré à la fin du cours.

Dans tous leurs cours, les élèves doivent avoir des occasions multiples et diverses de montrer à quel point elles ou ils ont satisfait aux attentes du cours, et ce, pour les quatre compétences. Pour évaluer de façon appropriée le rendement de l'élève, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluation suivants :

évaluation diagnostique

- courtes activités au début de l'unité pour vérifier les acquis préalables (p. ex., découverte par essais et erreurs, discussion, exercice, observation, questionnaire)

évaluation formative

- activités continues, individuelles ou de groupe (p. ex., critique positive, discussion, évaluation individuelle, exercice, mise en commun d'idées, présentation, rétroaction, schématisation, travail pratique)
- objectivation : processus d'autoévaluation permettant à l'élève de se situer par rapport à l'atteinte des attentes ciblées par les activités d'apprentissage (p. ex., court rapport, étude de cas, inventaire, liste de vérification, portfolio, questionnaire). L'énoncé qui renvoie à l'objectivation est désigné par le code (O)

évaluation sommative

- activités de façon continue mais particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., conception et fabrication, configuration de système, exercice de programmation, portfolio, présentation, rédaction)

Ressources

L'enseignant ou l'enseignante fait appel à plus ou moins quatre types de ressources à l'intérieur du cours. Ces ressources sont davantage détaillées dans chaque unité. Dans ce document, les ressources suivies d'un astérisque (*) sont en vente à la Librairie du Centre du CFORP. Celles suivies de trois astérisques (***) ne sont en vente dans aucune librairie. Allez voir dans votre bibliothèque scolaire.

Manuels pédagogiques

Aucun manuel n'est approuvé par le ministère de l'Éducation. Le Ministère suggère donc de choisir un ouvrage pertinent et de le faire approuver par le conseil où travaille l'enseignant ou l'enseignante.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

CROQUET, M., *PC & Robotique : Techniques & Interfaçage*, Paris, Dunod, 1997, 216 p.

LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9^e, Vanier, CFORP, 1999. *

LETOCHA, Jean, *Circuits Logiques*, Introduction aux 2/E, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1996, 298 p.

LILEN, Henri, *PC - Maintenance - Mise à niveau - Dépannage - Construction*, coll. Mega Livre, Paris, Sybex, 1998, 913 p.

McCLURE, Stuart, et Al OSMAN, *Halte aux hackers - sécurité réseaux : secrets & solutions*, Paris, Eyrolles Multimedia, 2000, 600 p.

NICOUD, J. D., *Circuits numériques pour interfaces microprocesseur*, Paris, Masson, 1991, 292 p.

O'LEARY, Timothy, et Linda O'LEARY, *Éléments d'informatique*, 2^e édition, Montréal, Chenelière/McGraw-Hill, 1995, 316 p. *

STEPHENSON, Christine, et Graham SMYTH, *Computer Engineering, an activities-based approach*, Toronto, Holt Software Associates, 2000, 406 p.

The TTL Databook: Standard TTL, Schottky, Low-Power Schottky, Dallas, Texas Instruments, 1988, 1300 p.

TOURNASSOUD, Pierre, *Planification & contrôle en robotique*, Hermès, 1992, 248 p.

Manuels du système d'exploitation du réseau utilisé à l'école

Médias électroniques

Comment ça marche [l'informatique] de Jean-François Pillou. (consulté le 15 août 2001)

<http://www.commentcamarche.net>

Index de termes informatiques. (consulté le 15 août 2001)

<http://www.flashelectronique.be/Slex.htm>

Le monde informatique. (consulté le 16 août 2001)

http://www.weblmi.com/A2000/FUTUR/s_futr.htm

Le port parallèle des PC et compatibles. (consulté le 15 août 2001)

<http://www.eprat.com/DOCS/parallel.htm>

Le port parallèle d'IBM de Nicolas Marchildon. (consulté le 12 août 2001)

<http://nicolas.marchildon.net/>

Office de la langue française. (consulté le 17 août 200)

<http://www.olf.gouv.qc.ca>

Il faut, pour chaque partie du cours où l'on se sert des composants électroniques, s'assurer d'avoir le matériel suivant :

- des trousse contenant des planchettes de montage électronique, des diodes, des interrupteurs et des portes logiques;
- des sources de tension fiables et de bonne intensité - des boîtes d'alimentation d'ordinateurs désuets sont idéales (des tensions de 0 à 5 V sont requises pour alimenter la plupart des circuits intégrés logiques);
- des copies, tirées d'un manuel technique (p. ex., *The TTL Databook*), illustrant chacun des connecteurs des circuits intégrés logiques les plus utilisés, avec une description de la fonction de chaque connecteur.

Application des politiques énoncées dans *ÉSO* - 1999

Cette esquisse de cours reflète les politiques énoncées dans *Les écoles secondaires de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année - Préparation au diplôme d'études secondaires de l'Ontario, 1999* au sujet des besoins des élèves en difficulté d'apprentissage, de l'intégration des technologies, de la formation au cheminement de carrière, de l'éducation coopérative et de diverses expériences de travail, ainsi que certains éléments de sécurité.

Évaluation du cours

L'évaluation du cours est un processus continu. Les enseignantes et les enseignants évaluent l'efficacité de leur cours de diverses façons, dont les suivantes :

- évaluation continue du cours par l'enseignant ou l'enseignante : ajouts, modifications, retraits tout le long de la mise en œuvre de l'esquisse de cours (sections Stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que Ressources, Activités, Applications à la région);
- évaluation du cours par les élèves : sondages au cours de l'année ou du semestre;
- rétroaction à la suite des tests provinciaux;
- examen de la pertinence des activités d'apprentissage et des stratégies d'enseignement et d'apprentissage (dans le processus des évaluations formative et sommative des élèves);
- échanges avec les autres écoles utilisant l'esquisse de cours;
- autoévaluation de l'enseignant et de l'enseignante;
- visites d'appui des collègues ou de la direction et visites aux fins d'évaluation de la direction;
- évaluation du degré de réussite des attentes et des contenus d'apprentissage des élèves (p. ex., après les tâches d'évaluation de fin d'unité et l'examen synthèse).

De plus, le personnel enseignant et la direction de l'école évaluent de façon systématique les méthodes pédagogiques et les stratégies d'évaluation du rendement de l'élève.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (ICE4M)

Logique informatique et électronique

Description

Durée : 19 heures

Dans cette unité, l'élève analyse le fonctionnement du traitement et du stockage de l'information en informatique. Elle ou il révise les concepts de base de logique informatique et d'électronique en vue d'intégrer des bascules au cours de la construction sûre d'un circuit à horloge pour illustrer le stockage de l'information.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.1
ICE4M-P-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.1 - 2 - 3 - 4 - 5
ICE4M-P-Log.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

Titres des activités

Durée

Activité 1.1 : Fonctionnement interne et mémoire	180 minutes
Activité 1.2 : Représentations logiques et algèbre booléenne	300 minutes
Activité 1.3 : Circuits	240 minutes
Activité 1.4 : Traitement de l'information	180 minutes
Activité 1.5 : Application de bascules	240 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante doit être au courant des risques qu'encourent l'équipement et les élèves en raison de l'accumulation d'électricité statique ainsi que du courant électrique présent pendant la manipulation des composants de l'ordinateur et des planchettes de montage. L'enseignant ou l'enseignante doit s'assurer que l'élève maintient une aire de travail sans encombrement, qu'elle ou il utilise les outils appropriés à la tâche et qu'elle ou il pratique des méthodes de travail minimisant les risques d'accumulation d'électricité statique ou de chocs électriques. L'élève devrait aussi être avisé des problèmes de santé potentiels liés à l'utilisation prolongée de l'ordinateur tels que les troubles de la vision ou des problèmes musculo-squelettiques. L'enseignant ou l'enseignante doit toujours vérifier le circuit avant que l'élève y applique une tension pour s'assurer de ne pas l'exposer à des risques inutiles.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Aucun manuel n'est approuvé par le ministère de l'Éducation. Le Ministère suggère donc de choisir un ouvrage pertinent et de le faire approuver par le conseil où travaille l'enseignant ou l'enseignante.

Médias électroniques

Architecture des ordinateurs. (consulté le 7 août 2001)

<http://marpix1.in2p3.fr/calor/my-web/archi/archi.html>

Floating Point Representation, de Tim Walsh. (consulté le 3 décembre 2001)

[http://www.cs.strath.ac.uk/~tim/CompOrg/Lecture %203](http://www.cs.strath.ac.uk/~tim/CompOrg/Lecture%203)

Introduction à l'électronique pour ingénieurs physiciens. (consulté le 7 août 2001)

<http://c3iwww.epfl.ch/teaching/physiciens/index.html>

La couche physique : de la porte logique au chemin de données, selon Philippe Leray. (consulté le 7 août 2001)

<http://servasi.insa-rouen.fr/enseignement/siteUV/se/Cours-2/index.htm>

More on Moore's Law, de Rishi Khanna, Jennifer Kwan, Jason Lamin et Ingrid White. (consulté le 25 novembre 2001)

<http://www.eco.utexas.edu/undergraduate/Forum/ML/ppframe.htm>

ACTIVITÉ 1.1 (ICE4M)

Fonctionnement interne et mémoire

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève analyse le fonctionnement interne de l'ordinateur et des modes de stockage de l'information. De plus, l'élève explique, à l'aide d'un schéma et d'un portfolio en format Web, le fonctionnement de l'unité centrale de traitement et son interaction avec d'autres composants associés à la gestion de l'information.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fondements

Attente : ICE4M-F-A.1

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.2 - 3 - 4

Notes de planification

- Préparer des copies des documents suivants :
 - une ligne du temps indiquant l'évolution et les caractéristiques (p. ex., capacité, vitesse) des processeurs et des disques durs;
 - un schéma du processus de traitement des données par l'unité centrale de traitement (UCT) et d'autres composants associés à la gestion de l'information (p. ex., bus, mémoire vive, disque dur);
 - une liste des fonctions des composants suivants : UCT, UAL, mémoire vive, disque dur, mémoire cache, mémoire tampon;
 - un questionnaire demandant d'associer les noms des composants mentionnés ci-dessus et leurs fonctions;
 - un exemple d'un portfolio numérique en format Web;
 - une liste de consignes à suivre, le calendrier de réalisation à respecter et le mode d'évaluation du portfolio, par exemple, l'élève :
 - doit y insérer des éléments concrets produits pendant le cours (p. ex., schémas, programmes) illustrant une connaissance acquise;
 - doit y insérer des textes répertorient les connaissances acquises ainsi que les pistes à suivre pour progresser;
 - doit y ajouter des articles tout le long de l'année, normalement à la fin de chaque activité;
 - doit développer une méthode pour répertorient et classer toute l'information.

- Trouver des disques durs de différentes capacités (p. ex., 10 Mo, 300 Mo, 2 Go, 40 Go). Si possible, trouver des disques durs désuets et aux dimensions plus grandes.
- Élaborer un tableau de synthèse indiquant les composants ci-après, servant au stockage de l'information : mémoire vive, disque dur, mémoire cache, mémoire virtuelle, bus externe et interne.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter une ligne du temps illustrant l'évolution, la capacité et la vitesse des processeurs ou des disques durs. **(AM)**
- Présenter des disques durs de différentes capacités (p. ex., 10 Mo, 300 Mo, 2 Go, 40 Go).
- Inviter l'élève à les manipuler.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à analyser et à expliquer le fonctionnement interne de l'ordinateur et des modes de stockage de l'information.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Disques durs

- Expliquer à l'élève que la taille physique du disque dur ne donne aucune indication de sa capacité de stockage de l'information.
- Demander à l'élève d'expliquer, à l'occasion d'une discussion de groupe, la signification des termes *secteur*, *tête* et *cylindre* d'un disque dur. **(ED)**
- Montrer à l'élève que seules les données liées au nombre de secteurs, de têtes et de cylindres sur le disque dur nous permettent d'en établir la capacité.
- Amener l'élève à remarquer la dimension physique des anciens disques durs par rapport à leur capacité de stockage et de la comparer aux dimensions réduites des disques modernes.

Loi de Moore

- Trouver la conversion exacte, à l'aide d'exemples au tableau, de 1 Mo en octets et de 10 Go en octets. **(EF) (AM)**
- Expliquer la méthode pour calculer la quantité d'espace requise pour stocker des données (p. ex., 2,16 Go est égal à 2 319 282 340 octets, soit $[2,16 \times 1024 \times 1024 \times 1024]$). **(AM)**
- Discuter de la loi de Moore qui stipule que le nombre de transistors qui peuvent être placés sur une puce double chaque 18 mois.
- Inviter l'élève à prédire, à la lumière des connaissances actuelles, la capacité de stockage des disques durs dans deux ans, cinq ans et dix ans selon la loi de Moore. **(AM)**
- Animer une discussion portant sur l'importance d'évaluer la mémoire requise par différentes applications (p. ex., choix de la capacité de mémoire au moment de l'achat, mémoire requise par le système d'exploitation, mémoire recommandée par les fabricants de logiciels, espace disque requis par divers types de fichiers).

Unité centrale de traitement

- Diviser le groupe-classe en équipes et assigner à chacune un terme parmi les suivants :
 - unité centrale de traitement (UCT);
 - unité arithmétique et logique (UAL);
 - mémoire centrale;
 - registre;
 - bus;
 - unité de contrôle.
- Inviter les membres de l'équipe à faire une recherche dans le réseau Internet pour traiter des éléments suivants :
 - apparence physique du composant (p. ex., dimension, forme rectangulaire);
 - fonctions (p. ex., stockage temporaire de l'information, contrôle);
 - interactions avec les autres composants (p. ex., lien entre le UCT et la mémoire centrale).
- Demander à l'élève de produire, en équipe, un rapport à l'ordinateur pour expliquer les résultats de la recherche en fonction des éléments énoncés ci-dessus.
- Inviter les membres de chacune des équipes à présenter les résultats de leur recherche pour faire part de leurs découvertes au groupe-classe.
- Commenter ou ajouter au contenu présenté par les équipes. **(EF)**
- Inviter l'élève à faire une synthèse des présentations.
- Demander à l'élève, en tenant compte de l'information tirée des présentations, d'illustrer, à l'aide d'un schéma, le traitement des données par les différents composants en s'assurant d'indiquer les fonctions de chacune.
- Circuler et répondre aux questions, au besoin. **(EF)**
- Demander à quelques élèves choisis ou choisies au hasard de présenter leur schéma et de l'expliquer au groupe-classe.
- Inviter le groupe-classe à commenter les schémas et faire les mises au point, au besoin, de façon à clarifier le processus de traitement des données. **(EF)**
- Présenter et expliquer le schéma explicatif, préparé à l'avance, du processus de traitement des données par l'unité centrale de traitement (UCT).
- Inviter l'élève à retranscrire le schéma dans son cahier.

Stockage de l'information

- Diviser le groupe-classe en équipes (différentes de l'exercice précédent) et assigner à chacune un terme parmi les suivants :
 - mémoire vive;
 - disque dur;
 - mémoire cache;
 - mémoire virtuelle;
 - bus externe et interne.
- Inviter les membres de chaque équipe à décrire la ou les fonctions du composant en utilisant leurs connaissances ou en cherchant dans le réseau Internet.
- Demander à chaque équipe de préparer une petite saynète d'une durée d'environ cinq minutes basée sur le jeu *Détecteur de mensonges* dont voici les joueurs :
 - un animateur ou une animatrice;
 - un participant ou une participante ayant la bonne réponse;
 - deux participantes ou participants présentant de faux énoncés.

- Demander à l'auditoire, à la suite de ces questions, de déterminer par un vote à main levée l'énoncé qui, selon eux, est véridique.
- Commenter les présentations quant à la véracité de l'information apportée et quant à la qualité de la présentation en général (p. ex., débit, volume, posture, contact avec l'auditoire). **(EF) (AM) (AC)**
- Élaborer un tableau de synthèse, avec l'aide du groupe-classe, qui présente la ou les fonctions des composants vus au cours du jeu. **(EF)**
- Inviter l'élève à rédiger, dans son cahier, un court rapport (maximum une page) qui présente ses impressions personnelles (p. ex., quant à la complexité, à la logique dans la séquence des événements, à l'efficacité) quant aux mécanismes nécessaires pour traiter l'information par ordinateur.
- Demander à l'élève d'évaluer, dans son court rapport, les nouveaux apprentissages qu'elle ou il a fait (p. ex., touchant le rôle du bus, le calcul de stockage de l'information) au cours de l'activité. **(O)**
- Demander à quelques élèves de livrer oralement les impressions contenues dans leur rapport.

Création du portfolio

- Distribuer la feuille expliquant l'utilisation du portfolio tout le long du cours.
- Expliquer le rôle d'un portfolio dans le cours, soit celui de garder un dossier permanent des apprentissages faits tout le long du cours.
- Inviter l'élève :
 - à créer son portfolio électronique (en format Web);
 - à ajouter à son portfolio le court rapport présentant ses impressions personnelles, dans une section intitulée «Logique informatique et électronique». **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 1.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à présenter, sous forme de pages Web, ses rapports portant sur le traitement et le stockage de l'information. **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.2 (ICE4M)

Représentations logiques et algèbre booléenne

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève se sert d'équations booléennes pour représenter des circuits de logique informatique. Elle ou il simplifie des équations booléennes et les représente à l'aide de schémas de circuits électroniques et de tableaux de vérité. De plus, les représentations de nombres positifs, négatifs et réels en formats binaire et hexadécimal sont explorées

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Processus et applications

Attente : ICE4M-P-A.2

Contenus d'apprentissage : ICE4M-P-Log.1 - 5 - 6 - 7

Notes de planification

- Préparer des copies des documents suivants :
 - feuilles de révision portant sur les conversions binaire-décimal et les portes logiques contenant l'information suivante : détermination, tableau de vérité correspondant, fonctionnement;
 - plusieurs cartes de bingo différentes en vue de faire l'activité du bingo logique à la section **Déroulement de l'activité**. Les cartes ont les mêmes symboles et valeurs, mais placés à des endroits différents;
 - une grille d'appréciation d'un site Web portant sur les portes logiques et l'algèbre booléenne contenant entre autres les éléments suivants : le contenu, l'aspect pédagogique et la présentation visuelle;
 - un exercice portant sur les différentes représentations de l'algèbre booléenne comprenant les éléments suivants : le schéma d'un circuit conçu à l'aide d'une équation ou d'un tableau de vérité, le tableau de vérité conçu à l'aide du circuit ou d'une équation, l'équation conçue à l'aide du circuit ou du tableau de vérité;
 - des notes de cours au sujet des différentes représentations des équations booléennes (p. ex., tableaux de vérité, circuits);
 - un schéma d'un circuit représentant une équation facile à simplifier (p. ex., additionneur avec trois entrées et deux sorties);
 - une liste des règles de l'algèbre booléenne (p. ex., l'associativité, la commutativité, la loi de De Morgan);
 - une liste d'équations et de schémas à simplifier (p. ex., $(A + B) X (B + C)$).

- Trouver un site Internet fournissant de l'information portant sur les concepts de base en logique combinatoire (p. ex., portes logiques et algèbre booléenne).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de décrire les caractéristiques d'une représentation numérique en binaire et en hexadécimal. **(ED)**
- Écrire, au tableau, une série de nombres positifs en représentation binaire et en représentation hexadécimale, et demander de les convertir en mode décimal. **(AM)**
- Écrire une série de nombres positifs en mode décimal et demander de les convertir en modes binaire et hexadécimal. **(AM)**
- Corriger les réponses en groupe-classe. **(EF)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à se servir d'équations booléennes pour représenter des circuits de logique informatique, à simplifier des équations booléennes et à les représenter à l'aide de schémas de circuits électroniques et de tableaux de vérité.

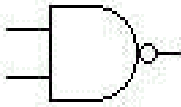
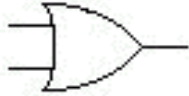
Expérimentation/Exploration/Manipulation

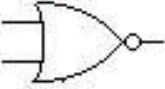
Révision (conversions binaires-décimales et portes logiques)

- Remettre la feuille de révision portant sur les conversions binaires-décimales et les portes logiques.
- Faire relire, par un ou une ou des élèves, la feuille de révision.
- Répondre aux questions. **(EF)**

Bingo logique

- Placer, dans une enveloppe, les noms des symboles logiques et les valeurs numériques contenus sur les cartes de bingo. On devrait transformer les valeurs numériques à une base différente de celle qui est sur la carte (p. ex., 1011_2 devient 11 dans l'enveloppe de façon que l'élève fasse la conversion). **(AM)**
- Tirer au hasard des expressions numériques et des symboles logiques.
- Demander à l'élève de retrouver le symbole ou le nombre sur sa carte et de le nommer.

	B	I	N	G	O
1		1011_2	121	$4C_{16}$	

2	10001010_2	0011011_2	01110001_2	117	$F3_{16}$
3	253	01010101_2		11001111_2	64

Représentation des nombres négatifs

- Amorcer un remue-méninges avec le groupe-classe pour trouver des méthodes efficaces de représenter un nombre négatif dans un espace de huit bits et de représenter des nombres positifs avec les mêmes huit bits.
- Discuter des avantages et des inconvénients des méthodes suggérées par les élèves.
- Expliquer la méthode utilisée par l'industrie, soit d'associer un bit au signe (positif ou négatif), alors que les sept autres bits représentent le nombre.
- Faire, avec le groupe-classe, une série de soustractions et d'additions pour voir l'effet d'une telle approche et déchiffrer les résultats en utilisant en particulier le complément de 1 et de 2.
- Demander à l'élève d'interpréter les résultats des additions et des soustractions.

Représentation des nombres réels

- Demander à l'élève de faire la distinction entre un nombre réel et un entier. **(AM)**
- Amorcer un remue-méninges avec le groupe-classe pour trouver une façon de représenter des nombres contenant des décimales.
- Discuter des avantages et des inconvénients des méthodes suggérées par les élèves.
- Expliquer les termes *mantisse*, *exposant* et *bit de signe*. **(AM)**
- Expliquer une des méthodes possibles; celle où l'on utilise 32 bits, le premier bit représentant le signe, le prochain groupe de huit bits, l'exposant (sept bits plus le signe) et les 23 autres bits représentant la mantisse.
- Expliquer la nécessité de normaliser chaque fois la valeur à représenter (p. ex., 1.56 devient 0.156×10^{-1} , 678.23 devient 0.67823×10^3) pour avoir une représentation standard. **(AM)**
- Demander à l'élève d'utiliser un chiffrier électronique qui servira à faire l'expansion binaire d'un nombre comme 1/5, en utilisant 23 bits, pour se rendre compte qu'il est parfois impossible de représenter exactement une valeur aussi simple. **(T)**
- Faire l'association entre l'inexactitude dans la représentation et les réponses aux calculs qui sont parfois étranges (p. ex., $1/4 - 1/5 = 0.049999999999$ et non pas 0.05)
- Faire avec le groupe-classe une série de conversions pour représenter des valeurs réelles en nombre binaires, avec un chiffrier électronique, puis de convertir les 32 bits en numérotation hexadécimal. **(T)**

Analyse d'information

- Présenter un site Web traitant des portes logiques et des équations booléennes.
- Déterminer avec le groupe-classe les points forts et les améliorations nécessaires à apporter au site Web pour le rendre plus utile ou convivial.
- Distribuer les copies de la grille d'appréciation des sites Web et en discuter avec l'élève.
- Demander à l'élève de trouver trois sites portant sur les portes logiques et les équations booléennes, et d'évaluer, en particulier, le contenu (p. ex., portes logiques, équations), l'aspect pédagogique (p. ex., questions et réponses) et la présentation visuelle (p. ex., schémas, tableaux) à l'aide de la grille d'appréciation qui lui a été remise.
- Demander à l'élève de rédiger, dans son cahier, un court texte portant sur les concepts qu'elle ou il a revus et ce qu'elle ou il a appris de nouveau en visitant ces sites. Les sites qui traitent du sujet doivent généralement inclure les éléments suivants :
 - portes logiques;
 - numérotation décimale;
 - numérotation binaire et hexadécimale;
 - équations booléennes et simplification;
 - circuits électroniques et électriques.
- Circuler et discuter des concepts relevés par l'élève pour les clarifier. **(EF)**

Représentations des équations booléennes

- Distribuer les notes de cours portant sur les différentes représentations des équations booléennes.
- Revoir la création de tableaux de vérité et de circuits ainsi que le transfert d'une représentation à une autre.
- Demander à l'élève de remplir la feuille d'exercices portant sur les différentes représentations des équations booléennes.
- Circuler et aider l'élève, au besoin, pendant qu'elle ou il fait les exercices. **(EF)**
- S'assurer que l'élève, à l'occasion des exercices, est capable de tracer le tableau de vérité d'un circuit complexe. **(ED)**

Simplification des équations booléennes

- Présenter, au tableau, le circuit préparé qui représente une équation facile à simplifier.
- Demander à l'élève d'écrire l'équation du circuit dans son cahier et de construire son tableau de vérité.
- Remettre la liste des règles d'algèbre booléenne permettant la simplification d'équations.
- Revoir les étapes de simplification en rappelant à l'élève de procéder en suivant bien ces étapes et d'indiquer chaque fois la règle utilisée (p. ex., associativité, commutativité). **(AM)**
- Inviter l'élève à simplifier l'équation présentée en prenant bien soin de décrire chaque étape.
- Demander à l'élève :
 - de construire le tableau de vérité de la version simplifiée pour vérifier sa concordance avec l'équation initiale;
 - de tracer le nouveau circuit.
- Donner, dans le cadre d'un exercice, une liste d'équations et de schémas, et inviter l'élève à en faire la simplification et la vérification avec le tableau de vérité.
- Faire une mise en commun des résultats pour en assurer la validité. **(EF)**

Ajout au portfolio

- Inviter l'élève, en équipe, à préparer un cours pratique, en format Web, qui couvre les concepts ci-dessous et à l'ajouter à son portfolio dans la section intitulée «Logique informatique et électronique» :
 - conversions binaires-décimales;
 - équations booléennes et règles de simplification;
 - portes logiques et circuits électroniques. **(T)**
- Demander à l'élève d'échanger au sujet des concepts de représentations logiques et d'algèbre booléenne pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 1.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de tracer un schéma, en format Web, représentant le fonctionnement d'un circuit (p. ex., porte OU exclusif) et l'inviter à l'intégrer à son portfolio. **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.3 (ICE4M)

Circuits

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève construit des circuits simples et complexes à l'aide des équations booléennes. Elle ou il revoit les normes d'utilisation de sécurité de l'équipement électronique et utilise les outils de vérification électronique pour assurer la mise au point de circuits. Finalement, elle ou il réalise un circuit permettant la vérification d'un code de sécurité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Processus et applications

Attente : ICE4M-P-A.2

Contenus d'apprentissage : ICE4M-P-Log.4 - 5 - 6 - 7

Notes de planification

- Préparer des trousse contenant des planchettes de montage électronique, des diodes, des interrupteurs et des portes logiques telles que celles qui sont à l'étude et s'assurer que les trousse sont numérotées et complètes.
- S'assurer d'avoir des sources de tension fiables et de bonne intensité - des boîtes d'alimentation d'ordinateurs désuets sont idéales (des tensions de 0 à 5 V sont requises pour alimenter la plupart des circuits intégrés logiques).
- Préparer un cahier de contrôle où sont inscrits, pour chacune des trousse, le numéro de la trousse et sa date de sortie, l'équipe qui l'utilise et la signature de l'élève qui l'emprunte.
- Préparer des copies, tirées d'un manuel technique (p. ex., *The TTL Databook*), illustrant chacun des connecteurs des circuits intégrés logiques les plus utilisés, avec une description de la fonction de chaque connecteur.
- Préparer des copies :
 - de circuits ainsi que des tableaux de vérité correspondants (p. ex., circuits contenant une ou deux portes logiques);
 - d'un schéma et d'un tableau de vérité d'un circuit complexe qui sera construit en salle de classe à l'occasion d'une démonstration (p. ex., demi-additionneur ou additionneur);
 - de schémas variés de circuits complexes permettant à chaque équipe de construire un circuit différent (p. ex., un circuit contenant au moins quatre des portes logiques standard suivantes : ET, OU, NON, NI, NON_ET, OU exclusif);
 - d'un tableau d'associations entre les circuits et les tableaux de vérité en vu de construire des circuits complexes.

- Se familiariser avec les outils de vérification électronique (p. ex., multimètre, sonde logique).
- Préparer une démonstration de l'utilisation des outils de vérification électronique.
- S'assurer :
 - de préparer et de distribuer des notes de cours portant sur les mesures de sécurité associées à l'utilisation du matériel électronique;
 - que les élèves ne mettent pas leur circuit sous tension sans une inspection par l'enseignant ou l'enseignante, par mesure de sécurité;
 - de familiariser l'élève avec les mesures de sécurité associées à l'utilisation du matériel électronique (p. ex., l'importance de la mise à la terre, la manipulation sûre des composants, l'importance d'un espace de travail propre).
- Apporter le matériel nécessaire permettant à l'élève de produire une affiche portant sur la sécurité (p. ex., carton, ciseaux, marqueurs).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter et expliquer quelques exemples de circuits simples et du tableau de vérité correspondant (p. ex., une porte ET) :

A	B	$Y = A \times B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- Demander à l'élève de nommer les étapes menant à la construction d'un circuit simple (p. ex., vérification de la sécurité, liste des composants requis, vérification). **(ED)**
- Écrire, au tableau, les étapes ou éléments relevés par le groupe-classe et demander à chaque élève de les prendre en note dans son cahier. **(EF)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à construire des circuits simples et des circuits complexes à l'aide d'équations booléennes, à revoir les normes d'utilisation de sécurité de l'équipement électronique, à utiliser les outils de vérification électronique pour assurer la mise au point de circuits et à réaliser un circuit permettant la vérification d'un code de sécurité.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Révision des mesures de sécurité

- Présenter les notes de cours portant sur les mesures de sécurité associées à l'utilisation du matériel électronique (p. ex., l'importance de la mise à la terre, la manipulation sûre des composants, l'importance d'un espace de travail propre).
- Placer, à la disposition des élèves, le matériel nécessaire pour produire une affiche portant sur les mesures de sécurité étudiées, et accorder du temps pour accomplir la tâche. **(EF)**
- Placer toutes les affiches produites à l'avant de la salle de classe et inviter quelques élèves à expliquer leur affiche.

Construction d'un circuit simple

- Assigner à chaque groupe ou à un de ses membres un numéro qui correspond à la trousse de matériel électronique qui lui est confiée pendant le cours.
- Expliquer à l'élève la procédure à suivre, pendant le cours, lorsqu'il y aura du travail à faire avec les composants électroniques :
 - prendre la trousse de composants électroniques assignée à l'équipe (vérifier le numéro);
 - signer pour confirmer que les membres de l'équipe empruntent le matériel;
 - vérifier le contenu de la trousse pour s'assurer que tous les éléments s'y trouvent;
 - demander des pièces de rechange, s'il y a lieu.
- Expliquer que le but de cette procédure est de rendre l'élève responsable de l'équipement qu'elle ou il utilise.
- Revoir avec l'élève la position de la source d'alimentation, de la mise à terre ainsi que le fonctionnement général de la planchette.
- Faire, au tableau, un schéma indiquant les broches à utiliser sur la puce pour brancher le circuit simple.
- Revoir avec l'élève les consignes de sécurité, particulièrement :
 - une aire de travail sans encombrement;
 - la vérification par l'enseignant ou l'enseignante avant d'appliquer un voltage au circuit.
- Inviter l'élève à construire un circuit simple contenant une porte OU, puis un second circuit comprenant une porte ET en se servant de l'équipement mis à sa disposition.
- Circuler et commenter le travail de l'élève. **(EF)**
- Demander à l'élève de faire vérifier son circuit par l'enseignant ou l'enseignante avant de l'activer.

Utilisation des outils de vérification électronique et construction d'un circuit complexe

- Construire, devant le groupe-classe, un circuit complexe (p. ex., demi-additionneur ou additionneur).
- Présenter le schéma et le tableau de vérité correspondant au circuit.
- Faire une démonstration de l'utilisation des outils de vérification électronique (p. ex., multimètre, sonde logique) avant l'activation d'un circuit.
- Diviser le groupe-classe en équipes et assigner un circuit différent à chacune (p. ex., addition en parallèle, addition séquentielle, demi-soustracteur, circuit avec quatre portes logiques simples).
- Inviter les équipes à développer le tableau de valeur du circuit.
- Demander aux équipes de monter leur circuit en suivant le schéma reçu.

- Circuler et vérifier le circuit de chaque équipe. **(EF)**
- Demander à l'élève de tester son circuit, avec les outils électroniques, avant la mise sous tension. **(T)**
- Autoriser l'élève à activer le circuit à la suite de la vérification et lui demander de produire le tableau de vérité correspondant. **(EF)**
- Inviter le groupe-classe à vérifier la concordance entre le tableau de valeur théorique et celui correspondant à leur circuit.
- Demander à l'élève de remettre le circuit ainsi que son tableau de vérité.
- Vérifier la cohérence entre le circuit et le tableau de vérité de chaque équipe et leur demander d'apporter des modifications, au besoin.

Association

- Numéroter de façon aléatoire les circuits de chaque équipe et les déposer sur un bureau.
- Numéroter les tableaux de vérité de chaque circuit selon un ordre différent de celui des circuits et les déposer sur un autre bureau.
- Inviter l'élève à remplir un tableau d'association entre chaque circuit et le tableau de vérité qui le représente.
- Corriger avec le groupe-classe le tableau d'association. **(EF)**

Vérification d'un code de sécurité - Présentation du problème

- Présenter le problème que l'élève doit résoudre : élaborer un système de vérification d'un code d'accès électronique.
- Former des équipes de deux élèves et leur assigner un nombre entier entre 100 et 200.
- Demander à chaque équipe de convertir son nombre en nombre binaire de huit bits (p. ex., 01100101).

Vérification d'un code de sécurité - Préparation du schéma

- Inviter chaque équipe à préparer le schéma d'un circuit contenant huit entrées représentant les huit bits du nombre binaire.
- Indiquer que le circuit doit comprendre une sortie qui donnera une valeur de 1 si le code est exact et de 0 dans tous les autres cas.
- Demander à chaque équipe de tester son schéma avec dix nombres différents en remplaçant les valeurs d'entrée pour refléter son nouveau nombre.

Vérification d'un code de sécurité - Conception et mise à l'essai

- Demander à chaque équipe :
 - de construire le circuit électronique en suivant son schéma et en utilisant l'équipement mis à sa disposition;
 - de faire vérifier son circuit par l'enseignant ou l'enseignante avant de le mettre sous tension;
 - d'utiliser les outils de vérification électronique pour vérifier le fonctionnement de son circuit; **(T)**
 - de tester le circuit avec dix codes d'accès différents pour s'assurer qu'il fonctionne correctement.
- Inviter l'élève à utiliser le circuit d'une autre équipe, pour en déterminer le code d'accès correspondant, en utilisant l'approche par essais et erreurs.

- Circuler et commenter les expériences de l'élève, au besoin. **(EF)**
- Demander à l'élève d'apporter les modifications nécessaires à la suite de la mise à l'essai.
- Animer une discussion de groupe en invitant l'élève à faire part des difficultés rencontrées (p. ex., problème d'équipement, une seule sortie). **(O)**
- Inviter l'élève à proposer des solutions concernant les problèmes rencontrés (p. ex., vérification de l'équipement, révision des concepts de logique).

Ajout au portfolio

- Inviter l'élève à inclure son schéma et son tableau de vérité dans son portfolio électronique dans la section intitulée «Logique informatique et électronique».
- Demander à l'élève d'expliquer, dans son portfolio, le fonctionnement de son circuit en soulignant la signification de chaque valeur et de chaque code pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 1.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de modifier le circuit développé plus tôt dans l'activité pour qu'il accepte deux codes différents.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.4 (ICE4M)

Traitement de l'information

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève mène et présente une recherche portant sur les bascules. Elle ou il s'initie au rôle des bascules dans le traitement et le stockage de l'information ainsi qu'aux différents types de bascules qui existent.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.1
ICE4M-P-A.2

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.5
ICE4M-P-Log.2

Notes de planification

- Se familiariser avec le concept de bascule en consultant, entre autres, les ressources déterminées au début de l'unité (p. ex., *Architecture d'ordinateur* par Sylvain Tisserant).
- Trouver des composants d'ordinateur qui utilisent le concept de mémoire vive ou de mémoire dynamique (p. ex., cartes vidéo, plaquettes de mémoire vive).
- Repérer des ressources supplémentaires associées au concept de bascule et se familiariser avec celles-ci (p. ex., sites Web, manuels).
- Réserver le centre de ressources et le laboratoire d'informatique, au besoin.
- Préparer le calendrier de réalisation des différentes étapes du travail (p. ex., remise du plan, approbation des ressources, rapport final, ajout au portfolio).
- Préparer des copies des notes de cours portant sur les bascules (p. ex., bascules RS, R avec horloge, D) en utilisant les ressources mentionnées à la section **Ressources** de l'unité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter certains composants internes d'un ordinateur qui utilisent le concept de mémoire vive ou de mémoire dynamique (p. ex., cartes vidéo, plaquettes de mémoire vive).

- Amorcer un remue-méninges pour arriver à déterminer le fonctionnement interne de l'ordinateur, en particulier la façon dont l'ordinateur parvient à garder de l'information en mémoire (p. ex., le programme qui exécute le texte actif dans le traitement de texte). **(ED)**
- Noter, au tableau, les éléments importants relevés au cours du remue-méninges (p. ex., rafraîchissement périodique de la mémoire).
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à mener une recherche portant sur les bascules et à en présenter les résultats, à s'initier au rôle des bascules dans le traitement et le stockage de l'information ainsi qu'aux différents types de bascules et à noter dans son portfolio électronique l'ensemble des travaux réalisés à l'occasion de l'activité.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Travail de recherche

- Assigner à l'élève un travail de recherche portant sur l'un des types de bascules (p. ex., RS, R avec horloge, D). Le travail doit toucher les éléments suivants : son rôle, son fonctionnement, sa représentation schématique, d'autres exemples d'utilisations.
- Fournir à l'élève le calendrier de réalisation des différentes étapes du travail (p. ex., remise du plan, approbation des ressources, rapport final, ajout au portfolio).
- Permettre à l'élève de faire une recherche initiale à l'ordinateur et au centre de ressources pour se familiariser avec l'information disponible se rapportant au sujet. **(T)**
- Demander à l'élève de préparer le plan de son travail de recherche portant sur les bascules.
- Inviter l'élève à présenter son plan à l'enseignant ou à l'enseignante à l'occasion d'une rencontre individuelle. **(EF)**
- Commenter, brièvement, le plan en ce qui a trait aux parties du projet (p. ex., description, explications, applications) ainsi qu'au sujet des sources d'information consultées par l'élève.
- Demander à l'élève d'approfondir sa recherche à la suite des commentaires et à préparer une liste des ressources trouvées (p. ex., bibliographie ou liste de sites) ainsi qu'un court résumé (trois à cinq lignes) de l'information trouvée dans chaque source.
- Inviter l'élève :
 - à présenter ses ressources et son résumé pour les faire approuver; **(EF)**
 - à poursuivre sa recherche, au besoin, et à rédiger son rapport électronique en respectant le calendrier de réalisation proposé.

Mise en commun

- Former des équipes et leur demander de mettre en commun les rapports de recherche individuelle pour relever les éléments clés se rapportant au sujet (p. ex., mémoire, types, fonction).
- Circuler et commenter les résultats obtenus et les discussions entre les membres des équipes. **(EF)**
- Inviter l'élève à modifier son rapport à la suite des commentaires reçus au cours de la mise en commun.
- Animer une discussion qui amènera l'élève à faire part de l'information obtenue pour dresser une liste des utilisations des bascules (p. ex., compteur binaire à quatre bits à l'aide de la bascule JK).

Présentation des concepts importants

- Distribuer les feuilles d'aide didactique et présenter les notes de cours portant sur les bascules qui serviront à ajouter de l'information à celle trouvée par l'élève, tout en s'assurant d'approfondir les éléments suivants :
 - les différents types de bascules (p. ex., RS, JK, D);
 - les rôles de la bascule dans le fonctionnement interne de la mémoire (p. ex., mémorisation d'un bit, registres);
 - le fait que la bascule se souvient de l'état antérieur et faire le lien avec le fonctionnement interne de la mémoire;
 - l'utilité d'une horloge dans certaines bascules RS et JK, et dans toutes les D pour contrôler le moment où l'information dans la bascule peut changer.
- Présenter les bascules RS et RS avec horloge à l'aide de portes logiques simples.
- Faire le tableau de valeur des deux bascules.
- Expliquer la possibilité d'un état interdit dans les bascules RS (lorsque $R = 1$ et $S = 1$) et l'effet sur la sortie de telles entrées.
- Faire un tableau de valeur pour des bascules JK, JK avec horloge et D pour montrer que l'état interdit n'existe pas dans ces bascules.
- Inviter l'élève à noter l'information dans son cahier.
- Demander à l'élève de préparer un résumé qui touche tous les aspects des bascules relevés aux étapes suivies dans cette activité pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche, au besoin. (O)

Ajout au portfolio

- Inviter l'élève à ajouter le résultat de sa recherche ainsi que son résumé à son portfolio électronique dans une sous-section, intitulée Bascules, de la partie «Logique informatique et électronique».

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 1.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à faire une recherche portant sur la façon dont l'information est stockée dans la mémoire vive, dans les disques durs et dans les autres appareils de stockage (p. ex., carte vidéo, carte son, mémoire vive, DDR).

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.5 (ICE4M)

Application de bascules

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève construit des bascules en se servant de portes logiques simples. Elle ou il vérifie le fonctionnement des bascules avec et sans horloge par le biais de tableaux de valeur. Une évaluation sommative couvrant l'ensemble de l'unité conclut l'activité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.1
ICE4M-P-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.1 - 2 - 3 - 4 - 5
ICE4M-P-Log.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

Notes de planification

- Préparer le matériel nécessaire pour faire les montages électroniques (voir Activité 1.3).
- S'assurer que les élèves ne mettent pas leur circuit sous tension sans une inspection par l'enseignant ou l'enseignante, par mesure de sécurité.
- Construire un circuit de la bascule RS à l'aide de portes logiques simples (p. ex., NON-ET) et inclure le tableau de vérité qui s'y rapporte.
- Préparer des copies du schéma de circuit RS avec horloge à l'aide de portes logiques simples (p. ex., NON-ET).
- Préparer une tâche d'évaluation contenant une partie théorique portant sur le fonctionnement de l'UCT, des portes logiques, des équations booléennes et des tableaux de vérité ainsi qu'une partie appliquée demandant de développer un circuit logique utilisant une bascule.
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Questionner le groupe-classe pour les amener :
 - à nommer trois composants d'un système de sécurité résidentiel (p. ex., boîte de contrôle, capteur des fenêtres, capteur de mouvement);

- à nommer les concepts pouvant être associés au contrôle d'un système de sécurité (p. ex., portes logiques, bascules). **(ED)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à construire des bascules en se servant de portes logiques simples et à incorporer les bascules dans un circuit avec horloge pour illustrer le stockage de l'information.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Présentation du circuit de la bascule RS

- Présenter le circuit électronique de la bascule RS en illustrant son fonctionnement.
- Montrer, avec les interrupteurs, le fonctionnement du circuit avec différentes valeurs possibles de R et de S (p. ex., $R = 0$, $S = 1$).
- Inviter l'élève à construire le tableau de vérité illustrant toutes les valeurs et les résultats possibles.
- Présenter les deux sorties possibles d'une bascule RS (p. ex., $Q = 1$, $Q = 0$).
- Expliquer la façon de provoquer le changement d'état du circuit en manipulant les deux entrées.
- Indiquer, en utilisant le tableau de vérité, qu'il y a un état interdit lorsque $R = 1$ et $S = 1$, provoquant ainsi une sortie imprévisible et changeante.
- Inviter l'élève à se pencher sur les conséquences de l'incertitude (p. ex., message d'erreur concernant la mémoire vive).
- Demander à l'élève de trouver des solutions possibles à ce problème.

Construction de la bascule RS avec horloge

- Demander à chaque équipe de suivre le protocole établi à l'activité 1.3 et de venir prendre sa trousse électronique.
- Distribuer le schéma du circuit RS avec horloge.
- Inviter l'élève à construire la bascule RS avec horloge.
- Circuler et commenter, au besoin. **(EF)**
- Inviter l'élève :
 - à utiliser les outils électroniques pour assurer la mise au point du circuit; **(T)**
 - à faire vérifier le circuit par l'enseignant ou l'enseignante avant de l'activer;
 - à produire le tableau de vérité de la bascule RS avec horloge;
 - à expliquer la raison pour laquelle le problème de la bascule RS à l'état interdit n'est toujours pas réglé.
- Animer une discussion de groupe pour mettre en évidence le progrès qu'amène la bascule RS avec horloge, mais que des problèmes existent toujours. **(EF)**
- Inviter l'élève à faire un bilan des étapes suivies tout le long de cette activité pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche, au besoin. **(O)**
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Distribuer la copie de la tâche d'évaluation comportant deux volets :
 - théorie :
 - expliquer le fonctionnement de l'UCT;
 - expliquer le traitement et le stockage de l'information;
 - repérer des portes logiques;

- simplifier des équations booléennes;
- convertir des nombres réels en numérotation binaire;
- produire des tableaux de vérité à l'aide de circuits complexes;
- nommer les avantages et les désavantages des divers types de bascules;
- application :
 - concevoir et construire un circuit logique incorporant une bascule avec horloge de type JK;
 - construire le tableau de vérité. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer les expressions booléennes, les situations données, les tableaux de vérité et le processus suivi en fonction des éléments vus à **Expérimentation/Exploration/Manipulation** des activités 1.1 à 1.5.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension du fonctionnement interne et du stockage de l'information;
 - montrer une compréhension du traitement de l'information;
 - montrer un compréhension des rapports entre les portes logiques, les équations booléennes, les circuits et le tableau de vérité.
 - Réflexion et recherche
 - appliquer des habiletés du processus de design à son circuit.
 - Communication
 - communiquer ses résultats à l'aide de tableaux de vérité, de schémas de circuits et des réponses aux questions;
 - utiliser la terminologie adaptée au domaine.
 - Mise en application
 - montrer la correspondance entre la théorie et la pratique dans la construction de son circuit;
 - appliquer les idées et les habiletés dans des contextes familiers à l'occasion de la construction de son circuit;
 - utiliser l'équipement électronique à l'occasion de la construction de son circuit.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à produire le circuit d'un autre type de bascule (p. ex., bascule JK, bascule D avec horloge).

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe ICE4M 1.5.1 : Grille d'évaluation adaptée - Application de bascules

<i>Type d'évaluation</i> : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/>				
<i>Compétences et critères</i>	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre une compréhension du fonctionnement interne et du stockage de l'information. - démontre une compréhension du traitement de l'information. - démontre une compréhension des rapports entre les portes logiques, les équations booléennes, les circuits et le tableau de vérité.	L'élève démontre une compréhension limitée du fonctionnement interne et du stockage de l'information, du traitement de l'information et des rapports entre les portes logiques, les équations booléennes, les circuits et le tableau de vérité.	L'élève démontre une compréhension partielle du fonctionnement interne et du stockage de l'information, du traitement de l'information et des rapports entre les portes logiques, les équations booléennes, les circuits et le tableau de vérité.	L'élève démontre une compréhension générale du fonctionnement interne et du stockage de l'information, du traitement de l'information et des rapports entre les portes logiques, les équations booléennes, les circuits et le tableau de vérité.	L'élève démontre une compréhension approfondie et subtile du fonctionnement interne et du stockage de l'information, du traitement de l'information et des rapports entre les portes logiques, les équations booléennes, les circuits et le tableau de vérité.
Réflexion et recherche				
L'élève : - applique des habiletés du processus de design à son circuit.	L'élève applique un nombre limité des habiletés du processus de design à son circuit.	L'élève applique certaines des habiletés du processus de design à son circuit.	L'élève applique la plupart des habiletés du processus de design à son circuit.	L'élève applique toutes ou presque toutes les habiletés du processus de design à son circuit.
Communication				
L'élève : - communique ses résultats à l'aide de tableaux de vérité, de schémas de circuits et de réponses aux questions. - utilise la terminologie adaptée au domaine.	L'élève communique ses résultats avec peu de clarté et utilise la terminologie adaptée au domaine avec peu d'exactitude et une efficacité limitée .	L'élève communique ses résultats avec une certaine clarté et utilise la terminologie adaptée au domaine avec une certaine exactitude et efficacité .	L'élève communique ses résultats avec une grande clarté et utilise la terminologie adaptée au domaine avec une grande exactitude et efficacité .	L'élève communique ses résultats avec une très grande clarté et avec assurance et utilise la terminologie adaptée au domaine avec très grande exactitude et efficacité .

<i>Mise en application</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démontre la correspondance entre la théorie et la pratique dans la construction de son circuit. - applique les idées et les habiletés dans des contextes familiers à l'occasion de la construction de son circuit. - utilise l'équipement électronique à l'occasion de la construction de son circuit. 	<p>L'élève démontre la correspondance entre la théorie et la pratique, applique les idées et les habiletés dans des contextes familiers et utilise l'équipement électronique à l'occasion de la construction de son circuit avec une efficacité limitée.</p>	<p>L'élève démontre la correspondance entre la théorie et la pratique, applique les idées et les habiletés dans des contextes familiers et utilise l'équipement électronique à l'occasion de la construction de son circuit avec une certaine efficacité.</p>	<p>L'élève démontre la correspondance entre la théorie et la pratique, applique les idées et les habiletés dans des contextes familiers et utilise l'équipement électronique à l'occasion de la construction de son circuit avec une grande efficacité.</p>	<p>L'élève démontre la correspondance entre la théorie et la pratique, applique les idées et les habiletés dans des contextes familiers et utilise l'équipement électronique à l'occasion de la construction de son circuit avec une très grande efficacité.</p>
<p>Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.</p>				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (ICE4M)

Réseautage

Description

Durée : 21 heures

Dans cette unité, l'élève se familiarise avec la conception d'un réseau répondant à des besoins multiples. Elle ou il explique les options choisies à l'occasion de la conception, de la réalisation et de la gestion de son réseau. De plus, l'élève s'initie au concept de la sécurité de l'information en mettant sur pied des moyens pratiques de l'assurer.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et application, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.2
ICE4M-P-A.4
ICE4M-I-A.3 - 4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.1 - 2
ICE4M-P-Mat.3 - 4 - 5
ICE4M-I-Cont.5 - 6

Titres des activités

Durée

Activité 2.1 : Principes de réseautage	180 minutes
Activité 2.2 : Configuration d'un serveur	300 minutes
Activité 2.3 : Configuration d'une station de travail	300 minutes
Activité 2.4 : Gestion d'un réseau	180 minutes
Activité 2.5 : Sécurité de l'information	300 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante doit être au courant des risques qu'encourent l'équipement et les élèves en raison de l'accumulation d'électricité statique ainsi que du courant électrique présent pendant la manipulation des composants de l'ordinateur et des planchettes de montage. L'enseignant ou l'enseignante doit s'assurer que l'élève maintient une aire de travail sans encombrement, qu'elle ou il utilise les outils appropriés à la tâche et qu'elle ou il pratique des méthodes de travail minimisant les risques d'accumulation d'électricité statique ou de chocs électriques. L'élève devrait aussi être avisé des problèmes de santé potentiels liés à l'utilisation prolongée de l'ordinateur tels que les troubles de la vision ou des problèmes musculo-squelettiques. L'enseignant ou l'enseignante doit toujours vérifier le circuit avant que l'élève y applique une tension pour s'assurer de ne pas l'exposer à des risques inutiles.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Aucun manuel n'est approuvé par le ministère de l'Éducation. Le Ministère suggère donc de choisir un ouvrage pertinent et de le faire approuver par le conseil où travaille l'enseignant ou l'enseignante.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

Sécurité des réseaux, Paris, Cisco Press, 2000, 457 p.

COMER, Douglas E., *Réseaux et Internet Référence*, Paris, Campus Presse France, 2000, 498 p.

LOWE, Doug, *Réseaux pour les nuls*, Paris, Éditions First, 2001, 418 p.
MEYER, Jean-Pierre, *Réseaux basic micro*, Paris, Eyrolles, 2001, 256 p.
PUJOLLE, Guy, *Initiation aux réseaux : cours et exercices*, Paris, Eyrolles, 438 p.
Syngress Media, *I-Net+ Certification Study Guide*, New York, Oracle Press, 2001, 656 p.

ACTIVITÉ 2.1 (ICE4M)

Principes de réseautage

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève analyse le fonctionnement des composants d'un réseau et leurs interactions. L'élève fait une recherche portant sur un terme associé à la topologie, aux composants ou aux protocoles de réseau dans le but d'en faire une présentation au groupe-classe. L'élève ajoute ensuite les fruits de sa recherche à son portfolio.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.2
ICE4M-P-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.2
ICE4M-P-Mat.5

Notes de planification

- Se familiariser avec :
 - le concept de réseau informatique (p. ex., fonctions, avantages);
 - les composants du réseau local de l'école et leurs fonctions (p. ex., serveur, stations de travail, imprimantes de réseau, passerelle, coupe-feu);
 - les principes de base d'un réseau (p. ex., les sept niveaux OSI (Open Systems Interconnect model) tels que physique, données, réseau, transport, session, présentation et application, les protocoles, les topologies et les équipements nécessaires) en consultant des ouvrages spécialisés (voir la liste de ressources).
- Réaliser une grille d'appréciation de pages Web.
- Préparer une liste de termes associés aux composants, aux topologies ou aux protocoles de réseau pour amorcer une recherche par les élèves (autant de termes qu'il y a d'élèves dans la classe). On peut penser inclure des termes tels que : *carte réseau, système d'exploitation, serveur, station de travail, aiguilleur, coupe-feu, passerelle, bus, étoile, anneau, hybride, modèle OSI (Open Systems Interconnect), Ethernet, Token RING, TCP/IP, NetBEUI, IPX, LAN (Local Area Network), WAN (Wide Area Network), DNS et WINS.*
- Réserver le projecteur vidéo en vue de faire les présentations.
- Préparer une liste de consignes en vue de faire le travail de recherche, précisant les éléments importants, le calendrier de réalisation et le mode de présentation.
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Amorcer une discussion de groupe pour en arriver à définir le terme *réseau* à l'aide d'exemples concrets.
- Amener l'élève à voir que les réseaux sont formés d'au moins deux objets liés l'un à l'autre, et qu'en informatique ils prennent une signification toute particulière.
- Demander d'énumérer, par écrit, les composants du réseau local de l'école (p. ex., serveur, stations de travail, imprimantes de réseau, passerelle, coupe-feu).
- Inviter l'élève à noter, dans son cahier, les fonctions des différents composants du réseau local. **(ED)**
- Inviter l'élève à présenter oralement ses résultats et à ajouter, au besoin, les informations fournies par les élèves. **(EF)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à analyser le fonctionnement des divers composants d'un réseau et leurs interactions, les différentes topologies et les divers protocoles pour faire une présentation orale et à ajouter ces nouveaux concepts à son portfolio.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Fonctions et avantages d'un réseau

- Former des équipes et amener l'élève à cerner, par écrit, les fonctions possibles d'un réseau :
 - l'échange de fichiers;
 - l'échange d'applications;
 - la communication entre personnes (p. ex., courriel, clavardage, groupes de discussion);
 - la communication entre processus (p. ex., machines industrielles);
 - la garantie de l'unicité de l'information (p. ex., bases de données).
- Demander également à l'élève d'énumérer, par écrit, les avantages associés à l'utilisation d'un réseau :
 - diminution des coûts grâce à l'échange des données et des périphériques;
 - standardisation des applications;
 - accès aux données;
 - communication et organisation plus efficaces.
- Inviter les équipes à échanger au sujet de ces informations en nommant un ou une porte-parole par équipe.
- Amener les membres du groupe qui ne sont pas porte-parole à valider les informations données par les équipes quant aux fonctions et aux avantages d'un réseau. **(ED)**
- Commenter les discussions du groupe-classe et clarifier les concepts, au besoin. **(EF)**
- Demander à l'élève :
 - d'apporter, s'il y a lieu, des modifications aux informations recueillies au cours des discussions en équipe;
 - d'ajouter une partie intitulée *Réseautage* à son portfolio électronique et d'y indiquer les fonctions d'un réseau ainsi que les avantages associés à son utilisation pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Composants, topologie et protocole d'un réseau

- Amorcer un remue-méninges pour permettre à l'élève de relever tous les termes connus associés au réseau. **(ED)**
- Écrire ces termes au fur et à mesure au tableau.
- Demander à l'élève de diviser en catégories les termes retenus selon le critère de son choix.
- Comparer les catégories et établir les différences entre ces divers regroupements en précisant les avantages et les inconvénients de chacune.
- Demander aux élèves de grouper les termes selon les catégories *composant, topologie et protocole*.
- Ajouter des termes à la liste au tableau. **(EF)**

Travail de recherche

- Distribuer la feuille contenant les termes associés au réseau.
- Assigner à chaque élève un terme ou demander à chaque élève d'en choisir un dans la liste de façon que chacun et chacune ait un terme différent.
- Distribuer et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Demander à chaque élève de faire une recherche pour trouver la signification de son terme et sa fonction dans un réseau.
- Inviter l'élève à rédiger un document d'une page ou deux où elle ou il fait la synthèse des informations trouvées.
- Demander à l'élève de produire un questionnaire contenant au minimum dix questions, ayant une clé de correction, pour évaluer les connaissances des autres au sujet de son terme.
- Souligner que le contenu développé dans les étapes précédentes doit être conforme à la bonne terminologie française. **(AC)**
- Expliquer à l'élève qu'elle ou il devra présenter les résultats de sa recherche ainsi que son questionnaire au groupe-classe, et que sa recherche et sa présentation seront évaluées. **(ES)**
- Inviter l'élève à élaborer un plan, sur papier, illustrant la façon dont elle ou il intégrera ce travail à son portfolio électronique. Voici les éléments à inclure dans le plan :
 - menu de navigation;
 - information au sujet du terme associé au réseau;
 - organisation des différentes pages Web (p. ex., disposition des éléments graphiques, textes);
 - apparence (p. ex., couleur, images);
 - questionnaire;
 - clé de correction;
 - autres (p. ex., section de commentaires, liens pertinents).
- Fixer le calendrier de réalisation de la remise du brouillon des plans (esquisses des pages), des plans et du produit final.
- Commenter le produit final par rapport à l'organisation et au respect des éléments du plan. **(EF)**
- Inviter l'élève à rechercher des ouvrages et des sites Web de référence francophones pertinents associés au réseautage. **(AC)**
- Indiquer que la recherche de son terme doit inclure des informations portant sur :
 - l'origine du terme en question;
 - son rôle dans un réseau;
 - une image ou un schéma relatif au terme en question (si possible);
 - les fonctions et les interactions avec les autres composants du réseau.

- Inviter l'élève à réaliser ses fichiers Web. **(T)**
- Circuler et commenter le travail pendant la réalisation. **(EF)**
- Commenter les pages Web en utilisant la grille d'appréciation de pages Web.
- Inviter l'élève à apporter les modifications suggérées et à soumettre son travail en vue de faire une évaluation sommative.

Présentation

- Demander à chaque élève de présenter au groupe-classe, en cinq minutes, l'information obtenue à la suite de sa recherche.
- Inviter l'élève à poser au groupe-classe une question tirée de son questionnaire à la suite de sa présentation.
- Inviter les autres élèves à poser des questions à la suite de la présentation.

Évaluation sommative

- Évaluer la section **Réseautage** du portfolio, la présentation au groupe-classe et le processus suivi en fonction des éléments vus dans **Expérimentation/Exploration/Manipulation**.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension des divers composants d'un réseau;
 - montrer une compréhension des divers types de topologies et de protocoles d'un réseau.
 - Réflexion et recherche
 - montrer une habileté à expliquer le fonctionnement et les interactions des composants d'un réseau.
 - Communication
 - utiliser une terminologie adaptée au domaine;
 - utiliser un plan, réalisé sur papier, dans le but de montrer les divers composants d'un réseau ainsi que les divers types de topologies et de protocoles d'un réseau;
 - communiquer de l'information au groupe-classe au cours de la présentation orale.
 - Mise en application
 - faire des rapprochements entre les composants et leurs interactions dans le contexte d'un réseau.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de produire un schéma des sept niveaux OSI (Open Systems Interconnect) en s'assurant d'expliquer leurs rôles respectifs dans le fonctionnement d'un réseau.
- Inviter l'élève à faire le résumé de sa recherche pour le publier dans le journal de l'école ou dans un journal local. **(AM) (AC)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.2 (ICE4M)

Configuration d'un serveur

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève conçoit et configure un serveur dans le but de gérer un réseau local devant satisfaire à certaines exigences. Elle ou il utilise des outils intégrés pour résoudre et prévenir certains problèmes associés à l'installation et à la configuration d'un serveur. De plus, l'élève rédige un protocole d'utilisation du réseau.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.2
ICE4M-P-A.4
ICE4M-I-A.3

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.2
ICE4M-P-Mat.3 - 4
ICE4M-I-Cont.6

Notes de planification

- Se documenter au sujet :
 - des types de serveurs disponibles;
 - des caractéristiques du réseau de l'école (p. ex., système d'exploitation du serveur, protocoles de communication en vigueur, mesures de sécurité).
- Se familiariser avec :
 - les fonctions qu'un serveur peut posséder (p. ex., gestion des fichiers, sécurité, impression) en consultant des ouvrages de référence;
 - les différents services gérés par un système d'exploitation de type serveur (p. ex., impression, DHCP, DNS);
 - les règles d'utilisation de réseaux en vigueur dans certaines organisations (p. ex., école, gouvernement).
- S'assurer d'obtenir le nombre de licences nécessaires d'un système d'exploitation de type serveur (p. ex., Windows 2000, Novell, Linux) qui serviront aux serveurs développés par les élèves. Il pourrait être avantageux d'utiliser la plateforme Linux qui permet d'avoir accès gratuitement aux logiciels nécessaires à la mise sur pied d'un serveur (p. ex., *Apache*).
- Consulter le manuel d'installation du système d'exploitation de type serveur.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes et leur demander de discuter des avantages (p. ex., partage d'une imprimante, échanges de fichiers) et des inconvénients (p. ex., besoin d'une gestion continue, besoin de sécurité) de l'utilisation d'un serveur sur un réseau.
- Amener l'élève à exprimer son point de vue quant à l'utilité d'un serveur. **(ED)**
- Inviter l'élève à résumer les différents points de vue dans son cahier.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à concevoir et à configurer un serveur dans le but de gérer un réseau local devant satisfaire à certaines exigences, et à utiliser des outils intégrés qui permettront de résoudre et de prévenir certains problèmes associés à un serveur et à rédiger un protocole d'utilisation du réseau.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Fonctions d'un serveur

- Demander aux équipes d'examiner la configuration du réseau de l'école pour les amener à découvrir certaines caractéristiques (p. ex., sécurité centralisée pour accéder aux ressources du serveur et d'une station de travail, gestion des fichiers par hiérarchie, accès à distance) en considérant les aspects suivants :
 - les serveur(s) (p. ex., pédagogique, administratif);
 - les stations de travail (p. ex., configuration des stations de travail, pédagogiques ou administratives);
 - les imprimantes (p. ex., réseau, local, gestion);
 - le stockage des fichiers (p. ex., centralisé, répertoire de partage des fichiers);
 - la sécurité (p. ex., niveaux de sécurité, sécurité des élèves, des enseignantes et enseignants);
 - l'accès au réseau Internet (p. ex., attribution d'adresses IP, bande passante);
 - gestion du courrier électronique (p. ex., serveur de courriel).

Planification d'un serveur

- Demander à l'élève, en équipe, de définir par écrit la configuration requise des divers services (p. ex., impressions, DHCP, outils de surveillance) offerts par un serveur qui doit jouer les rôles suivants :
 - donner et gérer un accès partagé et sûr au réseau Internet;
 - gérer les services d'impression;
 - gérer les droits d'accès à certains répertoires;
 - gérer les communications entre les ordinateurs du même réseau (p. ex., WINS, DNS);
 - gérer l'espace disponible aux utilisateurs du réseau;
 - surveiller les activités douteuses (p. ex., redémarrage du serveur, tentatives répétées d'entrée sur une station de travail).
- Demander aux équipes de déterminer la configuration matérielle requise (p. ex., quantité de mémoire vive) pour gérer efficacement le réseau en fonction des exigences des différents services (p. ex., impression, DHCP, Proxy).

- Indiquer à l'élève qu'elle ou il peut utiliser toutes les ressources jugées utiles (p. ex., manuels, sites Web).
- Demander à l'élève de préparer un rapport, rédigé à l'ordinateur, indiquant les configurations suggérées du serveur.
- Circuler parmi les équipes et commenter les diverses configurations suggérées. **(EF)**

Configuration d'un serveur

- Repérer quelques ordinateurs en usage qui ont la puissance requise pour agir comme serveur.
- Assigner un ordinateur à chaque équipe.
- Inviter l'élève :
 - à consulter le manuel d'installation du système d'exploitation de type serveur;
 - à prendre les mesures adéquates (p. ex., bonne posture, exercices de relaxation musculaire, pauses) pour éviter des ennuis de santé et de sécurité liés à l'usage des ordinateurs (p. ex., troubles musculo-squelettiques, troubles de la vision).
- Demander à chacune des équipes :
 - d'installer le système d'exploitation de type serveur sur l'ordinateur qui leur a été assigné;
 - de vérifier l'état de fonctionnement des périphériques de l'ordinateur (p. ex., carte réseau, souris, adaptateur SCSI) en utilisant les outils internes de gestion de serveur (p. ex., gestion de l'ordinateur).
- Inviter l'élève à relever, s'il y a lieu, les problèmes rencontrés et les solutions adoptées en les écrivant dans son cahier.
- Demander à l'élève :
 - de configurer le serveur de son équipe en fonction des services définis plus tôt dans l'activité (p. ex., impression, accès au réseau Internet);
 - de créer un répertoire commun accessible à tous les usagers;
 - de vérifier, à l'aide de l'utilitaire Observateur d'événements, le fonctionnement des différents services pour diagnostiquer des problèmes possibles;
 - de relever, s'il y a lieu, les problèmes rencontrés et les solutions adoptées en les notant dans son cahier.
- Discuter avec les membres de l'équipe pour faire le bilan du processus d'installation (p. ex., difficultés rencontrées, solutions, état des ressources). **(EF)**

Accès aux ressources du serveur

- Demander aux équipes d'établir, par écrit, la liste des services ainsi que les modalités d'accès aux ressources du serveur (mesures de sécurité) :
 - répertoires accessibles avec les droits d'accès (p. ex., lecture, écriture, exécution);
 - gestion de l'impression (p. ex., supprimer une tâche, ajouter une nouvelle imprimante);
 - gestion des copies de sauvegarde;
 - autres modalités.
- Inviter l'élève à présenter au groupe-classe les mesures de sécurité envisagées.
- Commenter les suggestions de chacune des équipes. **(EF)**
- Inviter chaque équipe à rédiger à l'ordinateur un protocole d'utilisation (éthique) du réseau en prenant bien soin d'inclure les éléments suivants :
 - protocole d'accès à Internet (nétiquette);
 - respect de la configuration du serveur et des stations de travail;
 - autres éléments jugés importants.

- Demander à un ou à une porte-parole de chaque équipe de présenter au groupe-classe, à l'aide du vidéo projecteur, le protocole d'utilisation élaboré. **(T)**
- Commenter le protocole de chacune des équipes. **(EF)**
- Demander aux équipes :
 - de créer des usagers fictifs ayant des droits particuliers pour gérer des services ou des périphériques du serveur (p. ex., administration du réseau, gestion de l'impression, gestion des copies de sauvegarde);
 - de tester les droits relatifs à chacun des usagers fictifs créés.
 - de trouver, s'il y a lieu, des solutions associées à la gestion des usagers;
 - de documenter les informations associées à la gestion des usagers (p. ex., nom, droits accordés, gestion du mot de passe).

Gestion des services

- Demander aux équipes :
 - de vérifier l'état des services installés et configurés sur leur serveur (p. ex., impression, DHCP, accès à Internet);
 - d'apporter des modifications, s'il y a lieu (p. ex., changement de paramètres au protocole TCP/IP).
- Inviter l'élève à noter, dans son cahier, tout changement apporté.
- Animer une discussion de groupe permettant d'échanger au sujet des problèmes rencontrés et des solutions apportées. **(EF)**
- Inviter l'élève à rédiger un court rapport pour décrire les apprentissages réalisés tout le long de l'activité (p. ex., planification d'un serveur, gestion d'utilisateurs, mise en place d'un service DHCP). **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 2.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Mener une recherche dans le but de déterminer les changements à la procédure suivie qui devraient être faits pour réussir l'installation d'un système d'exploitation de réseau autre que celui privilégié dans l'activité.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.3 (ICE4M)

Configuration d'une station de travail

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève installe deux systèmes d'exploitation en vue d'effectuer un branchement au serveur configuré à l'activité précédente. Elle ou il repère des problèmes liés à l'installation de réseaux dans le but de les résoudre. L'élève écrit l'ensemble de son travail dans son cahier.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et application, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.2
ICE4M-P-A.4
ICE4M-I-A.3

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.1
ICE4M-P-Mat.4 - 5
ICE4M-I- Cont.5 - 6

Notes de planification

- Se procurer des ordinateurs capables de recevoir et de supporter le système d'exploitation choisi avec les disques durs préformatés (deux ordinateurs par équipe).
- S'assurer que le local contient suffisamment de prises de courant pour alimenter les nouveaux ordinateurs en toute sécurité.
- Se procurer suffisamment de licences pour pouvoir utiliser deux systèmes d'exploitation (p. ex., Linux, MacOS, Windows).
- Être en mesure d'installer aisément les deux systèmes d'exploitation et de trouver des solutions si on rencontre des problèmes au cours de l'installation.
- Se familiariser avec les étapes :
 - d'installation avec configuration en réseau des deux systèmes d'exploitation;
 - de résolution de problèmes au cours de la configuration en réseau (p. ex., WINIPCFG, PING, ARP).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de s'interroger quant à la façon dont les stations de travail à l'école communiquent avec le serveur, avec le réseau Internet et entre elles.
- Inviter l'élève à dresser la liste des éléments essentiels à la communication à l'aide d'un ordinateur en réseau (p. ex., carte réseau, protocole, configuration). **(ED)**
- Demander à l'élève de nommer les étapes de la configuration d'un réseau. **(ED)**
- Amorcer une discussion pour clarifier les éléments essentiels à la communication à l'aide d'un ordinateur en réseau et des étapes de configuration. **(EF)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à installer deux systèmes d'exploitation en vue d'effectuer un branchement sur un serveur configuré, à déterminer des problèmes de réseau dans le but de les résoudre et à noter l'ensemble de son travail dans son cahier.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Documentation de l'installation

- Demander à l'élève, en équipe, de dresser la liste des étapes à suivre pour installer le système d'exploitation, à la suite d'une consultation du manuel d'installation.
- Inviter l'élève à se familiariser avec les étapes spécifiques de la configuration en réseau et de les écrire dans son cahier.
- Inviter les équipes à relever les éléments de configuration essentiels à la communication avec le serveur configuré à l'activité 2.2. Voici quelques éléments à considérer :
 - carte réseau activée;
 - câblage adéquat;
 - protocoles installés (p. ex., client Microsoft, TCP/IP);
 - configuration de sécurité (p. ex., accès sécurisé via un serveur);
 - configuration TCP/IP (p. ex., adresses de la passerelle, sous masque de sous-réseau, serveur DNS);
 - configuration de l'imprimante de réseau.
- Demander à l'élève d'écrire ces éléments de configuration dans son cahier.
- Évaluer les configurations réalisées par chacune des équipes pour éviter des erreurs possibles. **(EF)**

Installation

- Assigner un nouvel ordinateur à chaque équipe.
- Demander à chaque équipe :
 - de procéder à l'installation du système d'exploitation et à la configuration réseau tel qu'il est spécifié dans la documentation rédigée auparavant;
 - de relier leur station à l'imprimante de réseau;
 - de vérifier l'accessibilité, surtout à l'écriture, au répertoire commun créé pendant l'activité 2.2;
 - de vérifier la connexion TCP/IP en utilisant le navigateur (p. ex., Netscape, Opera);

- de relever, s'il y a lieu, les erreurs qui sont survenues au cours du démarrage et des tentatives de connexion au serveur, au réseau Internet et à l'imprimante;
- de cerner les causes des erreurs survenues (p. ex., mauvais choix d'imprimante, câblage défectueux, mauvaise adresse de la passerelle TCP/IP) en se servant d'outils ou de fonctions disponibles à l'ordinateur (p. ex., PING, NETSTAT, réseau favori);
- d'anticiper des solutions possibles (p. ex., donner un nouveau nom à l'imprimante, trouver l'adresse exacte de la passerelle TCP/IP, réparer ou changer de câble). **(EF) (T)**
- Inviter chaque élève à noter ces éléments de configuration dans son cahier.

Deuxième système d'exploitation

- Inviter chaque équipe à répéter la procédure de documentation et d'installation du deuxième système d'exploitation en suivant attentivement les étapes énoncées dans les deux rubriques précédentes.
- Circuler parmi les équipes et évaluer leurs configurations pour relever les erreurs possibles. **(EF)**
- Demander à chaque équipe d'apporter les modifications nécessaires à leurs configurations et à leurs installations.
- Inviter chaque élève à noter ces éléments de configuration dans son cahier.

Rapport

- Inviter l'élève à rédiger un court rapport à l'ordinateur (p. ex., traitement de texte, document PDF) où elle ou il compare les processus de configuration de type réseau des deux systèmes d'exploitation utilisés (p. ex., interface de configuration, flexibilité de l'entrée de paramètres, complexité en général). **(O)**
- Inviter l'élève à présenter son rapport à l'enseignant ou à l'enseignante. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 2.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de configurer une station de travail fonctionnant sur la plateforme Linux avec un serveur de type Novell en vue d'utiliser complètement les ressources (p. ex., imprimante de réseau, répertoire personnel). **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.4 (ICE4M)

Gestion d'un réseau

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise les outils de gestion de serveur dans le but de trouver des problèmes liés au serveur ou au réseau. Elle ou il développe des procédures qui permettront de faire la mise à niveau de son serveur et du réseau configuré aux activités 2.1 à 2.3. Enfin, l'élève perfectionne ses connaissances du réseau TCP/IP au cours d'une configuration avancée sur le serveur.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.2
ICE4M-P-A.4
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.1
ICE4M-P-Mat.4 - 5
ICE4M-I-Cont.5

Notes de planification

- Trouver des outils de gestion disponibles sur le réseau existant.
- Se familiariser avec la configuration d'un serveur Web, d'un serveur de courriel entrant et sortant et d'un serveur FTP.
- Se familiariser avec le protocole TCP/IP et préparer des notes de cours à ce sujet.
- Inviter la ou le responsable du réseau de l'école à venir décrire ses responsabilités aux élèves.
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion portant sur l'importance de la ou du gestionnaire de réseau (p. ex., supervision de l'utilisation de l'imprimante de réseau, aide aux usagers, entretien des pièces d'équipement, sécurité).

- Inviter la ou le responsable du réseau de l'école à venir décrire ses responsabilités aux élèves. **(PE)**
- Inviter les élèves à lui poser des questions au sujet de son rôle.
- Demander à l'élève de réfléchir, en notant ses idées dans son cahier, au travail de la ou du gestionnaire de réseau et de relever les principaux défis auxquels elle ou il doit faire face. **(ED)**
- Inviter quelques élèves à présenter leurs réflexions au groupe-classe.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à utiliser les outils de gestion de serveur dans le but de trouver des problèmes liés au serveur ou au réseau, à développer des procédures qui permettront de faire la mise à niveau d'un serveur et d'un réseau configuré, et à perfectionner ses connaissances du réseau TCP/IP au cours d'une configuration avancée du serveur.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Gestion des composants internes du serveur

- Demander à chaque équipe de trouver, dans le système d'exploitation du serveur, les outils de gestion des composants internes du serveur (p. ex., disque dur, ressources matérielles, pilotes installés). **(EF)**
- Inviter deux usagers à s'installer aux stations de travail et leur demander de naviguer sur le Web, d'effectuer des requêtes à l'aide de la base de données et d'imprimer une série de documents Web (p. ex., pages HTML, documents PDF).
- Demander à chaque équipe :
 - de relever les impacts du travail aux stations sur les ressources matérielles du serveur (p. ex., utilisation du processeur, utilisation de la mémoire vive) et du réseau (p. ex., impact sur la bande passante, sur la rapidité de l'impression);
 - de rédiger un rapport à l'ordinateur contenant les informations suivantes :
 - observations quant aux impacts sur la performance du serveur;
 - observations quant aux impacts sur la performance du réseau au cours de l'exécution des différentes tâches effectuées à partir des stations de travail;
 - détermination des points à améliorer sur le plan de la performance en comparant les observations des équipes tout en tenant compte des normes courantes dans l'industrie (p. ex., Microsoft, IBM, Mandrake);
 - propositions, avec devis s'il y a lieu, de changements de configuration (p. ex., mode d'attribution de l'ordre d'impression) ou d'achat de périphériques supplémentaires (p. ex., carte réseau supplémentaire).
- Lire les différents rapports et commenter quant à l'amélioration et à la pertinence des propositions de chacune des équipes. **(EF)**
- Inviter quelques équipes à présenter oralement leur rapport au groupe-classe.

Gestion du réseau TCP/IP

- Demander à l'élève de configurer le serveur de l'équipe, en utilisant le manuel d'installation et de configuration du système d'exploitation et des logiciels utilisés, selon les paramètres suivants :
 - serveur Web sûr (p. ex., IIS, Apache) en mesure de répondre à des requêtes de données (p. ex., CGI, ASP, JSP) :

- hébergement de trois serveurs Web virtuels (p. ex., conseil des élèves, intranet de l'école, groupe communautaire);
- statistiques portant sur l'utilisation des différents sites Web configurés (p. ex., nombre de visiteurs par jour, durée des visites);
- gestion à distance sûre du serveur et des sites Web.
- serveur de courriel entrant (p. ex., POP3) et sortant (p. ex., SMTP) :
 - création de cinq comptes de courriel ayant 5 Mo d'espace chacun réservé aux messages;
- serveur de distribution de fichiers, FTP :
 - accès sécurisé (p. ex., nom d'utilisateur avec mot de passe) à un espace de 50 Mo;
 - attribution de différentes permissions aux fichiers accessibles au transfert (p. ex., lecture seule, lecture et écriture, contrôle total).
- Agir comme personne-ressource auprès des différentes équipes. **(EF)**
- Demander à l'élève d'écrire dans son cahier les étapes de réalisation (p. ex., configuration du serveur POP3 avec port d'entrée 21, noms et mots de passe des usagers créés pour entrer dans le serveur FTP).

Protocole de réseau

- Demander à chaque équipe de déterminer les éléments à communiquer aux utilisateurs et aux utilisatrices pour assurer le fonctionnement efficace d'un réseau tel que celui développé en salle de classe aux activités 2.1 à 2.4 inclusivement (p. ex., règles d'utilisation d'Internet, mise à jour des applications, accès à l'imprimante de réseau, paramètres d'accès au courriel). **(EF)**
- Animer une plénière pour discuter des éléments (p. ex., règles d'utilisation d'Internet, mise à jour des applications, accès à l'imprimante de réseau, paramètres d'accès au courriel) à inclure dans un protocole global d'utilisation d'un réseau qui couvre l'utilisation de l'ensemble des services offerts sur le réseau (p. ex., impression, Internet, courriel).
- Demander à l'élève de discuter, en équipe, des concepts de gestion de réseau et d'entretien de serveur pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Demander à l'élève de rédiger, dans la section **Réseautage** de son portfolio Web, un protocole global qui servira au réseau réalisé en équipe au cours des activités 2.1 à 2.4 inclusivement. Ce protocole doit décrire les moyens d'accès aux ressources ainsi que les paramètres utiles à l'utilisateur et toucher les aspects suivants :
 - accès à une station de travail du réseau (p. ex., nom d'utilisateur valide avec mot de passe);
 - droits associés à l'utilisation des ressources disponibles sur le réseau tels que l'impression (p. ex., usage professionnel seulement), le numériseur, l'accès au réseau à distance;
 - règles d'utilisation d'Internet, y compris le courriel;
 - paramètres de configuration ainsi que capteurs d'écran expliquant les points tels que le serveur proxy, les serveurs POP3, SMTP et FTP.
- Exiger que le protocole soit écrit dans un langage qui pourra être compris par des utilisateurs et des utilisatrices néophytes.
- Demander à l'élève de soumettre le protocole global d'utilisation de son réseau. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer le protocole global en fonction des éléments vus au cours de l'Expérimentation/Exploration/Manipulation.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une connaissance de la configuration du réseau développé au cours des activités 2.1 à 2.4.
 - Réflexion et recherche
 - montrer des habilités de recherche et de design à l'occasion de la réalisation du protocole global.
 - Communication
 - communiquer les consignes et les paramètres associés à l'utilisation de son réseau;
 - utiliser un langage non technique pour communiquer le protocole aux utilisateurs.
 - Mise en application
 - utiliser ses connaissances en réseautage pour élaborer un protocole global qui servira à son réseau.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à configurer un service sur le serveur de son équipe permettant la gestion de stations de travail à distance (p. ex., *ZEN* avec Novell, *Terminal Server* avec Windows) et décrire les étapes de réalisation d'une telle configuration. (T)

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 2.5 (ICE4M)

Sécurité de l'information

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les stratégies et les outils utilisés pour assurer la sécurité de l'information. Elle ou il réalise un réseau virtuel permettant l'accès sûr, à distance, à un réseau local. Une évaluation sommative conclut l'activité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.2
ICE4M-P-A.4
ICE4M-I-A.3 - 4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.1
ICE4M-P-Mat.4 - 5
ICE4M-I-Cont.5

Notes de planification

- Préparer des copies d'une série de questions d'ordre moral (p. ex., piratage, propagation de virus, pédophilie, atteinte à la vie privée).
- Se familiariser :
 - avec les concepts fondamentaux de la sécurité de l'information en consultant des ouvrages de référence et des sites Web (p. ex., virus, cryptage, signature numérique);
 - avec un protocole de sécurité (p. ex., VPN) d'accès à distance d'un réseau local.
- Préparer une démonstration d'un accès à distance sécurisé à un réseau local (p. ex., VPN).
- Préparer une tâche d'évaluation sommative demandant à l'élève d'installer et de configurer un serveur pour fournir un service d'impression et agir comme serveur intranet à une entreprise locale. De plus, le serveur doit fournir un service de réception et d'envoi de courriel avec différents comptes d'utilisateurs.
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Inviter l'élève à consulter la série de questions d'ordre moral préparée par l'enseignant ou l'enseignante et à en choisir une qui l'intéresse particulièrement.
- Demander à l'élève:
 - de chercher de l'information à ce sujet sur le réseau Internet;
 - de rédiger un court texte (une à deux pages) pour donner son opinion quant aux écarts de conduite à dénoncer et de proposer des solutions à ces écarts.
- Amorcer une discussion de groupe pour valider ou infirmer les solutions proposées et pour amener l'élève à réaliser l'importance d'assurer la sécurité des communications en informatique.
- Montrer le branchement à un autre réseau en utilisant un protocole sécurisé (p. ex., VPN).
- Expliquer que ce genre de connexion est facile et sûr en décrivant chacune des étapes (p. ex., connexion à l'aide d'un mot de passe, droits d'accès).
- Inviter l'élève à nommer des stratégies ou des moyens utilisés pour sécuriser l'information.
(ED)
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à se familiariser avec les stratégies et les outils utilisés qui assurent la sécurité de l'information, à réaliser un réseau virtuel permettant l'accès sûr, à distance, à un réseau local.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Sécurité de l'information

- Diviser le groupe-classe en équipes de trois ou de quatre élèves.
- Demander à chaque équipe de rédiger un rapport de recherche, effectuée sur le réseau Internet, portant sur les aspects ci-dessous concernant la sécurité de l'information :
 - mise à jour du système d'exploitation ainsi que des applications;
 - protection contre les virus informatiques;
 - sécurité de la station de travail (p. ex., mot de passe de l'écran de veille);
 - les *cookies*, ActiveX, Applets Java;
 - cryptage des données;
 - clé de cryptage;
 - signature numérique.
- Inviter chaque équipe à présenter ses résultats de recherche au groupe-classe se rapportant à un concept précis (p. ex., signature numérique).
- Commenter et inviter l'élève à modifier les informations notées dans son rapport, s'il y a lieu.
(EF)
- Inviter l'élève à inclure son rapport à une nouvelle sous-section intitulée *Sécurité de l'information* dans la partie *Réseautage* de son portfolio Web.

Configuration d'un service VPN

- Inviter l'élève à consulter la documentation au sujet du VPN associée au système d'exploitation du serveur (p. ex., Windows, Linux).

- Demander à chaque équipe de planifier la mise en opération d'un service VPN sur le serveur configuré aux activités 2.1 à 2.4 et inviter l'élève à écrire cette planification dans son cahier.
- Examiner les planifications et les commenter. **(EF)**
- Demander à chaque équipe :
 - de configurer le service VPN sur leur serveur;
 - de tester la configuration;
 - de vérifier le fonctionnement du VPN et de suggérer des pistes de solutions, s'il y a lieu.
- Inviter l'élève à noter, dans son cahier, les différentes étapes de réalisation d'un service VPN (p. ex., installation du protocole, attribution de pages d'adresses IP).
- Demander à l'élève de s'associer à un pair et d'échanger au sujet des concepts de sécurité de l'information (p. ex., cryptage des données) et de la configuration d'un service VPN pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Installation et configuration du serveur

- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Demander à l'élève d'installer et de configurer un serveur pour fournir un service d'impression et agir comme serveur intranet dans une entreprise locale. De plus, le serveur doit fournir un service de réception et d'envoi de courriel avec différents comptes d'utilisateurs.
- S'assurer que l'élève décrit et justifie les configurations retenues pour garantir une gestion sûre d'intranet (p. ex., coupe-feu, service DNS, service DHCP).
- Demander à l'élève de relever les problèmes rencontrés et les solutions retenues, et de les présenter dans un rapport écrit. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer la configuration et la documentation en tenant compte des éléments vus dans les activités 2.1 à 2.5.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension de la conception d'un réseau intranet;
 - montrer une connaissance de la terminologie associée aux réseaux.
 - Réflexion et recherche
 - montrer des habiletés de recherche et de design pour concevoir un réseau intranet.
 - Communication
 - communiquer et justifier les choix de stratégies associées à la réalisation du serveur intranet.
 - Mise en application
 - transférer les concepts concernant les réseaux au cours de la réalisation du serveur intranet;
 - utiliser les concepts concernant les réseaux pour configurer efficacement un serveur intranet.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de rédiger une proposition détaillée (p. ex., type de système d'exploitation, coûts associés) de l'établissement d'un service VPN dans une entreprise de la région.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe ICE4M 2.5.1 : Grille d'évaluation adaptée - Sécurité de l'information

Grille d'évaluation adaptée - Sécurité de l'information

Annexe ICE4M 2.5.1

<i>Type d'évaluation</i> : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/>				
<i>Compétences et critères</i>	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre une compréhension de la conception d'un réseau intranet. - démontre une connaissance de la terminologie associée aux réseaux.	L'élève démontre une compréhension limitée de la conception d'un réseau intranet et démontre une connaissance limitée de la terminologie associée aux réseaux.	L'élève démontre une compréhension partielle de la conception d'un réseau intranet et démontre une connaissance partielle de la terminologie associée aux réseaux.	L'élève démontre une compréhension générale de la conception d'un réseau intranet et démontre une connaissance générale de la terminologie associée aux réseaux.	L'élève démontre une compréhension approfondie de la conception d'un réseau intranet et démontre une connaissance approfondie de la terminologie associée aux réseaux.
Réflexion et recherche				
L'élève : - démontre des habiletés de recherche et de design pour concevoir un réseau intranet.	L'élève démontre des habiletés de recherche et de design pour concevoir un réseau intranet avec une efficacité limitée .	L'élève démontre des habiletés de recherche et de design pour concevoir un réseau intranet avec une certaine efficacité .	L'élève démontre des habiletés de recherche et de design pour concevoir un réseau intranet avec une grande efficacité .	L'élève démontre des habiletés de recherche et de design pour concevoir un réseau intranet avec une très grande efficacité .
Communication				
L'élève : - communique et justifie les choix de stratégies associées à la réalisation du serveur intranet.	L'élève communique et justifie avec peu de clarté les choix de stratégies associées à la réalisation du serveur intranet.	L'élève communique et justifie avec une certaine clarté les choix de stratégies associées à la réalisation du serveur intranet.	L'élève communique et justifie avec une grande clarté les choix de stratégies associées à la réalisation du serveur intranet.	L'élève communique et justifie avec une très grande clarté et avec assurance les choix de stratégies associées à la réalisation du serveur intranet.

<i>Mise en application</i>				
L'élève : - transfère les concepts concernant les réseaux au cours de la réalisation du serveur intranet. - utilise les concepts concernant les réseaux pour configurer efficacement un serveur intranet.	L'élève transfère et utilise avec une efficacité limitée les concepts portant sur les réseaux pour configurer et réaliser un serveur intranet efficace.	L'élève transfère et utilise avec une certaine efficacité les concepts portant sur les réseaux pour configurer et réaliser un serveur intranet efficace.	L'élève transfère et utilise avec une grande efficacité les concepts portant sur les réseaux pour configurer et réaliser un serveur intranet efficace.	L'élève transfère et utilise avec une très grande efficacité les concepts portant sur les réseaux pour configurer et réaliser un serveur intranet efficace.
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (ICE4M)

Génie logiciel

Description

Durée : 31 heures

Dans cette unité, l'élève explore un langage assembleur en créant des programmes simples qui lui permettent d'en voir le fonctionnement. Par la suite, une comparaison est faite entre le langage assembleur et un langage évolué pour mieux déterminer le langage qui doit être utilisé selon les circonstances. Finalement, l'élève commence à développer des systèmes constitués d'un ordinateur qui contrôle des composants externes permettant des sorties et acceptant des entrées.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.1 - 3 - 4
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.1 - 2 - 3
ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-F-Conc.1 - 2 - 3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.2 - 3
ICE4M-P-Prog.1 - 2 - 3 - 4
ICE4M-I-Cont.4 - 5

Titres des activités

Durée

Activité 3.1 : Révision des concepts de programmation	240 minutes
Activité 3.2 : Langage assembleur	300 minutes
Activité 3.3 : Comparaison de langages	360 minutes
Activité 3.4 : Calculatrice électronique	240 minutes
Activité 3.5 : Contrôle des entrées	300 minutes
Activité 3.6 : Tâche d'évaluation sommative - Code Morse	420 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (AC), la technologie (T), les perspectives d'emploi (PE) et les autres

matières (**AM**) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante doit être au courant des risques qu'encourent l'équipement et les élèves en raison de l'accumulation d'électricité statique ainsi que du courant électrique présent pendant la manipulation des composants de l'ordinateur et des planchettes de montage. L'enseignant ou l'enseignante doit s'assurer que l'élève maintient une aire de travail sans encombrement, qu'elle ou il utilise les outils appropriés à la tâche et qu'elle ou il pratique des méthodes de travail minimisant les risques d'accumulation d'électricité statique ou de chocs électriques. L'élève devrait aussi être avisé des problèmes de santé potentiels liés à l'utilisation prolongée de l'ordinateur tels que les troubles de la vision ou des problèmes musculo-squelettiques. L'enseignant ou l'enseignante doit toujours vérifier le circuit avant que l'élève y applique une tension pour s'assurer de ne pas l'exposer à des risques inutiles.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Aucun manuel n'est approuvé par le ministère de l'Éducation. Le Ministère suggère donc de choisir un ouvrage pertinent et de le faire approuver par le conseil où travaille l'enseignant ou l'enseignante.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

PANDELE, Edouard, *Aide mémoire de l'assembleur : Toutes les instructions du 8086 au Pentium*, Paris, Marabout, 1996, 285 p.

SCHAKEL, Holger, *Programmer en Assembleur sur PC le grand livre*, Paris, MicroApplication, 1995, 450 p.

ST-DENIS, Richard, *Programmation en langage d'assembleur*, Montréal, Publications GGC, 1998, 258 p.

Médias électroniques

ABC de la programmation. (consulté le 28 novembre 2001)

<http://abcp.multimania.com>

Adressage. (consulté le 28 novembre 2001)

<http://commentcamarche.net/asm/adressage.php3>

Introduction au langage «assembleur». (consulté le 28 novembre 2001)

<http://developpez.com/assembleur.htm>

Les principaux langages de programmation. (consulté le 10 août 2001)

<http://fdupoux.altasecu.com/langages/index.htm>

Page assembleur. (consulté le 28 novembre 2001)

<http://pageasm.fr.fm>

The Netwide Assembler Projet. (consulté le 28 novembre 2001)

<http://www.Web-sites.co.uk/nasm>

Tout le long de cette unité, l'élève utilise un langage de programmation avancé avec lequel elle est familière ou il est familier. Le langage utilisé en 11^e année peut parfaitement convenir. Il faut aussi s'assurer de la disponibilité d'un langage assembleur pour permettre à l'élève de s'en servir et de différencier l'utilisation des deux types de langages.

ACTIVITÉ 3.1 (ICE4M)

Révision des concepts de programmation

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève développe deux programmes et leurs organigrammes respectifs pour résoudre des problèmes simples. L'activité est utile pour refamiliariser l'élève avec le langage de programmation à utiliser.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A-4
ICE4M-P-A-5

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Conc.1
ICE4M-P-Prog.4

Notes de planification

- Se familiariser avec :
 - les étapes de développement d'un logiciel telles que : définition de problème, analyse, conception, mise en oeuvre, mise au point et entretien;
 - les règles pour produire des organigrammes et un pseudo-code.
- Préparer un exemple d'organigramme et de pseudo-code qui serviront à un programme simple comme la vérification d'un mot de passe.
- Préparer les consignes du programme Haut/Bas qui choisit un nombre au hasard et demande à l'utilisateur de le deviner. Une fois que l'utilisateur a répondu, le programme donne une des trois réponses possibles, soit *Trop haut*, *Trop bas* ou *Bravo*. Un compteur doit être installé pour garder le compte du nombre d'essais effectués.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion portant sur la complexité du développement d'un logiciel (p. ex., *Microsoft Office*, *Corel WordPerfect*) en demandant aux élèves de relever, selon eux, les étapes de développement, de l'idée initiale jusqu'à la commercialisation du produit.

- Développer avec le groupe-classe un gabarit présentant le nom et une courte description des différentes étapes du développement d'un logiciel. **(ED)**
- Inviter l'élève à convertir son gabarit en une version électronique et à le sauvegarder pour l'utiliser plus tard.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à approfondir ses connaissances des étapes de développement d'un programme dans la réalisation de programmes simples suivant ces mêmes étapes, dans le but de la ou de le refamiliariser avec le langage de programmation.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Réalisation d'un programme simple

- Revoir avec l'élève les structures de base des langages de programmation (p. ex., entrée, sortie, répétition, sélection).
- Demander à l'élève de nommer les symboles correspondant à chacune des structures importantes dans un organigramme (p. ex., losange = sélection, rectangle = entrée ou sortie).
- Distribuer à l'élève l'organigramme et le pseudo-code d'un programme qui demande un mot de passe à l'utilisateur ou à l'utilisatrice et en vérifie l'exactitude.
- Demander à chaque élève, à tour de rôle, d'expliquer la signification de chacun des symboles de l'organigramme et de chacune des lignes du pseudo-code. **(EF)**
- Inviter l'élève à réaliser, par écrit, un gabarit pour illustrer les étapes du développement de ce programme : **(EF)**
 - définition du problème : exprimer, en ses propres mots, ce que le programme doit permettre;
 - analyse : diviser le problème en sous-problèmes, organiser les idées en suite logique d'événements;
 - conception : reproduire l'organigramme du programme et son pseudo-code.
- Indiquer à l'élève qu'elle ou il doit réaliser le programme dans un langage évolué (p. ex., *QBasic, Turbo Pascal, Turing*) avec lequel elle ou il est familier.
- Inviter l'élève à tester son programme et à en ajuster la syntaxe ou la logique, au besoin.
- Inviter l'élève à poursuivre sa description du développement du programme en ajoutant :
 - la mise en oeuvre : le code du programme fonctionnel;
 - la mise au point et l'entretien : la liste des erreurs rencontrées et des solutions apportées ainsi que les améliorations apportées au programme.

Second programme

- Distribuer à l'élève les consignes du programme Haut/Bas.
- Lire avec l'élève les consignes du programme et s'assurer qu'elle ou il comprend les règles de base du programme.
- Demander à l'élève de suivre les étapes du développement d'un programme et d'ajouter de l'information à son gabarit des champs de définition du problème et d'analyse.
- Demander à l'élève de produire un organigramme et un pseudo-code pour représenter le programme.
- Demander à l'élève de coder son programme, de le tester et de lui apporter des modifications, au besoin. **(EF)**

- Inviter l'élève à préparer un document à l'ordinateur décrivant les étapes principales du développement de son programme et d'y inclure :
 - la définition du problème;
 - l'analyse;
 - la conception;
 - la mise en oeuvre.
- Inviter l'élève à ajouter à son document une liste des corrections jugées nécessaires.
- Demander à l'élève de créer une section *Génie logiciel* à son portfolio Web et d'y insérer le document traitant du programme Haut/Bas.
- Amorcer une discussion de groupe pour échanger quant aux concepts de développement de programmes à l'aide d'un langage évolué pour permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 3.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à utiliser les commandes du langage utilisé pour améliorer l'apparence visuelle du programme.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.2 (ICE4M)

Langage assembleur

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève décrit les structures principales d'un langage assembleur simple. Elle ou il programme quelques applications très simples en langage assembleur pour se familiariser avec sa syntaxe et ses particularités.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.1 - 4
ICE4M-P-A.5

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.1- 2 - 3
ICE4M-F-Conc.1
ICE4M-P-Prog.2 - 3

Notes de planification

- Préparer le code en langage assembleur d'un programme qui copie une valeur d'une place en mémoire à une autre.
- Préparer :
 - des notes de cours portant sur la programmation en langage assembleur comprenant : sa raison d'être, sa structure générale (p. ex., étiquette, mnémonique, opérandes) et ses opérations de base (MOV, ADD, SUB);
 - des notes de cours portant sur l'utilisation d'octets, de mots ou de mots doubles pour assigner des valeurs;
 - d'autres exemples de programmes en langage assembleur (p. ex., entrées et sorties d'information, opérations mathématiques simples);
 - la liste des registres qui sont accessibles au programmeur ou à la programmeuse ainsi que leur rôle.
- S'assurer d'obtenir les logiciels nécessaires (p. ex., MASM, NASM) pour coder et compiler les programmes en langage assembleur.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Inviter l'élève à repérer des appareils électroniques simples qui l'entourent pouvant accepter des entrées, faire des sorties et du traitement (p. ex., imprimante, micro-ondes, téléphone cellulaire).
- Demander à l'élève d'émettre des hypothèses quant au langage utilisé par ces dispositifs pour en assurer le fonctionnement. **(ED)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à décrire les structures principales d'un langage assembleur simple et à programmer quelques applications peu complexes en langage assembleur.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Langages de base et assembleur

- Expliquer à l'élève que si le traitement à effectuer par le dispositif est très simple, une série de portes logiques suffisent, mais qu'autrement il faut un microprocesseur.
- Expliquer que les dispositifs simples n'ont généralement pas beaucoup de mémoire et que leur fonctionnement doit donc être programmé dans un langage de base.
- Nommer des microprocesseurs simples (les cartes de fête chantantes) et plus complexes (un téléphone cellulaire ou un ordinateur).
- Distinguer le langage de base du langage assembleur (p. ex., le langage de base serait 1101 0010 0100 0000 et son équivalent en langage assembleur pourrait être ADD D0,D1).
- Expliquer que tous les langages évolués traduisent les programmes en langage de base, car c'est le seul qui peut être interprété par le microprocesseur, aussi complexe soit-il.

Initiation au langage assembleur

- Faire un remue-méninges pour revoir le rôle des registres, de l'UCT, de l'UAL et de la mémoire dans l'ordinateur. **(EF)**
- Expliquer que le langage assembleur permet d'avoir un accès direct aux registres et à la mémoire de l'ordinateur.
- Donner la liste des registres qui sont accessibles au programmeur ainsi que leur rôle (p. ex., AX, BX).
- Indiquer à l'élève que le langage assembleur est très puissant, mais qu'il a un vocabulaire très limité et cryptique (utilisation d'un nombre limité de mnémoniques).
- Présenter les notes de cours portant sur la structure générale d'une ligne de code en langage assembleur (p. ex., étiquette, mnémonique, opérands).
- Décrire en détail le rôle de chacun des constituants (étiquette, mnémonique, opérande).
- Donner la syntaxe des opérations de base telles que MOV, ADD, SUB.
- Expliquer le besoin de travailler parfois avec l'octet, un mot ou un mot double (p. ex., un caractère (valeur entre 0 et 255), un nombre entier et un nombre réel).
- Montrer à l'élève le tableau ci-dessous indiquant les limites de chaque type de variable :

Nom	Nombre de bits	Intervalle sans signe	Intervalle avec signe
-----	----------------	-----------------------	-----------------------

Octet	8	0 à 255	-127 à 128
Mot	16	0 à 65 535	-32 767 à 32 768
Mot double	32	0 à 4 294 967 295	-2 147 483 647 à 2 147 483 648

- Donner la syntaxe pour travailler avec les différentes tailles de données.
- Développer avec les élèves un programme dans le langage assembleur qui permet de placer une valeur numérique en mémoire (en d'autres mots, faire l'équivalent de $x = 8$ dans un langage évolué).
- Faire remarquer à l'élève que les variables sont des outils pour faciliter la tâche des humains, mais qu'en langage de base et assembleur les variables correspondent simplement à des espaces en mémoire.
- Demander à l'élève de calculer l'espace nécessaire, en octet, pour faire les assignations suivantes : $x = 6$, $y = -800$ et $z = 132\,456$. **(EF) (AM)**

Développement d'un deuxième programme

- Présenter un second exemple de programme en langage assembleur (p. ex., déplacer une valeur d'un espace en mémoire à un autre).
- Montrer les lignes de code du programme.
- Inviter l'élève à coder et à suivre la mise en oeuvre du programme, étape par étape, en vérifiant les adresses de mémoire et les registres concernés.
- Demander à quelques élèves d'expliquer au groupe-classe le fonctionnement du programme.
- Inviter l'élève :
 - à réaliser un programme simple en langage assembleur (p. ex., l'addition de deux nombres de 16 bits);
 - à réaliser un second programme qui compare deux valeurs de huit bits en mémoire et place la valeur la plus grande dans un registre.
- Demander à l'élève de présenter ses programmes à un pair.
- Relever les forces et les faiblesses générales dans les programmes présentés (p. ex., difficultés avec la syntaxe). **(EF)**
- Demander à l'élève de s'associer à un pair et d'échanger au sujet des concepts de langage assembleur (p. ex., utilité, langage de base, langages évolués) pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 3.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à faire une recherche, sur le réseau Internet, portant sur de nouvelles instructions en langage assembleur et de s'en servir dans un programme. **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.3 (ICE4M)

Comparaison de langages

Description

Durée : 360 minutes

Dans cette activité, l'élève fait une comparaison entre le langage de programmation évolué et le langage assembleur. De plus, elle ou il analyse et distingue les contextes où chacun des langages doit être utilisé. L'élève apprend finalement différentes techniques de sélection de mémoire en langage assembleur

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.4
ICE4M-P-A.5
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Conc.1 - 2 - 3
ICE4M-P-Prog.2 - 3
ICE4M-I-Cont.5

Notes de planification

- Préparer des notes de cours traitant des différentes techniques de sélection de mémoire (p. ex., sélection implicite, immédiate, relative, directe et indirecte).
- Apporter un fichier texte prêt à être converti en format HTML.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative qui consiste en une épreuve portant sur les notions des activités 3.1, 3.2 et 3.3 (p. ex., le langage assembleur, les techniques de sélection de mémoire et la comparaison entre les langages de différents niveaux).
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Utiliser un logiciel comme *WordPerfect* pour transformer un texte en format HTML.
- Examiner la source HTML produite et constater que la conversion a été inefficace (p. ex., beaucoup de code inutile et répétitif). **(ED)**

- Amener l'élève à constater que le langage assembleur est équivalent à la programmation directe en HTML, et que le langage évolué est un peu comme *WordPerfect* qui traduit le texte en HTML.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à comparer le langage évolué au langage assembleur et à déterminer celui qui doit être utilisé selon les contextes.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Utilité du langage assembleur

- Revoir avec le groupe-classe la signification de chacun des registres importants utilisés par l'ordinateur. **(EF)**
- Retourner au code généré par *WordPerfect* et expliquer que l'on a peu de contrôle sur certains détails (p. ex., alignement précis).
- Expliquer à l'élève les raisons principales de l'utilisation du langage assembleur (p. ex., travailler directement avec l'architecture de l'ordinateur, améliorer la vitesse, diminuer la taille du programme produit).
- Demander à l'élève de décrire des situations où un langage assembleur serait utilisé plutôt qu'un langage évolué (p. ex., une sonde qui collecte des données, robot autonome).

Comparaison entre les langages

- Inviter l'élève à construire un programme pour calculer la taxe sur un montant fixe et placer le résultat en mémoire en utilisant un langage évolué (réponse = prix X 1,08), puis avec un langage assembleur.
- Inviter l'élève à décrire les différences entre les deux programmes en ce qui a trait à la difficulté de programmation, au nombre de lignes à coder et à l'apparence visuelle du programme produit.
- Demander à l'élève :
 - de bâtir un tableau de comparaison à l'aide de ces critères;
 - de présenter son tableau au groupe-classe.
- Inviter les autres membres du groupe-classe à ajouter les éléments manquants.
- Demander à l'élève :
 - de remplir le tableau et de l'ajouter à son cahier;
 - de faire une recherche dans Internet ou dans des manuels techniques pour découvrir la façon d'accepter des données du clavier et afficher des informations à l'écran. **(T)**
- Amener l'élève à comprendre qu'une commande simple pour afficher des informations à l'écran est en réalité une série de commandes très complexes en langage assembleur.
- Demander à l'élève de donner, par écrit, quelques exemples d'applications où chaque type de langage serait le plus utile avec une courte explication pour chacun telle que :
 - le langage évolué permet la création de programmes où l'interface graphique est importante;
 - le langage évolué permet la création de programmes impliquant beaucoup de calculs ou la manipulation d'information complexe;
 - le langage assembleur permet la création de programmes dans des environnements où les ressources et la mémoire sont limités;
 - le langage assembleur permet de maximiser l'utilisation du processeur, particulièrement dans le secteur industriel.

- Inviter quelques élèves à faire part de leurs exemples au groupe-classe.
- Animer une discussion de groupe pour clarifier l'information fournie par les élèves. **(EF)**

Sélection de mémoire

- Expliquer la différence entre la disposition de la mémoire du processeur de la famille Motorola (680 x 0) et celle de la famille Intel (80 x 86).
- Définir la segmentation de la mémoire, en particulier la signification des termes *segment* et *déplacement* ou *offset*.
- Expliquer le rôle du segment donné et du segment code.
- Présenter au groupe les notes de cours portant sur les techniques de sélection de mémoire (p. ex., sélection implicite, immédiate, relative, directe et indirecte).
- Inviter l'élève à noter, dans son cahier, l'information portant sur les techniques de sélection de mémoire.
- Voir avec l'élève quelques exemples concrets au tableau en utilisant diverses techniques de sélection de mémoire.
- Animer une discussion avec le groupe-classe pour déterminer les principales différences entre les techniques de sélection de mémoire (p. ex., fonctionnement, rapidité, efficacité), ce qui permettra d'établir des critères servant à la production d'un tableau de comparaison.
- Inviter l'élève à comparer les différentes techniques (p. ex., fonctionnement, rapidité, efficacité) en produisant un tableau.
- Amorcer une discussion de groupe pour échanger au sujet des différences entre les divers langages pour permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissances et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**
- Revoir avec l'élève les éléments importants des activités 3.1, 3.2 et 3.3 dont :
 - les commandes principales en langage assembleur;
 - la différence entre le langage assembleur et le langage évolué;
 - l'utilité des langages évolués et assembleurs;
 - les techniques de sélection de mémoire.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Distribuer la tâche d'évaluation sommative portant sur le langage assembleur, les techniques de sélection de mémoire et la comparaison entre les langages de différents niveaux. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer l'épreuve portant sur le langage assembleur, les techniques de sélection de mémoire et la comparaison entre les langages de différents niveaux en fonction des éléments vus dans l'Expérimentation/Exploration/Manipulation aux activités 3.1, 3.2 et 3.3.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une connaissance des structures principales d'un langage assembleur;
 - montrer une connaissance des similarités et des différences entre les langages de différents niveaux.
 - Réflexion et recherche
 - montrer une habileté à choisir le langage de niveau adéquat.

- Communication
 - décrire les différences entre les deux types de programmation en utilisant la terminologie adaptée au domaine.
- Mise en application
 - appliquer les différentes techniques de sélection de mémoire dans des programmes simples.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Produire un programme plus complexe en langage assembleur qui comprend des entrées, du traitement et des sorties utilisant diverses techniques de sélection de mémoire.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.4 (ICE4M)

Calculatrice électronique

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève construit un système avec interface qui utilise un programme informatique pour interagir avec des composants externes par le biais du port parallèle. L'élève programme et construit une calculatrice simple permettant de faire des opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, et d'afficher la réponse à l'écran à l'aide de diodes électroluminescentes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

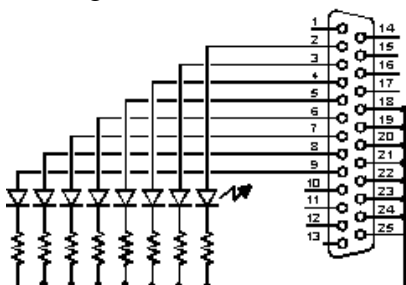
Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.3
ICE4M-P-Prog.1 - 4
ICE4M-I-Cont.5

Notes de planification

- Préparer une planchette de montage électronique munie d'un connecteur de port parallèle et où sont branchées huit diodes électroluminescentes. La figure 1 montre les connexions entre les diodes et le port parallèle d'un PC.

Figure 1 : Connexion entre une banque de huit diodes et le port parallèle d'un PC



- Préparer :
 - un programme simple dans un langage évolué qui active la banque de diodes d'une certaine façon (p. ex., les huit diodes s'allument, à tour de rôle, pendant 1 seconde, s'éteignent 1 seconde et répètent le cycle);
 - un programme de calculatrice pour activer la banque de diodes;
 - les consignes du projet de la calculatrice, soit d'écrire un programme qui accepte deux nombres et un opérateur, et affiche la réponse sur les diodes et à l'écran. Un code spécial doit apparaître sur les diodes pour avertir l'utilisateur que le résultat a dépassé les capacités (-127 à 128) ou qu'une valeur décimale est obtenue.
 - un ensemble de planchettes de montage électronique vides, avec un jeu de fils électriques, pinces, diodes et résistances pour chacune des équipes (voir l'activité 1.3);
 - un connecteur de port parallèle comprenant le connecteur mâle et la banderole de fil de chaque groupe (un vieux câble d'imprimante devrait suffire);
 - une feuille indiquant la fonction de chacune des broches sur le port parallèle de l'ordinateur (voir la figure 2);
 - un schéma du circuit que les équipes doivent monter (voir la figure 1);
 - un ordinateur qui servira de station de vérification où sera branchée l'interface contenant les huit diodes (cela devrait permettre d'éviter des dommages possibles à d'autres machines). L'ordinateur utilisé à cette fin n'a pas besoin d'être très performant (p. ex., un 486 ou Pentium 1^{re} génération);
- S'assurer que l'élève ne met pas son circuit sous tension sans une inspection par l'enseignant ou l'enseignante, par mesure de sécurité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Activer le programme simple qui allume les diodes d'une façon systématique.
- Demander à l'élève d'expliquer, à l'occasion d'une discussion avec le groupe-classe, la façon dont l'information va de l'ordinateur au circuit électronique par l'intermédiaire du port parallèle. **(ED)**
- Faire une mise en commun des idées suggérées par le groupe.
- Commenter et éclaircir les concepts, au besoin. **(EF)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à construire un système et une interface qui utilisent un programme informatique pour contrôler l'interaction entre les deux.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Calculatrice

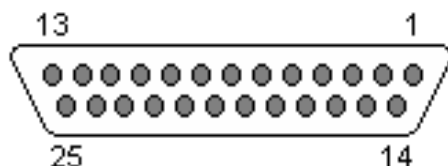
- Activer le programme d'ordinateur conçu à l'avance pour montrer la fonction du programme, soit d'accepter deux nombres et un opérateur, et d'afficher la réponse à l'écran à l'aide de diodes électroluminescentes. Un code spécial doit apparaître sur les diodes pour avertir l'utilisateur que le résultat a dépassé les capacités de la calculatrice (-127 à 128) ou qu'une valeur décimale est obtenue.

- Énumérer les étapes à suivre pour mener à terme l'activité, soit la construction du circuit, la fabrication du câble ainsi que le codage informatique pour activer les diodes.

Interface

- Distribuer une feuille où se trouvent le diagramme du connecteur de port parallèle ainsi qu'une explication de la fonction de chaque broche (voir la figure 2).

Figure 2 : Le port parallèle du PC et la fonction de chaque broche



BROCHE	NOM	Sortie du PC	Entrée dans le PC
1	/STROBE	X	X
2	D0	X	
3	D1	X	
4	D2	X	
5	D3	X	
6	D4	X	
7	D5	X	
8	D6	X	
9	D7	X	
10	/ACK		X
11	BUSY		X
12	PE		X
13	SELECT		X
14	/AUTOFEED		X
15	/ERROR		X
16	/INIT		X
17	/SELECT IN	X	X
18-25	MISE A TERRE	X	X

- Expliquer la fonction des connecteurs importants du port parallèle.
- Expliquer à l'élève qu'il faut autant de broches de sortie branchées au circuit (D0 à D7) qu'il y a de diodes à contrôler.

Circuit

- Distribuer le schéma du circuit indiquant la façon dont seront branchés ses éléments (voir la figure 1).
- Rappeler à l'élève :
 - que la polarité d'une DEL est importante et que le connecteur le plus long devrait toujours aller de l'ordinateur vers le circuit;
 - le besoin d'une résistance dans le circuit pour éviter un courant trop élevé (p. ex., 220 Ω).

- Demander à l'élève :
 - de suivre le protocole établi à l'activité 1.3, de prendre une trousse de travail et de commencer le montage du circuit;
 - de faire vérifier son montage avant de l'activer. **(T) (EF)**

Programme

- Indiquer à l'élève l'adresse à utiliser dans le langage évolué qu'elle ou il a choisi pour envoyer de l'information au port parallèle de l'ordinateur.
- Demander à l'élève :
 - de préparer un organigramme décrivant le flot de données de son programme;
 - de coder le programme qui permet d'activer la calculatrice;
 - de tester le circuit avec le programme lorsque toutes les étapes sont terminées.
- Assister l'élève dans le débogage du circuit et du programme en l'aidant à retracer l'information circulant entre le programme, l'interface et le circuit. **(EF)**
- Demander à l'élève de remettre un schéma du circuit utilisé ainsi que le code du programme et d'expliquer le fonctionnement de sa calculatrice en décrivant bien l'interaction entre son programme et les diodes électroluminescentes externes.
- Amener l'élève à réfléchir sur ses acquisitions de connaissances et sur ses habiletés, et lui permettre de s'ajuster, au besoin, à l'aide des exercices suivants :
 - discuter avec le groupe-classe des méthodes utilisées pour résoudre le problème;
 - insérer, dans son portfolio, un texte expliquant ce qu'elle ou il a appris au sujet des difficultés rencontrées au cours du montage des circuits électroniques ainsi que sur les étapes suivies qui servent à corriger les problèmes en plus de noter les erreurs de syntaxe et de logique commises et les stratégies utilisées pour les corriger. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 3.6

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à améliorer son programme de calculatrice pour rendre l'interface plus attrayante et traiter des nombres dépassant la limite actuelle de -127 et +128, ou encore pour traiter les nombres décimaux.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.5 (ICE4M)

Contrôle des entrées

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise le port parallèle de l'ordinateur pour saisir des informations du monde extérieur. L'élève construit un circuit et code un programme qui simule un système de verrouillage sans clé contrôlé par cinq boutons.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.2 - 3
ICE4M-P-Prog.1 - 4
ICE4M-I-Cont.5

Notes de planification

- Apporter, si possible, un système de verrouillage de porte sans clé, qui utilise une séquence de boutons pour déverrouiller (p. ex., dans les restaurants-minute).
- Préparer un court programme et le circuit pour simuler ce système de verrouillage sans clé.
- Préparer des copies du circuit électronique à construire (voir SMYTH et STEPHENSON, *Computer Engineering : An Activity Based Approach*, p. 388).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Inviter l'élève à nommer des systèmes électroniques qui ont des entrées en plus des sorties. (p. ex., téléphone cellulaire, micro-ondes). **(ED)**
- Faire un remue-ménages qui cerne les différentes possibilités d'activation d'entrées. (p. ex., les touches du clavier, une sonde de température pour activer le réfrigérateur, une sonde de masse pour activer un feu de circulation). **(ED)**

- Faire un retour sur la figure 2 de l'activité 3.4 pour voir la façon dont s'activent les entrées sur le port parallèle de l'ordinateur.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à développer un système permettant des entrées traitées par le programme informatique produit et générant ensuite une sortie à l'ordinateur et sur le circuit.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Problème

- Tracer, au tableau, le diagramme d'une serrure sans clé nécessitant une combinaison pour déverrouiller (p. ex., plusieurs restaurants-minute en sont munis) ou apporter, si possible, un modèle en salle de classe.
- Demander à l'élève d'en expliquer le fonctionnement. **(ED)**
- Ajouter aux explications des élèves, au besoin. **(EF)**
- Expliquer le problème à résoudre, soit d'écrire un programme dans un langage évolué et de construire un circuit électronique qui accepte une séquence d'un code d'accès et allume une diode pendant cinq secondes lorsque le bon code est entré par l'utilisateur ou l'utilisatrice. Les codes d'accès sont entrés par l'utilisateur ou l'utilisatrice grâce à cinq interrupteurs branchés au port parallèle.
- Expliquer le circuit et le programme en usage dans le but de donner à l'élève une idée du produit final.
- Énumérer les étapes à suivre pour mener à terme l'activité, soit la construction du circuit ainsi que le codage informatique pour activer les interrupteurs et la diode.

Interface

- Demander à l'élève de déterminer, à l'occasion d'une discussion de groupe, les broches du port parallèle qui devront être utilisées dans le projet. **(EF)**
- Former des équipes de deux et leur demander de résoudre ce problème.

Circuit

- Distribuer le schéma du circuit indiquant la façon dont seront branchés ses éléments.
- Rappeler à l'élève qu'une porte de transfert doit être placée entre le circuit et l'ordinateur pour protéger ce dernier.
- Demander à l'élève de monter le circuit et de le faire vérifier avant de l'activer. **(T) (EF)**

Programme

- Indiquer à l'élève l'adresse à utiliser dans le langage évolué qu'elle ou il a choisi pour lire le contenu du port parallèle de l'ordinateur.
- Déterminer un temps minimal requis où l'interrupteur doit être fermé pour ce délai constitue un choix (p. ex., un quart de seconde correspond à une touche appuyée).
- Demander à chaque groupe :
 - de préparer un organigramme décrivant le flot de données de son programme;
 - de coder le programme qui permet d'activer le circuit simulant un verrou sans clé;
 - de tester le circuit avec le programme lorsque toutes les étapes sont terminées.
- Assister l'élève dans le débogage du circuit en l'aidant à retracer l'information circulant entre le programme, l'interface et le circuit. **(EF)**

- Demander à l'élève de remettre un schéma du circuit utilisé ainsi que le code du programme.
- Amener l'élève à réfléchir quant à ses acquisitions de connaissances et à ses habiletés et lui permettre de s'ajuster, au besoin, à l'aide des exercices suivants :
 - discuter, avec le groupe-classe, des méthodes utilisées pour résoudre le problème;
 - insérer, dans son portfolio, un texte expliquant ce qu'elle ou il a appris au sujet des difficultés rencontrées au cours du montage des circuits électroniques ainsi qu'au sujet des étapes suivies qui servent à corriger les problèmes en plus de noter les erreurs de syntaxe et de logique commises et les stratégies utilisées pour les corriger. (O)

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 3.6

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de reprendre son programme pour permettre des combinaisons de touches multiples et simultanées (p. ex., 1, 2 et 4, puis 5 pourrait constituer un code d'entrée valide. Ici, on appuie sur le 1, ensuite simultanément sur le 2 et le 4, et enfin sur le 5).

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 3.6 (ICE4M)

Tâche d'évaluation sommative - Code Morse

Description

Durée : 420 minutes

Dans cette tâche d'évaluation sommative, l'élève conçoit et réalise un système qui interagit avec des dispositifs externes. Elle ou il doit mettre en pratique des principes de programmation en suivant les étapes de développement d'un logiciel, tout en construisant un circuit électronique capable d'activer les fonctions désirées.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.2 - 3
ICE4M-P-Prog.1 - 4
ICE4M-I-Cont.4 - 5

Notes de planification

- Préparer des copies du code Morse.
- Préparer un schéma du circuit pour pouvoir le comparer à celui des élèves.
- Apporter suffisamment de sonnettes et de transistors pour en remettre un à chaque élève.
- Faire des copies :
 - du cahier de l'élève;
 - d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative - Concevoir un système interactif pour produire du code Morse.
- Décrire les attentes et les contenus d'apprentissage liés à cette tâche.

- Présenter les éléments qui seront évalués et les habiletés auxquelles l'élève doit faire appel dans l'accomplissement de cette tâche. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension de la syntaxe du langage de programmation;
 - montrer une compréhension des principales structures de programmation;
 - montrer une compréhension du rapport entre les composants du système et le programme principal.
 - Réflexion et recherche
 - montrer une habileté de résolution de problèmes à l'aide de l'organigramme;
 - analyser et choisir les structures de programmation (boucles, sélection).
 - Communication
 - communiquer les étapes de réalisation du système à l'aide d'un rapport écrit;
 - utiliser des symboles conformes à la convention dans l'organigramme;
 - utiliser une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme;
 - insérer des commentaires appropriés et abondants dans le code.
 - Mise en application
 - appliquer les idées principales de la programmation pour obtenir un système esthétique et utilisable;
 - transférer les concepts, les habiletés et les procédés à un nouveau contexte.
- Distribuer le cahier de l'élève et expliquer le tableau ainsi que la grille d'évaluation adaptée.
- Présenter la mise en situation.
- S'assurer que l'élève a bien compris les différentes étapes du travail.
- Inviter l'élève :
 - à examiner les exigences de la tâche et à élaborer un schéma des composants du système en incluant une brève description de leurs fonctions (p. ex., interrupteurs pour accepter des entrées);
 - à représenter le problème par un organigramme;
 - à prévoir le temps requis pour réaliser chacune des étapes du système (p. ex., programme, construction du circuit, testing);
 - à réfléchir sur sa démarche, en lui demandant de répondre, par écrit, aux questions ci-dessous portant sur la gestion du temps et l'efficacité de la programmation dans le but d'apporter, s'il y a lieu, des modifications à la planification :
 - Est-ce que je respecte le calendrier de réalisation? Si non, pourquoi? Quelles sont les solutions à ces retards?
 - Est-ce qu'il me manque des connaissances? Si oui, comment les obtenir?
 - Est-ce que je dois modifier ma planification? Si oui, comment?
 - à mettre le système à l'essai et à établir, s'il y a lieu, ses faiblesses et à déterminer des solutions;
 - à ajouter de l'information à la documentation interne du programme et à s'assurer que le style de programmation a été respecté. De plus, à cette étape, tenter d'améliorer l'apparence du programme;
 - à modifier l'organigramme initial afin qu'il représente avec justesse le produit final;
 - à expliquer les adaptations qu'il a été nécessaire d'apporter à l'organigramme initial;
 - à rédiger un rapport qui comprend :
 - l'organigramme initial et l'organigramme final;

- le plan final de gestion de temps;
- les problèmes rencontrés et les solutions apportées;
- les changements à apporter si l'élève refaisait le projet.
- Encourager une bonne gestion du temps pour respecter le calendrier de réalisation.
- Demander à l'élève de remettre :
 - l'organigramme et le calendrier de réalisation prévu après l'étape B;
 - le rapport à la fin de l'activité.
- Expliquer à l'élève que l'évaluation portera sur l'organigramme, l'esthétique du programme, la fonctionnalité du système, le style de programmation, l'efficacité du code ainsi que sur le rapport écrit.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe ICE4M 3.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Code Morse

Annexe ICE4M 3.6.2 : Cahier de l'élève - Code Morse

<i>Type d'évaluation</i> : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - démontre une compréhension de la syntaxe du langage de programmation. - démontre une compréhension des principales structures de programmation. - démontre une compréhension du rapport entre les composants du système et le programme principal.	L'élève démontre une compréhension limitée de la syntaxe du langage et des principales structures de programmation, du rapport entre les composants du système et le programme principal.	L'élève démontre une compréhension partielle de la syntaxe du langage et des principales structures de programmation, du rapport entre les composants du système et le programme principal.	L'élève démontre une compréhension générale de la syntaxe du langage et des principales structures de programmation, du rapport entre les composants du système et le programme principal.	L'élève démontre une compréhension approfondie de la syntaxe du langage et des principales structures de programmation, du rapport entre les composants du système et le programme principal.
<i>Réflexion et recherche</i>				
L'élève : - démontre une habileté dans la résolution de problèmes à l'aide de l'organigramme. - analyse et choisit les structures de programmation. (boucles, sélection).	L'élève démontre une habileté dans la résolution de problèmes à l'aide de l'organigramme avec une efficacité limitée et choisit un nombre limité des structures de programmation.	L'élève démontre une habileté dans la résolution de problèmes à l'aide de l'organigramme avec une certaine efficacité et choisit certaines des structures de programmation.	L'élève démontre une habileté dans la résolution de problèmes à l'aide de l'organigramme avec une grande efficacité et choisit la plupart des structures de programmation.	L'élève démontre une habileté dans la résolution de problèmes à l'aide de l'organigramme avec une très grande efficacité et choisit toutes ou presque toutes les structures de programmation.

<i>Communication</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - communique les étapes de réalisation d'un système à l'aide d'un rapport écrit. - utilise des symboles conformes à la convention dans l'organigramme. - utilise une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme. - insère des commentaires appropriés et abondants dans le code. 	<p>L'élève communique les étapes de réalisation d'un système avec peu de clarté, utilise les symboles conformes à la convention dans l'organigramme et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une efficacité limitée, et insère des commentaires appropriés et abondants dans le code avec une efficacité limitée.</p>	<p>L'élève communique les étapes de réalisation d'un système avec une certaine clarté, utilise les symboles conformes à la convention dans l'organigramme et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une certaine efficacité et exactitude, et insère des commentaires appropriés et abondants dans le code avec une certaine efficacité.</p>	<p>L'élève communique les étapes de réalisation d'un système avec une grande clarté, utilise les symboles conformes à la convention dans l'organigramme et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une grande efficacité et exactitude, et insère des commentaires appropriés et abondants dans le code avec une grande efficacité.</p>	<p>L'élève communique les étapes de réalisation d'un système avec une très grande clarté et avec assurance, utilise les symboles conformes à la convention dans l'organigramme et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une très grande efficacité et exactitude, et insère des commentaires appropriés et abondants dans le code avec une très grande efficacité.</p>
<i>Mise en application</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - applique les idées principales de la programmation afin d'obtenir un système esthétique et utilisable. - transfère les concepts, les habiletés et les procédés à un nouveau contexte. 	<p>L'élève applique avec une efficacité limitée les idées principales de la programmation afin d'obtenir un système esthétique et utilisable, transfère avec une efficacité limitée les concepts, les habiletés et les procédés à un nouveau contexte.</p>	<p>L'élève applique avec une certaine efficacité les idées principales de la programmation afin d'obtenir un système esthétique et utilisable, transfère avec une certaine efficacité les concepts, les habiletés et les procédés à un nouveau contexte.</p>	<p>L'élève applique avec une grande efficacité les idées principales de la programmation afin d'obtenir un système esthétique et utilisable, transfère avec une grande efficacité les concepts, les habiletés et les procédés à un nouveau contexte.</p>	<p>L'élève applique avec une très grande efficacité les idées principales de la programmation afin d'obtenir un système esthétique et utilisable, transfère avec une très grande efficacité les concepts, les habiletés et les procédés à un nouveau contexte.</p>
<p>Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.</p>				

Code Morse

Mise en situation

L'entreprise Morselé a eu la brillante idée de produire un système, contrôlé par ordinateur, qui permet à ses utilisateurs et à ses utilisatrices de convertir des informations particulières dans une représentation en code Morse. L'aspect intéressant du projet proposé par la compagnie est que, à la suite d'une étude de marché, elle a choisi de produire une machine capable de représenter le code Morse dans un format visuel et auditif pour répondre aux besoins de sa clientèle qui a des problèmes de vue ou d'ouïe. Pour mener à bien son projet, l'entreprise sollicite une proposition de ta part pour développer cette machine capable de traduire des informations en un code Morse visuel et auditif.

Tâche

Tu dois concevoir un dispositif contenant cinq interrupteurs agissant comme entrées, avec une diode pour afficher le code Morse visuel et une sonnette pour représenter le code Morse auditif. De plus, il faut écrire un programme qui gère ces composants externes. Le programme doit comporter deux modes d'opération. Le premier doit permettre à l'utilisateur ou à l'utilisatrice d'entrer cinq mots ou phrases qui correspondront à chacun des cinq interrupteurs. Le second mode doit activer les composants externes et convertir le message de façon appropriée, sur diode et sonnette, selon l'interrupteur qui est activé.

Critères du système

Ton système final doit, au minimum :

- accepter cinq mots ou phrases de l'utilisateur ou de l'utilisatrice;
- traduire ces phrases en code Morse;
- représenter les traits et les points du code Morse de façon visuelle ou sonore;
- pouvoir augmenter ou diminuer la vitesse à laquelle le code Morse est affiché;
- afficher un trait trois fois plus longtemps qu'un point.

Étape A

Durée : 30 minutes

- Analyse les exigences du système et élabore un diagramme illustrant les broches du port parallèle qui seront utilisées et la façon dont les divers composants externes y seront branchés.
- Traduis le problème en un organigramme.

Étape B

Durée : 30 minutes

- Détermine le temps requis pour réaliser chacune des étapes du système (p. ex., construction du circuit, programmation).
- Établis le calendrier de réalisation de chacune des étapes importantes du projet.

Étape C

Durée : 150 minutes

- Suis les étapes telles qu'elles sont planifiées aux étapes A et B dans le but de construire le circuit électronique et de coder le programme.
- Réfléchis à ta démarche en répondant, par écrit, aux questions ci-jointes se rapportant à ta gestion du temps et à l'efficacité de ta programmation en vue, s'il y a lieu, d'apporter des modifications à ta planification.
 - a. Est-ce que je respecte les calendriers de travail? Si non, pourquoi? Y a-t-il des solutions?
 - b. Est-ce qu'il me manque des connaissances? Si oui, comment les obtenir?
 - c. Est-ce que je dois modifier ma planification? Si oui, comment?

Étape D

Durée : 60 minutes

- Mets le système à l'essai. Relève, s'il y a lieu, ses faiblesses et trouve des solutions.

Étape E

Durée : 60 minutes

- Termine la documentation interne du programme et assure-toi que le style de la programmation a été respecté. De plus, à cette étape, tente d'améliorer l'apparence de ton programme.

Étape F

Durée : 30 minutes

- Modifie l'organigramme initial afin qu'il représente avec justesse le produit final.
- Explique les modifications qu'il a été nécessaire d'apporter à l'organigramme de sa conception initiale à sa version finale.

Étape G

Durée : 60 minutes

- Rédige un rapport final qui décrit :
 - l'organigramme initial et sa version finale;
 - le plan final de gestion de temps;
 - les problèmes rencontrés et les solutions apportées;
 - les changements à apporter si tu refaisais le projet.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (ICE4M)

Interaction

Description

Durée : 25 heures

Dans cette unité, l'élève poursuit son analyse des circuits contrôlés par ordinateur, en particulier les moteurs à courant continu et pas à pas. Elle ou il se familiarise avec la gestion de projets informatisés en vue de l'appliquer au cours de la conception et de la réalisation d'un système intelligent, nommément une porte de garage automatisée.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.1 - 3
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.3 - 4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.5
ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.2 - 3 - 4
ICE4M-P-Mat.1 - 2 - 3
ICE4M-P-Prog.1 - 4
ICE4M-I-Cont.4 - 5 - 6

Titres des activités

Durée

Activité 4.1 : Circuits avec bascules	240 minutes
Activité 4.2 : Moteur à courant continu	240 minutes
Activité 4.3 : Moteur pas à pas	240 minutes
Activité 4.4 : Proposition d'un système intelligent	180 minutes
Activité 4.5 : Réalisation d'un système intelligent	600 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante doit être au courant des risques qu'encourent l'équipement et les élèves en raison de l'accumulation d'électricité statique ainsi que du courant électrique présent pendant la manipulation des composants de l'ordinateur et des planchettes de montage. L'enseignant ou l'enseignante doit s'assurer que l'élève maintient une aire de travail sans encombrement, qu'elle ou il utilise les outils appropriés à la tâche et qu'elle ou il pratique des méthodes de travail minimisant les risques d'accumulation d'électricité statique ou de chocs électriques. L'élève devrait aussi être avisé des problèmes de santé potentiels liés à l'utilisation prolongée de l'ordinateur tels que les troubles de la vision ou des problèmes musculo-squelettiques. L'enseignant ou l'enseignante doit toujours vérifier le circuit avant que l'élève y applique une tension pour s'assurer de ne pas l'exposer à des risques inutiles.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Aucun manuel n'est approuvé par le ministère de l'Éducation. Le Ministère suggère donc de choisir un ouvrage pertinent et de le faire approuver par le conseil où travaille l'enseignant ou l'enseignante.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

GENEST, Bernard-André, *Principes & techniques de la gestion de Projets*, 2^e édition, Montréal, Sigma Delta, 1996, 523 p.

LARCHEVÈQUE, Éric, et Lellu LAURENT, *Montages pour PC*, Paris, Dunod, 1996, 232 p.
REBOUX, Alain, *Électronique et programmation : apprentissage autour Micro*, Paris, Dunod,
2000, 192 p.

Médias électroniques

Marche/arrêt à IR. (consulté le 14 août 2001)

http://www.eprat.com/OLD_NUM/som_207.htm

Le port série des PC et compatibles. (consulté le 14 août 2001)

<http://www.eprat.com/DOCS/serie.htm>

ACTIVITÉ 4.1 (ICE4M)

Circuits avec bascules

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève construit un circuit contrôlé par ordinateur qui active des bascules. Elle ou il écrit un programme informatique dans le but de tester tous les états possibles des bascules et de tirer des conclusions générales quant à leur fonctionnement et à leur utilité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.1 - 3
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Log.5
ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.2 - 3 - 4
ICE4M-P-Mat.3
ICE4M-P-Prog.1 - 4
ICE4M-I-Cont.5

Notes de planification

- Préparer un circuit électronique contenant une bascule RS sans horloge ainsi que le programme à l'ordinateur pour en tester la fonctionnalité (p. ex., tester toutes les combinaisons de R et de S possibles).
- Préparer le schéma d'un circuit à bascule RS contrôlé par ordinateur. Les deux entrées (R et S) doivent être contrôlées par l'ordinateur et des diodes doivent être aux sorties.
- Préparer des trousseaux de planchettes de montage électronique vides, avec un jeu de fils électriques, pinces, diodes et résistances pour chacune des équipes (voir l'activité 1.3).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de nommer les différents types de bascules qu'elle ou il connaît. **(ED)**
- Revoir les schémas électroniques de portes logiques simples pour construire les bascules RS, JK, D, RS avec horloge et JK avec horloge.

- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à vérifier le fonctionnement de diverses bascules lorsque commandées par ordinateur.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Bascules RS

- Préciser le problème à résoudre, soit d'écrire un programme dans un langage évolué et de construire un circuit électronique qui permet d'accomplir le cycle à l'aide de toutes les séquences d'entrée possibles (R = 0 et S = 0, R = 1 et S = 0, etc.) et en changeant les entrées toutes les cinq secondes.
- Faire la démonstration du circuit et du programme en usage pour donner à l'élève une idée du produit final.
- Énumérer les étapes à suivre pour mener à terme l'activité, soit la construction du circuit ainsi que le codage informatique pour activer les diodes.
- Demander à l'élève de déterminer, à l'occasion d'une discussion de groupe, les broches du port parallèle qui devront être utilisées pour réaliser le projet. **(EF)**

Circuit

- Distribuer le schéma du circuit avec bascule RS sans horloge indiquant la façon dont seront branchées les entrées à l'ordinateur et les différentes portes logiques entre elles.
- Rappeler à l'élève qu'une porte de transfert doit être présente entre le circuit et l'ordinateur pour protéger ce dernier.
- Demander à l'élève de suivre le protocole de montage de circuit électronique établi à l'activité 1.3.
- Demander à l'élève de monter le circuit et de le faire vérifier avant de l'activer. **(T)**

Programme

- Demander à chaque élève :
 - de préparer un organigramme décrivant le flot de données de son programme;
 - de coder le programme qui permet d'accomplir le cycle en tenant compte des entrées possibles à la bascule;
 - de tester le circuit avec le programme lorsque toutes les étapes sont terminées.
- Assister l'élève dans le débogage du circuit et du programme en l'aidant à retracer l'information circulant entre le programme, l'interface et le circuit. **(EF)**
- Demander à l'élève de tester le circuit en notant dans un tableau, conçu selon le modèle ci-dessous, l'effet du changement des valeurs de R et de S :

R	S	Q	\bar{Q}

Bascule RS avec horloge, JK, D et JK avec horloge

- Ajouter au circuit une entrée venant de l'ordinateur et représentant l'horloge.
- Inviter l'élève à modifier son programme et son circuit dans le but de permettre l'analyse des trois entrées (R, S et horloge).
- Demander à l'élève de tester le circuit et de noter, dans un tableau, semblable au précédent, l'effet du changement des valeurs de R, de S et de l'horloge.
- Demander à l'élève de répéter les mêmes étapes pour tester des circuits à bascule JK, D et JK avec horloge.

Analyse des résultats

- Demander à l'élève de produire un rapport à l'ordinateur présentant les résultats de ses tests sur les bascules en incluant :
 - les tableaux de valeur des quatre types de bascules;
 - l'effet de l'horloge sur les circuits à bascules;
 - l'effet d'avoir $R = 1$ et $S = 1$ ou $J = 1$ et $K = 1$ en ce qui concerne les circuits RS et JK (avec et sans horloge);
 - les avantages et les désavantages de chaque type de bascule. **(EF)**
- Demander à l'élève de remettre son rapport ainsi que les programmes utilisés pour tester les circuits en vue de faire une évaluation formative.
- Demander à l'élève d'insérer son rapport à la section Interaction de son portfolio Web. **(T)**
- Amorcer une discussion de groupe au sujet des concepts de circuits avec bascules pour permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de développer un circuit électronique qui contrôle une banque de huit bascules D et une ligne contrôlant l'horloge dans le but de simuler le stockage de huit bits d'information.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.2 (ICE4M)

Moteur à courant continu

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève se prépare à son projet final en faisant une révision rapide du contrôle d'un moteur par ordinateur. Elle ou il s'initie au fonctionnement d'un système en codant un programme pour activer et désactiver un moteur à courant continu ainsi qu'un second programme pour changer le sens de la rotation avec des interrupteurs externes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3 - 5

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.3
ICE4M-P-Prog.1 - 4

Notes de planification

- Préparer un schéma du circuit que les élèves devront construire qui inclut l'interface entre le moteur, les interrupteurs et l'ordinateur pour obtenir un design uni et bidirectionnel.
- Préparer une série de moteurs à courant continu.
- Préparer un circuit pour en montrer le fonctionnement aux élèves. Le circuit devrait contrôler l'activation et le sens de rotation du moteur à l'aide de deux interrupteurs externes qui agissent comme entrées à un programme informatique.
- S'assurer que les élèves ne mettent pas leur circuit sous tension sans une inspection par l'enseignant ou l'enseignante, par mesure de sécurité.
- Préparer des trousseaux de planchettes de montage électronique vides, avec un jeu de fils électriques, pinces, diodes et résistances pour chacune des équipes (voir l'activité 1.3).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de décrire certaines des caractéristiques qu'on peut contrôler dans un moteur à courant continu. **(ED) (T)**
- Amener l'élève à se rendre compte de l'existence de plusieurs moteurs contrôlés par ordinateur dont on se sert dans la vie de tous les jours (p. ex., moteur de disque dur, robots, table tournante d'un four à micro-ondes).
- Expliquer que le rôle de certaines personnes travaillant dans le domaine des systèmes informatiques est de développer des circuits pour contrôler des moteurs ou d'autres appareils à courant continu. **(PE)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à construire un système et une interface utilisant un programme informatique pour contrôler le mouvement d'un moteur à courant continu.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Montrer aux élèves le circuit qu'ils vont construire.
- Activer le programme d'ordinateur dans le but de montrer l'effet du programme, soit d'activer et de désactiver le moteur ainsi que de contrôler son sens de rotation avec des interrupteurs externes.
- Énumérer les étapes à suivre pour mener à terme l'activité, soit la construction du circuit ainsi que le codage informatique qui active le moteur.

Moteur unidirectionnel

- Expliquer à l'élève que le but de l'activité est de contrôler un moteur unidirectionnel à l'aide d'un programme à l'ordinateur.
- Présenter le schéma du circuit de contrôle d'un moteur unidirectionnel (voir SMYTH et STEPHENSON, *Computer Engineering: An Activity Based Approach*, p. 365).
- Montrer les symboles de transistor sur le schéma. **(AM)**
- Demander à l'élève d'expliquer le rôle du transistor. **(ED)**
- Ajouter à l'explication de l'élève, au besoin, en spécifiant que le rôle du transistor est d'agir comme un interrupteur électronique contrôlé par le programme. **(AM) (EF)**
- Expliquer le rapport entre la polarité du courant électrique se rendant au moteur et la direction de rotation de ce dernier.
- Rappeler à l'élève qu'une porte de transfert doit être présente entre le circuit et l'ordinateur pour protéger ce dernier.
- Former des équipes de deux.
- Demander à l'élève de suivre le protocole de montage de circuit électronique établi à l'activité 1.3.
- Demander à chaque équipe :
 - de construire son circuit et de le faire vérifier avant de l'activer; **(T)**
 - de préparer un organigramme décrivant le flot de données de son programme;
 - de coder le programme qui permet d'activer et de désactiver son moteur;
 - de tester leur circuit lorsque toutes les étapes sont terminées;

- de remettre un schéma du circuit utilisé ainsi que le code du programme.
- Rétroagir auprès de chaque équipe quant aux schémas et aux codes produits. **(EF)**

Moteur bi-directionnel

- Expliquer à l'élève que le but de l'activité est de contrôler un moteur bidirectionnel à l'aide de deux interrupteurs (un pour contrôler la direction et l'autre pour contrôler l'activation) en interface à un programme à l'ordinateur.
- Présenter le schéma du circuit de contrôle d'un moteur bidirectionnel (à adapter de SMYTH et STEPHENSON, *Computer Engineering: An Activity Based Approach*, p. 367).
- Rappeler à l'élève qu'une porte de transfert doit être présente entre le circuit et l'ordinateur pour protéger ce dernier.
- Poursuivre avec les équipes de deux formées précédemment.
- Demander à l'élève de suivre le protocole de montage de circuit électronique établi à l'activité 1.3.
- Demander à chaque équipe :
 - de construire son circuit et de le faire vérifier avant de l'activer; **(T)**
 - de préparer un organigramme décrivant le flot de données de son programme;
 - de coder le programme qui permet d'activer et de désactiver son moteur ainsi que de modifier le sens de rotation en partant d'interrupteurs externes;
 - de tester leur circuit lorsque toutes les étapes sont terminées;
 - de remettre un schéma du circuit utilisé ainsi que le code du programme.
- Rétroagir auprès de chaque équipe quant aux schémas et aux codes produits. **(EF)**
- Amorcer une discussion avec le groupe-classe portant sur les concepts de contrôle d'un moteur à courant continu pour permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** de l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de construire un système composé de deux moteurs qui sont simultanément contrôlés par l'ordinateur (p. ex., un moteur simulant l'aiguille des secondes sur une horloge analogique et l'autre simulant l'aiguille des minutes).

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.3 (ICE4M)

Moteur pas à pas

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève développe un système contenant un moteur pas à pas. Elle ou il analyse le fonctionnement et les applications possibles du moteur. L'élève produit un programme capable de contrôler la vitesse, le nombre de pas et le sens de rotation du moteur.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications

Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3 - 5

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.3
ICE4M-P-Prog.1 - 4

Notes de planification

- Préparer un schéma du circuit que les élèves devront construire qui inclut l'interface entre le moteur pas à pas et l'ordinateur.
- Apporter une série de moteurs pas à pas.
- Préparer un circuit et un programme qui activent ce type de moteur pour en montrer le fonctionnement aux élèves. Le programme devrait contrôler l'activation, la vitesse et le sens de rotation du moteur.
- S'assurer que les élèves ne mettent pas leur circuit sous tension sans une inspection préalable de l'enseignant ou de l'enseignante, par mesure de sécurité.
- Apporter un lecteur de disquette ou un disque dur.
- Préparer des trousse de planchettes de montage électronique vides, avec un jeu de fils électriques, pinces, diodes et résistances pour en distribuer à chacune des équipes (voir l'activité 1.3).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Montrer le lecteur de disquette aux élèves et leur demander la façon dont se fait la lecture de l'information sur la disquette. **(ED)**
- Amorcer un remue-méninges pour expliquer le fonctionnement de base du lecteur de disquette, où le moteur avance ou recule la tête de lecture d'une distance fixe, ce qui permet de lire une piste en particulier. **(EF)**
- Expliquer que le moteur pas à pas offre un élément de précision au mouvement, absent chez le moteur à courant continu, en plus d'offrir la possibilité d'un mouvement bidirectionnel.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à construire un système et une interface utilisant un programme informatique pour contrôler le mouvement d'un moteur pas à pas.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Moteur pas à pas

- Montrer aux élèves le circuit qu'ils vont construire.
- Activer le programme d'ordinateur dans le but de montrer l'effet du programme qui consiste à activer le moteur et à le faire tourner par un nombre fixe de pas dans un sens en particulier.
- Énumérer les étapes à suivre pour effectuer le montage du circuit et le codage informatique qui activeront le moteur.
- Expliquer à l'élève que son programme doit pouvoir offrir les options de mouvement du moteur suivantes :
 - avancer de façon continue;
 - reculer de façon continue;
 - avancer d'un demi-tour;
 - reculer d'un demi-tour;
 - demander à l'utilisateur ou à l'utilisatrice d'indiquer le nombre de tours à faire (ou fractions de tour) et dans le sens dans lequel les faire (avant ou arrière).
- Inviter l'élève à placer un disque de carton sur l'arbre du moteur pour mieux pouvoir juger de sa rotation.

Circuit électronique

- Présenter le schéma du circuit de contrôle d'un moteur pas à pas (voir SMYTH et STEPHENSON, *Computer Engineering: An Activity Based Approach*, p. 370).
- Indiquer à l'élève que le moteur à courant continu ne nécessite que deux fils pour le contrôler, alors que le moteur pas à pas en nécessite six, dont quatre doivent être contrôlés par l'ordinateur. **(T)**
- Expliquer à l'élève la séquence d'entrées nécessaires servant à faire avancer le moteur dans un sens et répéter l'exercice dans l'autre sens.
- Expliquer à l'élève que son programme informatique doit être capable de commander ces séquences pour faire avancer le moteur.
- Indiquer l'importance des transistors et des diodes dans le circuit qui permettent d'isoler l'ordinateur. **(T) (AM)**

- Rappeler à l'élève qu'une porte de transfert doit être présente entre le circuit et l'ordinateur pour protéger ce dernier.
- Poursuivre avec les mêmes équipes, formées précédemment.
- Demander à chaque équipe :
 - de suivre le protocole de montage de circuit électronique établi à l'activité 1.3;
 - de construire son circuit et de le faire vérifier avant de l'activer; **(T)**
 - de préparer un organigramme décrivant le flot de données de son programme;
 - de coder le programme qui permet d'activer et de désactiver son moteur en plus de déterminer le sens du mouvement;
 - de tester son circuit lorsque toutes les étapes sont terminées;
 - de remettre un schéma du circuit utilisé ainsi que le code du programme.
- Rétroagir auprès de chaque équipe au sujet des schémas et des codes produits. **(EF)**
- Amorcer une discussion de groupe portant sur les concepts de contrôle d'un moteur pas à pas pour permettre à l'élève d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 4.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à prendre un vieux lecteur de disquette et à produire l'interface du moteur pas à pas avec l'ordinateur par l'entremise du port parallèle. Écrire un programme pour déplacer la tête de lecture et d'écriture à la piste désirée. **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.4 (ICE4M)

Proposition d'un système intelligent

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève conçoit un système intelligent constitué d'un ordinateur et d'une interface possédant des unités d'entrée et de sortie. Elle ou il conçoit un système de porte de garage automatisée qui réagit à son environnement. L'élève prépare une proposition de projet et la fait approuver par l'enseignant ou l'enseignante.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3
ICE4M-I-A.4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Mat.1 - 2
ICE4M-I-Cont.4

Notes de planification

- Se familiariser avec le fonctionnement d'un système de porte de garage automatisée qui réagit à son environnement en consultant des ouvrages de référence (p. ex., sonde détectant la présence d'un objet sous la porte de garage).
- Préparer un exemple de schéma électronique rudimentaire permettant de contrôler une porte de garage automatisée.
- Se procurer des ensembles de montages mécaniques et robotiques (p. ex., blocs Lego, K'nex, Mecano).
- Préparer et faire des copies d'une grille d'évaluation adaptée à la proposition, au circuit et au programme de contrôle de la porte de garage automatisée qui servira également à l'activité 4.5.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion portant sur l'évolution des fonctions associées aux systèmes de portes de garage automatisées (p. ex., sécurité accrue, contrôle bidirectionnel).
- Inviter l'élève à nommer quelques composants électroniques d'un système d'ouverture et de fermeture de portes de garage (p. ex., télécommande, sonde, circuit électronique). **(ED)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité amenant l'élève à concevoir un système de porte de garage automatisée qui réagit à son environnement et à préparer une proposition de projet.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Proposition de projet

- Former des équipes de trois ou de quatre élèves.
- Présenter le projet *Porte de garage intelligente*. La proposition, le système et le programme seront évalués de façon sommative. **(ES)**
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.
- Fixer le calendrier de réalisation.
- Inviter les équipes à préparer une proposition de projet en tenant compte des éléments suivants :
 - utilité du système;
 - composants externes contrôlés (p. ex., code de sécurité, capteur de mouvement, capteur de masse);
 - variables modificatrices (p. ex., poids d'un véhicule, sonde infrarouge, panne électrique);
 - types de décisions prises par le système (p. ex., blocage d'accès, activation d'une lumière, ouverture de la porte);
 - description de l'interaction entre le composant externe, la variable modificatrice et la décision prise par le système (p. ex., capteur infrarouge -> champ coupé -> ouverture de la porte, car quelque chose est en dessous);
 - schéma du circuit électronique;
 - liste des lignes d'entrée et de sortie de l'ordinateur utilisées pour contrôler le système;
 - organigramme du programme qui contrôle le système;
 - liste du matériel nécessaire à la construction (p. ex., blocs Lego, K'nex, Mecano);
 - évaluation des limites du système;
 - choix d'un moteur à courant continu ou pas à pas pour effectuer l'opération;
 - gestion du temps proposé.
- Inviter les équipes à faire une recherche portant sur le fonctionnement des portes de garage automatisées.
- Agir en tant que personne-ressource pour guider les équipes.
- Réviser la planification avec chaque équipe en s'assurant de la faisabilité du projet, de la disponibilité des matériaux et du respect du calendrier de réalisation. **(EF)**
- Demander à chaque équipe de réviser sa proposition et de la remettre à l'enseignant ou à l'enseignante pour pouvoir passer à l'étape de la réalisation.

- Demander à l'élève d'intégrer les éléments importants de sa proposition à la section *Interaction* de son portfolio Web.
- Inviter l'élève à s'associer à un pair pour discuter des difficultés qu'elle ou il a pu rencontrer au cours de la planification de son système intelligent, ce qui va lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 4.5

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève:
 - à préparer un plan d'affaires à la façon d'un entrepreneur ou d'une entrepreneuse indépendant ou indépendante dans le but de chercher des fonds auprès d'une banque;
 - à faire une étude de marché permettant de préparer le document. **(AM) (PE)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 4.5 (ICE4M)

Réalisation d'un système intelligent

Description

Durée : 600 minutes

Dans cette activité, l'élève construit son système intelligent, toujours en équipe de trois ou de quatre, en fonction de sa proposition soumise à l'activité 4.4. Elle ou il construit son modèle de porte de garage ainsi que le circuit intégrant les composants externes. L'élève programme ensuite l'ordinateur de façon qu'il interagisse avec les composants externes. Finalement, l'équipe présente son système intelligent à l'occasion d'un événement spécial.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Fondements, Processus et applications, Implications

Attentes : ICE4M-F-A.3
ICE4M-P-A.3 - 5
ICE4M-I-A.3 - 4

Contenus d'apprentissage : ICE4M-F-Mat.3
ICE4M-P-Log.4
ICE4M-P-Mat.3
ICE4M-P-Prog.1 - 4
ICE4M-I-Cont.4 - 5 - 6

Notes de planification

- S'assurer de la disponibilité du matériel pouvant servir à construire des maquettes de portes de garage (p. ex., blocs Lego, K'nex).
- Préparer des trousse de planchettes de montage électronique vides, avec jeu de fils électriques, pinces, diodes et résistances pour en remettre à chacune des équipes (voir l'activité 1.3).
- Préparer les outils de vérification électronique.
- Demander à l'élève de faire vérifier son circuit par l'enseignant ou l'enseignante avant de le mettre sous tension.
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Inviter l'élève à revoir les étapes de réalisation de la proposition préparée à l'activité 4.4. **(ED)**
- Rappeler que les projets seront présentés à l'occasion d'un événement spécial (p. ex., expo-sciences, foire commerciale).
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à construire son système intelligent de porte de garage, comprenant le circuit qui intègre les composants externes, à programmer l'ordinateur de façon qu'il interagisse avec les composants externes et à présenter son système intelligent à l'occasion d'un événement spécial.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Construction de la porte de garage

- Former les mêmes équipes qu'à l'activité précédente.
- Préparer le matériel qui servira aux montages électroniques.
- Demander aux équipes de construire la porte de garage en utilisant le matériel choisi à l'activité 4.4 (p. ex., blocs Lego, K'nex, Mecano).
- Rappeler à l'élève qu'une porte de transfert doit être présente entre le circuit et l'ordinateur dans le but de protéger ce dernier.
- Demander à l'élève de suivre le protocole de montage de circuit électronique établi à l'activité 1.3.
- Inviter les équipes à ajouter les composants mécaniques et électroniques au système (p. ex., moteur, capteurs) selon la proposition faite.

Construction du circuit

- Inviter les équipes à vérifier, à l'aide des outils de vérification électronique (p. ex., multimètre, sonde logique), l'état de fonctionnement des composants (p. ex., capteur infrarouge, moteur bidirectionnel, port parallèle);
- Demander à chaque équipe :
 - de préparer un schéma électronique pour illustrer le fonctionnement du système en indiquant les broches à être utilisées sur le port parallèle;
 - d'assembler les composants du circuit et d'en tester le fonctionnement.
- Circuler et vérifier le circuit de chaque équipe en ce qui a trait à la sécurité. **(EF)**

Programmation

- Inviter les équipes à réaliser la programmation pour contrôler le système.
- Demander à l'élève de prendre les mesures de sécurité adéquates pour éviter des problèmes de santé (p. ex., problèmes de vue, de dos).
- Circuler et vérifier la sécurité de l'assemblage du système. **(EF)**
- Demander à chacune des équipes de faire la vérification du fonctionnement du système (Le programme actionne-t-il la porte de garage comme cela est prévu?).
- Circuler et assister l'élève dans sa vérification, au besoin. **(EF)**

Résolution de problèmes

- Inviter les équipes à évaluer les résultats obtenus (p. ex., la porte ouvre convenablement, la porte ne se ferme pas lorsque désiré) par rapport aux fonctions programmées.
- Demander à l'élève, s'il y a lieu, de résoudre le ou les problèmes en suivant la démarche suivante :
 - déterminer les écarts entre les fonctions programmées et les résultats obtenus;
 - déterminer les causes possibles de ces écarts (p. ex., erreur de programmation, fils défectueux ou mal branchés);
 - proposer une liste de solutions possibles en consultant des pairs, des ressources, ou l'enseignant ou l'enseignante;
 - tester les solutions;
 - évaluer les résultats obtenus;
 - choisir la ou les bonnes solutions;
 - appliquer la ou les solutions et décrire, par écrit, la démarche suivie.

Présentation de son système

- Demander à chaque élève de présenter et d'expliquer le fonctionnement du système conçu, en équipe, en tenant compte des éléments suivants :
 - détermination des problèmes rencontrés et les processus suivis pour les résoudre;
 - explication du fonctionnement du système (p. ex., interaction entre les différents composants, rôles des composants);
 - suggestions et explications d'autres utilités de son système. **(ES)**
- Inviter les équipes à présenter leur système intelligent au cours d'un événement spécial (p. ex., expo-sciences, soirée de parents, soirée porte ouverte).
- Demander à l'élève d'intégrer, de la meilleure façon possible (p. ex., vidéo, photos), son projet à son portfolio Web.
- Inviter l'élève à réfléchir aux étapes de réalisation d'un système intelligent pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer la présentation et la description du système intelligent, du système mécanique et électronique ainsi que du code informatique qui le contrôle en fonction des éléments vus à l'Expérimentation/Exploration/Manipulation au cours des activités 4.1 à 4.5.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension du fonctionnement de son système;
 - montrer une compréhension des interactions entre les différents composants de son système;
 - montrer une connaissance des principales structures de programmation utilisées dans son programme.

- Réflexion et recherche
 - montrer des habiletés de résolution de problèmes à l'occasion de la réalisation et de la conception du circuit et du programme;
 - préparer une proposition de projet qui inclut une gestion de temps appropriée.
- Communication
 - communiquer ses résultats oralement;
 - utiliser la terminologie appropriée;
 - utiliser une structure conforme au style de la programmation dans le codage du programme;
 - insérer des commentaires pertinents et abondants dans le code.
- Mise en application
 - faire des rapprochements en proposant d'autres utilités de son système;
 - appliquer les connaissances et les habiletés acquises pour produire un système utilisable.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Développer un système d'ascenseur en suivant la même démarche que celle utilisée pour réaliser la porte de garage automatisée. **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe ICE4M 4.5.1 : Grille d'évaluation adaptée - Réalisation d'un système intelligent

<i>Type d'évaluation</i> : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/>				
<i>Compétences et critères</i>	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre une compréhension du fonctionnement de son système. - démontre une compréhension des interactions entre les différents composants de son système. - démontre une connaissance des principales structures de programmation utilisées dans son programme.	L'élève démontre une compréhension limitée du fonctionnement de son système et des interactions entre les différents composants de son système et démontre une connaissance limitée des principales structures de programmation utilisées dans son programme.	L'élève démontre une compréhension partielle du fonctionnement de son système et des interactions entre les différents composants de son système et démontre une connaissance partielle des principales structures de programmation utilisées dans son programme.	L'élève démontre une compréhension générale du fonctionnement de son système et des interactions entre les différents composants de son système et démontre une connaissance générale des principales structures de programmation utilisées dans son programme.	L'élève démontre une compréhension approfondie du fonctionnement de son système et des interactions entre les différents composants de son système et démontre une connaissance approfondie des principales structures de programmation utilisées dans son programme.
Réflexion et recherche				
L'élève : - démontre des habiletés de résolution de problèmes à l'occasion de la réalisation et de la conception du circuit et du programme. - prépare une proposition de projet qui inclut une gestion de temps appropriée.	L'élève démontre une habileté limitée dans la résolution de problèmes à l'occasion de la réalisation et de la conception du circuit et du programme et prépare une proposition de projet qui inclut un nombre limité de techniques de gestion de temps.	L'élève démontre une certaine habileté dans la résolution de problèmes à l'occasion de la réalisation et de la conception du circuit et du programme et prépare une proposition de projet qui inclut certaines techniques de gestion de temps.	L'élève démontre une grande habileté dans la résolution de problèmes à l'occasion de la réalisation et de la conception du circuit et du programme et prépare une proposition de projet qui inclut la plupart des techniques de gestion de temps.	L'élève démontre une très grande habileté dans la résolution de problèmes à l'occasion de la réalisation et de la conception du circuit et du programme et prépare une proposition de projet qui inclut toutes ou presque toutes les techniques de gestion de temps.

<i>Communication</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - communique ses résultats oralement; - utilise la terminologie appropriée. - utilise une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme. - insère des commentaires pertinents et abondants dans le code. 	<p>L'élève communique ses résultats avec peu de clarté, utilise la terminologie appropriée et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une efficacité limitée, et insère des commentaires pertinents et abondants dans le code avec une efficacité limitée.</p>	<p>L'élève communique ses résultats avec une certaine clarté, utilise la terminologie appropriée et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une certaine efficacité et exactitude, et insère des commentaires pertinents et abondants dans le code avec une certaine efficacité.</p>	<p>L'élève communique ses résultats avec une grande clarté, utilise la terminologie appropriée et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une grande efficacité et exactitude, et insère des commentaires pertinents et abondants dans le code avec une grande efficacité.</p>	<p>L'élève communique ses résultats avec une très grande clarté et avec assurance, utilise la terminologie appropriée et une structure conforme au style de programmation dans le codage du programme avec une très grande efficacité et exactitude, et insère des commentaires pertinents et abondants dans le code avec une très grande efficacité.</p>
<i>Mise en application</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fait des rapprochements en proposant d'autres utilités de son système. - applique les connaissances et les habiletés acquises pour produire un système fonctionnel. 	<p>L'élève fait des rapprochements en proposant d'autres utilités de son système avec peu de pertinence, et applique avec une efficacité limitée les connaissances et les habiletés acquises pour produire un système fonctionnel.</p>	<p>L'élève fait des rapprochements en proposant d'autres utilités de son système avec une certaine pertinence, et applique avec une certaine efficacité les connaissances et les habiletés acquises pour produire un système fonctionnel.</p>	<p>L'élève fait des rapprochements en proposant d'autres utilités de son système avec une grande pertinence, et applique avec une grande efficacité les connaissances et les habiletés acquises pour produire un système fonctionnel.</p>	<p>L'élève fait des rapprochements en proposant d'autres utilités de son système avec une très grande pertinence, et applique avec une très grande efficacité les connaissances et les habiletés acquises pour produire un système fonctionnel.</p>
<p>Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.</p>				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 5 (ICE4M)

Engagement

Description

Durée : 14 heures

Dans cette unité, l'élève relève les questions d'ordre moral que peut poser l'utilisation de la technologie informatique. Elle ou il explique l'importance de l'éducation postsecondaire, des compétences relatives à l'employabilité, de même que l'importance de la formation continue tout le long d'une carrière en informatique. De plus, l'élève décrit certaines applications de la technologie informatique et leur impact sur la société à l'occasion de la réalisation d'une proposition pour faciliter l'accès à la technologie à la population d'un pays défavorisé.

Note : Il paraissait convenable de regrouper les activités traitant d'effets sur la santé et la société, de besoin de formation continue, de regard vers l'avenir et de l'analyse du fossé technologique entre pays riches et pauvres dans une même unité. Il est cependant suggéré d'intégrer chacune de ces activités aux autres unités de l'esquisse et ce, aussi souvent que vous le jugerez nécessaire.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Implications

Attentes : ICE4M-I-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : ICE4M-I-Cont.1 - 2 - 3 - 5 - 6

Titres des activités

Durée

Activité 5.1 : Effets sur la santé	120 minutes
Activité 5.2 : Effets sur la société	180 minutes
Activité 5.3 : Formation continue	120 minutes
Activité 5.4 : Regard vers l'avenir	120 minutes
Activité 5.5 : Fossé technologique	300 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) au moment de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage.

Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer en même temps les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (**ED**), l'évaluation formative (**EF**) et l'évaluation sommative (**ES**) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire. L'enseignant ou l'enseignante doit être au courant des risques qu'encourent l'équipement et les élèves en raison de l'accumulation d'électricité statique ainsi que du courant électrique présent pendant la manipulation des composants de l'ordinateur et des planchettes de montage. L'enseignant ou l'enseignante doit s'assurer que l'élève maintient une aire de travail encombrée, qu'elle ou il utilise les outils appropriés à la tâche et qu'elle ou il pratique des méthodes de travail minimisant les risques d'accumulation d'électricité statique ou de chocs électriques. L'élève devrait aussi être avisé des problèmes de santé potentiels liés à l'utilisation prolongée de l'ordinateur tels que les troubles de la vision ou des problèmes musculo-squelettiques. L'enseignant ou l'enseignante doit toujours vérifier le circuit avant que l'élève y applique une tension pour s'assurer de ne pas l'exposer à des risques inutiles.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Manuels pédagogiques

Aucun manuel n'est approuvé par le ministère de l'Éducation. Le Ministère suggère donc de choisir un ouvrage pertinent et de le faire approuver par le conseil où travaille l'enseignant ou l'enseignante.

Ouvrages généraux/de référence/de consultation

THEUREU, Jeffroy, *Ergonomie des situations informatisées*, Paris, Octares Editions, 1994, 336 p.

Médias électroniques

Agence canadienne de développement international. (consulté le 26 novembre 2001)

<http://www.acdi-cida.gc.ca/index-f.htm>

Branchez-vous. (consulté le 16 août 2001)

<http://www.branchez-vous.com/>

Careermosaic Québec - Emplois. (consulté le 15 août 2000)

<http://careermosaicquebec.sympatico.ca>

Comptia. (consulté le 15 août 2001)

<http://www.comptia.org>

Infojob Canada. (consulté le 15 août 2000)

<http://www.infojob.net/>

Le monde informatique. (consulté le 16 août 2001)

http://www.Weblmi.com/A2000/FUTUR/s_futr.htm

L'ergonomie informatque. (consulté le 15 août 2001)

<http://pages.infinit.net/vetra/ergonomie.html>

Monster.ca. (consulté le 15 août 2000)

<http://french.monster.ca>

Prometric. (consulté le 15 août 2001)

<http://www.prometric.com>

Santé Canada. (consulté le 23 novembre 2001)

<http://www.hc-sc.gc.ca/francais>

ZDNet France. (consulté le 16 août 2001)

<http://www.zdnet.fr/>

ACTIVITÉ 5.1 (ICE4M)

Effets sur la santé

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève se familiarise avec les problèmes de santé causés par l'utilisation des ordinateurs en milieu de travail. Elle ou il en analyse les causes dans le but de proposer des solutions réalistes qui seront présentées au groupe-classe.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attente : ICE4M-I-A.3

Contenus d'apprentissage : ICE4M-I-Cont.3 - 6

Notes de planification

- Réserver le laboratoire d'informatique et le centre de ressources.
- Se familiariser avec des problèmes de santé associés à l'utilisation de l'ordinateur ainsi qu'avec les solutions existantes pour y remédier (p. ex., posture -> chaise ergonomique, problèmes musculo-squelettiques -> clavier ergonomique, détérioration de la vision -> filtre d'écran) en consultant des ouvrages spécialisés et des sites Web.
- Se procurer des exemples de périphériques ou d'accessoires ergonomiques conçus pour répondre aux problèmes de santé (p. ex., clavier ergonomique, souris ergonomique).

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion portant sur les maux liés au fait de jouer pendant quelques heures à une station de jeux vidéo (p. ex., *Sony Playstation*, *Nintendo*) dans le but de relever les expériences vécues par les élèves. **(ED)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à se familiariser avec les problèmes de santé causés par l'utilisation des ordinateurs en milieu de travail et à en analyser les causes dans le but de proposer des solutions réalistes qui seront présentées au groupe-classe.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Problèmes relevés et solutions proposées

- Réserver le laboratoire d'informatique.
- Former des équipes.
- Demander à chaque équipe de faire une recherche dans Internet et au centre de ressources pour explorer un des problèmes de santé ci-dessous liés à l'utilisation de l'ordinateur :
 - problèmes de posture (p. ex., maux de dos);
 - problèmes musculo-squelettiques (p. ex., tendinite);
 - problèmes de la vue (p. ex., détérioration de la vue);
 - problèmes d'ordre physique (p. ex., condition physique générale). **(AM)**
- Demander à l'élève de déterminer les causes du problème choisi et de proposer des solutions réalistes pour le corriger (p. ex., problèmes de vision). **(AM)**
- Circuler et fournir de l'aide à l'occasion de la recherche et de l'analyse de l'information recueillie. **(EF)**
- Encourager les consultations auprès de spécialistes du monde de la santé (p. ex., médecin, physiothérapeute).
- Inviter le groupe-classe à faire une brève mise en commun de l'information (environ cinq minutes) dans le but de s'assurer que les équipes ont saisi le sens de la recherche.
- Inviter l'élève à continuer sa recherche pour trouver les solutions existantes au problème choisi.
- Demander à chaque équipe de rédiger un rapport de recherche en format Web, comprenant les divisions ci-dessous, qui sera évalué à l'activité 5.4 :
 - introduction;
 - problème de santé abordé;
 - caractéristiques et sources du problème;
 - solutions possibles au problème;
 - conclusion.
- Demander à quelques élèves, choisis au hasard, de présenter leurs solutions au groupe-classe.
- Discuter avec le groupe-classe du réalisme des solutions proposées. **(EF)**
- Inviter l'élève :
 - à créer une section Engagement social dans son portfolio;
 - à y ajouter une sous-section portant sur les problèmes de santé et les solutions existantes.
- Demander à l'élève d'ajouter une composante à son portfolio où elle ou il suggère une solution probable qui pourrait résoudre le plus de problèmes de santé possible (p. ex., un ordinateur contrôlé par la voix incorporé à un tapis roulant). **(O)**

Évaluation sommative

- Voir **Évaluation sommative** à l'activité 5.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de préparer une annonce publicitaire portant sur un composant (fictif) d'ordinateur qui fait disparaître un des problèmes de santé qui n'a pas encore été abordé. **(AM)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 5.2 (ICE4M)

Effets sur la société

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève se penche sur la question de la confidentialité de la vie privée dans l'utilisation des nouvelles technologies. Elle ou il se documente et se prépare à prendre part à un débat portant sur la confidentialité dans l'utilisation de ces technologies. Finalement, l'élève s'assure de bien comprendre les différents points de vue exprimés dans le but de les résumer et de les intégrer à son portfolio électronique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attente : ICE4M-I-A.1

Contenus d'apprentissage : ICE4M-I-Cont.1 - 3

Notes de planification

- Trouver un article ou un site traitant d'un cas de violation de la vie privée lié à la technologie.
- S'assurer de bien comprendre les enjeux en cause dans l'article (p. ex., accès interdit à une base de données de cartes de crédit).
- Se familiariser avec :
 - les moyens pris pour assurer la confidentialité (p. ex., cryptage, signature numérique, connexion SSL);
 - les techniques pour diriger un débat en salle de classe (p. ex., préparation des élèves, modérateur ou modératrice du débat, suivi).
- Organiser la salle de classe pour favoriser les échanges entre les deux camps le jour du débat (p. ex., bureaux en rangées face à face).
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Remettre l'article traitant d'un cas de violation de la vie privée lié à la technologie.
- Inviter l'élève à rédiger un court texte dans son cahier pour exprimer son point de vue (p. ex., accord ou désaccord avec l'une ou l'autre des parties, inquiétude, opinion vis-à-vis des responsabilités de la victime et des entreprises). **(ED)**
- Amorcer une discussion qui vise à faire ressortir les faits et les sentiments de l'élève à la suite de la lecture de l'article.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à se pencher sur la question de la confidentialité de la vie privée dans l'utilisation des nouvelles technologies, à se documenter et à se préparer à prendre part à un débat portant sur la confidentialité dans l'utilisation de ces technologies et, finalement, à s'assurer de bien comprendre les différents points de vue exprimés dans le but de les résumer et de les intégrer à son portfolio électronique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Présentation du débat

- Expliquer à l'élève qu'elle ou il doit participer à un débat portant sur la question suivante : «Devons-nous faire confiance à la technologie en ce qui a trait au respect de la confidentialité de la vie privée?» **(ES)**
- Prévenir l'élève qu'elle ou il doit bien comprendre les points de vue exprimés puisqu'elle ou il doit ensuite rédiger un texte d'opinion traitant de la question.

Préparation du débat

- Demander à l'élève de nommer la position qu'elle ou il préfère défendre.
- Former deux équipes.
- Indiquer que tous les participants et toutes les participantes doivent émettre une opinion.
- Demander à chacune des équipes de préparer une allocution d'ouverture (p. ex., une à deux minutes) qui exprime le fondement de l'argumentation de l'équipe.
- Indiquer que le respect de l'opinion de l'autre est essentiel.
- Inviter l'élève à préparer deux à trois interventions ou commentaires.
- Expliquer que l'écoute attentive des points de vue des autres donne souvent des pistes de réplique.
- Expliquer les règles de fonctionnement du débat (p. ex., chaque équipe s'exprime en alternance, attendre que le modérateur ou la modératrice vous donne la parole avant de vous exprimer).
- Choisir le modérateur ou la modératrice (p. ex., l'enseignant ou l'enseignante, un ou une élève affichant une certaine maturité, un invité ou une invitée).
- Accorder du temps aux équipes pour leur permettre de faire de la recherche et de préparer leur argumentation. La recherche doit porter sur des éléments tels que le droit à la confidentialité des informations, les besoins des entreprises à l'égard de la commercialisation de leurs produits.

Débat

- Organiser la salle de classe pour favoriser la discussion (p. ex., bureaux en rangées face à face).
- Présenter le modérateur ou la modératrice.
- Procéder au lancement du débat. **(AM) (AC)**
- Intervenir, au besoin, pour souligner des points de vue intéressants à noter. **(EF)**
- Faire, avec le groupe-classe, un tableau de synthèse des différents points de vue. **(EF)**
- Relever certains points de vue intéressants (p. ex., droit de chaque être humain au respect de sa vie privée, importance de connaître les activités de criminels).
- Faire un retour, à la fin du débat, sur les points importants relevés dans le but d'aider l'élève à rédiger son texte d'opinion. **(EF)**
- Inviter l'élève à évaluer, à la lueur des points de vue exprimés au cours du débat, l'impact des nouvelles technologies sur sa vie privée, ce qui va lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Texte d'opinion

- Demander à l'élève :
 - de rédiger un texte d'opinion qui résume les points de vue exprimés pendant le débat;
 - de prendre position et de proposer des mesures réalistes qui protègent la confidentialité;
 - d'intégrer le texte d'opinion dans son portfolio à la section Engagement social. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer le texte d'opinion et la participation de l'élève au débat en fonction des éléments vus dans l'Expérimentation/Exploration/Manipulation.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension des enjeux associés à la confidentialité.
 - Réflexion et recherche
 - montrer une habileté à utiliser la pensée critique dans le débat et le texte d'opinion;
 - montrer des habiletés de recherche au cours de la collecte d'information.
 - Communication
 - communiquer son opinion oralement et par écrit;
 - utiliser la bonne terminologie.
 - Mise en application
 - faire le rapprochement entre la technologie et le respect de la vie privée.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de produire un court texte portant sur le sujet ayant fait l'objet du débat pour le soumettre au journal de l'école ou à un journal local. **(AM) (AC)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 5.3 (ICE4M)

Formation continue

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève fait un bref survol des emplois possibles en informatique ainsi que des préalables nécessaires pour pouvoir accéder à la formation collégiale ou universitaire. Elle ou il examine les autres types de formations offertes et trace un profil de formation qui répond à ses aspirations actuelles. De plus, l'élève est amené à constater l'importance de la formation continue dans le secteur de l'informatique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attente : ICE4M-I-A.2

Contenu d'apprentissage : ICE4M-I-Cont.2

Notes de planification

- Se familiariser avec :
 - les programmes d'études postsecondaires en informatique en consultant, entre autres, le service d'orientation de l'école;
 - la formation professionnelle disponible (p. ex., certifications A+, MSE, I-NET+, CIW) en consultant, entre autres, les sites Web de Comptia et de Prometric.
- Apporter des journaux locaux et régionaux pour permettre à l'élève de trouver des employeurs qui recherchent des spécialistes en informatique.
- Discuter avec des personnes travaillant dans le domaine des nouvelles technologies et s'enquérir du profil recherché au moment d'embaucher le personnel (p. ex., formation scolaire, certification professionnelle, habiletés en travail de groupe).
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Animer une discussion avec le groupe-classe pour amener l'élève à songer à des plans de carrière en informatique (p. ex., programme en génie informatique, technicien ou

- technicienne en génie informatique) et au type d'emploi qu'elle ou il souhaite (p. ex., programmeur-analyste ou programmeuse-analyste, gérant ou gérante de système). **(PE)**
- Demander à l'élève de rédiger, dans son cahier, une description sommaire des étapes qui la ou le mènera vers l'emploi désiré (p. ex., nom du programme universitaire ou collégial, type de stage offert par le programme, formation professionnelle). **(ED)**
 - Animer une discussion portant sur l'importance de la formation continue pour s'assurer de la compétence d'un individu sur le marché du travail.
 - Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à faire un bref survol des emplois possibles en informatique ainsi que des préalables pour être admis ou admise au collège et à l'université, à examiner les autres types de formations existants, à tracer un profil de formation qui correspond à ses aspirations actuelles et à constater l'importance de la formation continue dans le secteur de l'informatique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Emplois

- Former des équipes.
- Demander à chaque équipe :
 - de faire l'inventaire, à la suite d'une recherche dans Internet ou au centre d'orientation, des emplois offerts en informatique; **(PE)**
 - de préparer un tableau en format Web qui illustre cinq emplois offerts et le cheminement scolaire nécessaire pour accéder à chacun.

Autres formations

- Demander à chaque équipe :
 - de répertorier, à la suite d'une recherche, d'autres types de formations reconnues par l'industrie (p. ex., certification professionnelle de CISCO); **(PE)**
 - de remplir le tableau déjà préparé en associant les certifications professionnelles aux types d'emplois qu'elles visent, p. ex.,

Emploi	Formation scolaire	Certification professionnelle
technicien ou technicienne en informatique	diplôme collégial en informatique	Comptia A+

- Demander à l'élève d'expliquer, par écrit, trois avantages de terminer la formation scolaire par un programme de certification professionnelle (p. ex., reconnaissance dans l'industrie).

Profil de formation

- Demander à l'élève :
 - d'indiquer, dans son cahier, l'emploi qu'elle ou il désire et la façon dont cet emploi répond à ses aspirations;
 - de schématiser, sous format de page Web, son profil de formation scolaire et professionnelle (p. ex., nom du programme collégial ou universitaire, types de stages qu'il offre, formation professionnelle); **(ES)**

- de répertorier les programmes offerts dans les établissements francophones de la province et à l'extérieur de la province; (AC)
- d'indiquer les moyens nécessaires pour assurer une formation continue dans le type d'emploi choisi;
- d'intégrer les pages Web produites dans la section Engagement social de son portfolio.
- Inviter l'élève à faire un bilan personnel à la suite de sa recherche pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. (O)

Évaluation sommative

- Évaluer le profil de formation en fonction des éléments vus à l'Expérimentation/Exploration/Manipulation.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer la connaissance des carrières en informatique et de la terminologie qui leur est associée dans la rédaction de son profil de formation.
 - Réflexion et recherche
 - utiliser la pensée critique pour relever et interpréter de l'information portant sur les carrières, les institutions postsecondaires visées et les autres types de formations.
 - Communication
 - utiliser la terminologie d'expression française adéquate dans son profil de formation.
 - Mise en application
 - appliquer les informations trouvées pour rédiger son profil de formation.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à faire une entrevue avec un professionnel ou une professionnelle de l'informatique (p. ex., programmeur ou programmeuse analyste) pour noter le type de formation suivie, les programmes de certification professionnelle dans son domaine, etc.).

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 5.4 (ICE4M)

Regard vers l'avenir

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l'élève décrit certaines applications de la technologie informatique et leur impact sur la société. Elle ou il effectue une recherche, rédige un rapport portant sur les dernières nouveautés en technologie dans un domaine particulier et analyse cette information dans le but de prédire les développements qui surviendront au cours des prochaines années. L'élève trouve également des sites Web sur des serveurs dans les régions éloignées du Canada pouvant permettre aux populations autochtones d'accéder à l'information par Internet.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attentes : ICE4M-I-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : ICE4M-I-Cont.1 - 3 - 5

Notes de planification

- Choisir un article de journal ou un site Web présentant une nouveauté en technologie.
- Consulter des sites Web traitant des nouveautés en technologie (p. ex., CNET, Branchez-vous, ZDNET France).
- Réserver le centre de ressources et le laboratoire d'informatique.
- Préparer un exemple de plan de travail touchant, entre autres, le choix du sujet, les ressources consultées et les grandes lignes de l'information trouvée.
- Préparer des copies d'une grille d'évaluation adaptée.
- Explorer le site (www.kartoo.com) pour se familiariser avec les serveurs des régions éloignées du Canada.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève un article de journal ou un site Web présentant une nouveauté en technologie.

- Animer une discussion où les élèves sont invités à parler des domaines ou contextes où des changements importants se produisent à cause des nouvelles technologies (p. ex., pertes d'emploi, types de loisirs). **(ED)**
- Inviter quelques élèves à prédire les impacts, dans divers domaines, que pourraient avoir les nouveautés en technologie au cours des prochaines années.
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à décrire certaines applications de la technologie informatique et leurs impacts sur la société, à effectuer une recherche portant sur les dernières nouveautés en technologie dans un domaine particulier et enfin à analyser cette information dans le but de prédire les développements qui surviendront au cours des prochaines années.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Présentation du travail

- Présenter le travail de recherche qui consiste à choisir un domaine (p. ex., la santé, les loisirs, l'industrie) où la technologie a apporté beaucoup de changements (p. ex., habitudes de vie, habitudes de travail, pertes d'emploi) au cours des dernières années.
- Inviter l'élève :
 - à analyser les outils de la technologie actuels dans le but de prédire leur évolution et leur importance au cours des prochaines années;
 - à présenter son rapport de recherche sous forme d'une page Web qui sera intégrée dans la sections Engagement social de son portfolio. **(ES)**
- Indiquer qu'un plan de travail est exigé et qu'il doit comporter les éléments suivants :
 - introduction;
 - rôle de la technologie dans le domaine visé (p. ex., domaine de la santé - outils pour faire les diagnostics);
 - impacts sur le travail en ce qui concerne l'efficacité (p. ex., diagnostic plus rapide);
 - impacts sur les individus (p. ex., formation, perte d'emplois, stress);
 - prévisions en technologie;
 - conclusion.
- Présenter le calendrier de réalisation du plan et du travail final.
- Fournir et expliquer à l'élève la grille d'évaluation adaptée.

Planification

- Demander à l'élève de faire une courte recherche dans Internet pour choisir un domaine qui l'intéresse (p. ex., voyage dans l'espace, automobile, agriculture, génétique, géomatique).
- Rencontrer chaque élève pour approuver son choix de sujet.
- Inviter l'élève à consulter une variété de ressources pour ajouter à l'information trouvée (p. ex., livres, journaux, Internet).
- Présenter un exemple de plan comportant les ressources consultées et les grandes lignes de l'information recueillie touchant les développements en technologie des dernières années dans le champ d'activité choisi.
- Demander à l'élève de préparer un plan suivant le modèle présenté et de le présenter à l'enseignant ou à l'enseignante à l'occasion d'une rencontre individuelle.
- Examiner le plan et s'assurer de sa conformité avec le modèle, puis discuter avec l'élève de la suite de son travail. **(EF)**

Recherche et rédaction

- Amener le groupe-classe au centre de ressources dans le but de permettre à l'élève de poursuivre sa recherche, puis de rédiger son travail.
- Inviter l'élève à remettre son travail à la date prévue.
- Inviter l'élève à trouver des sites Web sur serveurs dans les régions éloignées du Canada qui ne sont pas desservies par les moyens traditionnels de communication.
- Suggérer à l'élève de faire un «fichier journal trace» pour voir la route virtuelle vers ces serveurs (voir le site : <http://kartoo.com> ou le «tracer» dans MS-DOS. **(T)**)
- Demander à l'élève de décrire, en partant de ces résultats, comment les populations autochtones du Canada peuvent accéder à l'information par Internet. **(AC)**
- Enregistrer les travaux dans un répertoire du réseau, accessible à tous.
- Inviter l'élève :
 - à consulter les travaux réalisés par ses pairs;
 - à rédiger un court texte portant sur ses impressions quant au rôle des nouvelles technologies dans la société et sur ce qu'elle ou il a appris de nouveau en faisant la recherche et en consultant les informations recueillies par ses pairs; **(O)**
 - à ajouter son texte à la section Engagement social de son portfolio. **(ES)**

Évaluation sommative

- Évaluer le rapport traitant des effets sur la santé et celui portant sur un domaine où la technologie a apporté de grands changements ainsi que le processus suivi en fonction des éléments vus dans l'Expérimentation/Exploration/Manipulation au cours des activités 5.1 et 5.4.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une connaissance des changements apportés par les nouvelles technologies;
 - montrer une compréhension des impacts qu'ont eus les nouvelles technologies notamment sur le plan de la santé.
 - Réflexion et recherche
 - montrer des habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'informations;
 - utiliser la pensée critique dans la recherche de solutions.
 - Communication
 - communiquer ses résultats par écrit;
 - utiliser les logiciels de création de page Web pour communiquer ses résultats.
 - Mise en application
 - se servir d'informations trouvées pour rédiger son rapport de recherche.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à faire une recherche approfondie portant sur la loi de Moore qui prévoit le doublement de la puissance informatique à tous deux ans et à poser des hypothèses quant à l'impact de ce phénomène sur la société.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe ICE4M 5.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Regard vers l'avenir

<i>Type d'évaluation</i> : diagnostique <input type="checkbox"/> formative <input type="checkbox"/> sommative <input checked="" type="checkbox"/>				
<i>Compétences et critères</i>	50 - 59 % Niveau 1	60 - 69 % Niveau 2	70 - 79 % Niveau 3	80 - 100 % Niveau 4
Connaissance et compréhension				
L'élève : - démontre une connaissance des changements apportés par les nouvelles technologies. - démontre une compréhension des impacts qu'ont eus les nouvelles technologies notamment sur le plan de la santé.	L'élève démontre une connaissance limitée des changements apportés par les nouvelles technologies et une compréhension limitée des impacts qu'ont eus les nouvelles technologies notamment sur le plan de la santé.	L'élève démontre une connaissance partielle des changements apportés par les nouvelles technologies et une compréhension partielle des impacts qu'ont eus les nouvelles technologies notamment sur le plan de la santé.	L'élève démontre une connaissance générale des changements apportés par les nouvelles technologies et une compréhension générale des impacts qu'ont eus les nouvelles technologies notamment sur le plan de la santé.	L'élève démontre une connaissance approfondie des changements apportés par les nouvelles technologies et une compréhension approfondie des impacts qu'ont eus les nouvelles technologies notamment sur le plan de la santé.
Réflexion et recherche				
L'élève : - démontre des habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'informations. - utilise la pensée critique dans la recherche de solutions.	L'élève démontre un nombre limité des habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'informations et utilise avec une efficacité limitée la pensée critique dans la recherche de solutions.	L'élève démontre certaines des habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'informations et utilise avec une certaine efficacité la pensée critique dans la recherche de solutions.	L'élève démontre la plupart des habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'informations et utilise avec une grande efficacité la pensée critique dans la recherche de solutions.	L'élève démontre toutes ou presque toutes les habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'informations et utilise avec une très grande efficacité la pensée critique dans la recherche de solutions.
Communication				
L'élève : - communique ses résultats par écrit. - utilise les logiciels de création de pages Web pour communiquer ses résultats.	L'élève communique ses résultats par écrit avec peu de clarté et utilise les logiciels de création de pages Web pour communiquer ses résultats avec une compétence limitée .	L'élève communique ses résultats par écrit avec une certaine clarté et utilise les logiciels de création de pages Web pour communiquer ses résultats avec une certaine compétence .	L'élève communique ses résultats par écrit avec une grande clarté et utilise les logiciels de création de pages Web pour communiquer ses résultats avec une grande compétence .	L'élève communique ses résultats par écrit avec une très grande clarté et utilise les logiciels de création de pages Web pour communiquer ses résultats avec une très grande compétence et créativité .

<i>Mise en application</i>				
L'élève : - applique les informations trouvées pour rédiger son rapport de recherche.	L'élève applique les informations trouvées pour rédiger son rapport de recherche avec une efficacité limitée .	L'élève applique les informations trouvées pour rédiger son rapport de recherche avec une certaine efficacité .	L'élève applique les informations trouvées pour rédiger son rapport de recherche avec une grande efficacité .	L'élève applique les informations trouvées pour rédiger son rapport de recherche avec une très grande efficacité .
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

ACTIVITÉ 5.5 (ICE4M)

Fossé technologique

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève analyse les causes du fossé technologique entre les pays riches et les pays pauvres et entre les gens riches et les gens pauvres. Elle ou il propose des solutions pour permettre à une population défavorisée, d'un pays particulier, de combler l'écart technologique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Implications

Attentes : ICE4M-I-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : ICE4M-I-Cont.1 - 3

Notes de planification

- Rechercher dans les journaux des articles traitant du déséquilibre entre les pays riches et les pays pauvres en ce qui a trait à l'accès aux TIC.
- Se familiariser avec les tâches d'un consultant ou d'une consultante en informatique (p. ex., type de travail demandé, description de tâches).
- Réserver le centre de ressources et le laboratoire d'informatique.
- Préparer une grille d'appréciation d'une proposition associée au développement international comprenant des critères basés sur sa validité, l'analyse de la situation (p. ex., détermination des besoins) et la faisabilité des projets proposés (p. ex., budget réaliste, calendrier de réalisation).
- Préparer des copies :
 - d'une grille d'appréciation d'une proposition;
 - d'une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter, à l'aide d'un projecteur vidéo, un article traitant du déséquilibre entre les pays riches et les pays pauvres en ce qui a trait à l'accessibilité aux technologies de l'information et des communications.

- Former des équipes et leur demander de nommer cinq causes du déséquilibre économique entre certains pays et entre les classes de citoyens d'un même pays. **(ED) (AM)**
- Discuter avec le groupe-classe des facteurs cernés en tant que causes de déséquilibre et en ajouter, au besoin. **(EF)**
- Présenter sommairement les tâches de l'activité qui amènent l'élève à se pencher sur les causes du fossé technologique entre les pays riches et les pays pauvres, et à proposer des solutions pour permettre à la population moins favorisée d'un pays particulier de combler l'écart technologique.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Projet de développement international

- Présenter et expliquer la grille d'évaluation adaptée.
- Présenter la mise en situation suivante :
À titre de consultant ou de consultante pour l'agence canadienne de développement international (ACDI), on te propose de soumettre, en équipe, une proposition en format multimédia qui permettra à la population d'un pays défavorisé d'accéder aux technologies de l'information et des communications. Tu dois élaborer une proposition comprenant les éléments suivants :
 - le pays visé (au choix);
 - la détermination des besoins technologiques (p. ex., accès aux services gouvernementaux);
 - les moyens proposés en ce qui concerne l'équipement et les logiciels (p. ex., recyclage d'ordinateurs du gouvernement, entente en ce qui a trait à l'acquisition de logiciels avec une multinationale, formation) avec justification de ces choix de moyens;
 - le budget prévu;
 - le calendrier de réalisation (mois, années);
 - les mesures de contrôle;
 - l'évaluation. **(ES)**
- Expliquer qu'une présentation multimédia d'une durée minimale de cinq minutes fait aussi partie de l'évaluation. **(ES)**

Élaboration de la proposition

- Faire une brève présentation portant sur le travail de consultant ou de consultante en informatique (p. ex., type de travail demandé, description de tâches). **(PE)**
- Effectuer un bref retour sur les points relevés au cours de la mise en situation pour aborder le sujet du projet (p. ex., but de la proposition, exigences).
- Inviter les membres de l'équipe à planifier leur projet de soumission (p. ex., recherche, détermination des besoins, budget, tâches des participantes et des participants).
- Inviter les équipes à effectuer la recherche.
- Examiner les premiers résultats de la recherche de chacune des équipes. **(EF)**
- Inviter l'élève à modifier sa proposition, s'il y a lieu.

Présentation multimédia

- Distribuer les copies d'une grille d'appréciation d'une proposition et en discuter avec les membres de l'équipe. **(EF)**

- Encourager les équipes à consulter cette grille d'appréciation à chacune des présentations.
- Inviter les équipes à présenter leur proposition. **(T)**
- Inviter le groupe à voter la meilleure proposition.
- Demander à chaque groupe d'améliorer sa présentation à la suite des commentaires des pairs.
- Demander à l'élève d'intégrer la meilleure proposition multimédia à la section Engagement social de son portfolio de format Web.
- Amorcer une discussion portant sur les propositions apportées par les diverses équipes en invitant l'élève à juger de la valeur de chacune pour lui permettre d'évaluer ses acquisitions de connaissance et ses habiletés, et d'ajuster sa démarche d'apprentissage, au besoin. **(O)**

Évaluation sommative

- Évaluer la proposition écrite et orale en fonction des éléments vus dans l'Expérimentation/Exploration/Manipulation.
- Utiliser la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
 - Connaissance et compréhension
 - montrer une compréhension des besoins du pays visé;
 - montrer une connaissance dans la conception de réseau informatique adapté aux besoins du pays.
 - Réflexion et recherche
 - montrer une habileté à utiliser la pensée critique dans la recherche de solutions réalistes;
 - montrer des habiletés de recherche à l'occasion de la collecte d'information.
 - Communication
 - communiquer les éléments de sa proposition par écrit et à l'oral;
 - utiliser la bonne terminologie à l'écrit et à l'oral.
 - Mise en application
 - faire le rapprochement entre la technologie et le développement global du pays visé.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à lire des propositions semblables à la sienne ou des rapports de projets déjà menés à terme par des organismes comme l'ACDI.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

SYSTÈME INFORMATIQUE		Unités				
<i>Domaine : Fondements</i>		1	2	3	4	5
Attentes						
ICE4M-F-A.1	décrire les mécanismes de traitement et de stockage de l'information dans un ordinateur.	1.1 1.4 1.5		3.2	4.1	
ICE4M-F-A.2	documenter la configuration d'un réseau et ses services.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5			
ICE4M-F-A.3	expliquer le fonctionnement de systèmes complexes qui interagissent avec des dispositifs externes.			3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
ICE4M-F-A.4	comparer des langages de programmation de base et avancés.			3.1 3.2 3.3		
Contenus d'apprentissage : Logique informatique et électronique						
ICE4M-F-Log.1	décrire le mode de stockage des nombres algébriques et non algébriques.	1.5		3.2		
ICE4M-F-Log.2	expliquer comment évaluer la mémoire requise pour stocker de l'information.	1.1 1.5		3.2		
ICE4M-F-Log.3	expliquer le fonctionnement et les interactions entre l'unité de contrôle, l'unité arithmétique et logique, et les registres de mémoire dans une unité centrale de traitement simple (UCT).	1.1 1.5		3.2		
ICE4M-F-Log.4	illustrer, à l'aide d'un diagramme, le traitement des données et des instructions entre la mémoire et l'UCT par l'intermédiaire du réseau en bus.	1.1 1.5				
ICE4M-F-Log.5	examiner le rôle des bascules dans le traitement de l'information.	1.4 1.5			4.1	
Contenus d'apprentissage : Matériel, interfaces et systèmes de réseaux						
ICE4M-F-Mat.1	expliquer le fonctionnement et les interactions des composants de base d'une configuration de réseau.		2.3 2.4 2.5			
ICE4M-F-Mat.2	comparer les similarités et les différences de diverses topologies et de divers protocoles de réseau.		2.1 2.2			

SYSTÈME INFORMATIQUE		Unités				
<i>Domaine : Fondements</i>		1	2	3	4	5
ICE4M-F-Mat.3	expliquer le fonctionnement de divers systèmes commandés par ordinateur qui interagissent avec des composants externes (p. ex., service de contrôle de la circulation, système robotique).			3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
Contenus d'apprentissage : Concepts de la programmation						
ICE4M-F-Conc.1	décrire les structures principales d'un langage machine simple ou d'un langage d'assemblage simple.			3.1 3.2 3.3		
ICE4M-F-Conc.2	comparer les similarités et les différences des techniques de sélection de mémoire.			3.3		
ICE4M-F-Conc.3	comparer les similarités et les différences entre les commandes de langage de programmation de base et celles de langage de programmation avancé qui effectuent des opérations identiques.			3.3		

SYSTÈME INFORMATIQUE		Unités				
Domaine : Processus et applications		1	2	3	4	5
Attentes						
ICE4M-P-A.1	analyser des mécanismes de stockage de l'information.	1.5				
ICE4M-P-A.2	se servir des équations booléennes pour représenter des circuits de logiques informatiques.	1.2 1.3 1.4 1.5				
ICE4M-P-A.3	construire des systèmes et des interfaces qui utilisent des programmes informatiques pour interagir avec des composants externes.			3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	
ICE4M-P-A.4	concevoir des configurations de réseau efficaces.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5			
ICE4M-P-A.5	créer des programmes en suivant les étapes de développement d'un logiciel (définition de problèmes, analyse, conception, implémentation, mise au point et maintenance).			3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.5	
Contenus d'apprentissage : Logique informatique et électronique						
ICE4M-P-Log.1	convertir des nombres réels en nombres binaires, et vice versa.	1.2 1.5				
ICE4M-P-Log.2	construire, à l'aide de schémas, des bascules en se servant de portes logiques simples.	1.4 1.5			4.1	
ICE4M-P-Log.3	incorporer des bascules dans un circuit à horloge pour illustrer le stockage de l'information.	1.5			4.1	
ICE4M-P-Log.4	utiliser des outils de vérification électroniques pour assurer la mise au point de circuits (p. ex., multimètre, sonde logique).	1.3 1.5		3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.5	
ICE4M-P-Log.5	simplifier des équations booléennes.	1.2 1.3 1.5				
ICE4M-P-Log.6	tracer des circuits électroniques qui représentent des équations booléennes.	1.2 1.3 1.5				
ICE4M-P-Log.7	développer des tableaux de vérité pour représenter des équations booléennes.	1.2 1.3 1.5				

SYSTÈME INFORMATIQUE		Unités				
<i>Domaine : Processus et applications</i>		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Matériel, interfaces et systèmes de réseaux						
ICE4M-P-Mat.1	analyser la structure d'un système existant qui utilise du matériel informatique et des interfaces pour échanger de l'information.				4.4	
ICE4M-P-Mat.2	concevoir un système intelligent constitué d'un ordinateur et d'une interface, et qui possède des unités d'entrée-sortie (p. ex., détecteur de mouvement, interrupteur actionné par la lumière, enseigne à diode électroluminescente, système de contrôle de l'environnement).			3.5 3.6	4.4	
ICE4M-P-Mat.3	construire un système constitué d'un ordinateur et d'une interface pour communiquer avec des sources externes.		2.2	3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.5	
ICE4M-P-Mat.4	identifier des problèmes de réseau et développer des procédures de mise au point du réseau.		2.2 2.3 2.4 2.5			
ICE4M-P-Mat.5	décrire les caractéristiques du matériel et des logiciels de réseau, et en comprendre les interactions.		2.1 2.3 2.4 2.5			
Contenus d'apprentissage : Programmation						
ICE4M-P-Prog.1	créer des programmes pour traiter des entrées et contrôler des composants externes par l'intermédiaire d'interfaces.			3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.5	
ICE4M-P-Prog.2	suivre l'implémentation de programmes simples de langage de base.			3.2 3.3		
ICE4M-P-Prog.3	créer des programmes de langage de base.			3.2 3.3		
ICE4M-P-Prog.4	documenter tous les programmes selon des normes préétablies.			3.1 3.4 3.5 3.6	4.1 4.2 4.3 4.5	

SYSTÈME INFORMATIQUE		Unités				
Domaine : Implications		1	2	3	4	5
Attentes						
ICE4M-I-A.1	relever les questions d'ordre moral que peut poser l'utilisation de la technologie informatique.					5.2 5.4 5.5
ICE4M-I-A.2	expliquer l'importance de l'éducation postsecondaire, des compétences relatives à l'employabilité et de la formation continue tout le long d'une carrière en informatique.					5.3
ICE4M-I-A.3	décrire certaines applications de la technologie informatique, et leur impact sur la société.		2.2 2.3 2.5		4.5	5.1 5.4 5.5
ICE4M-I-A.4	démontrer des compétences en gestion de projet.		2.4 2.5	3.3 3.4 3.5 3.6	4.1 4.4 4.5	
Contenus d'apprentissage						
ICE4M-I-Cont.1	présenter, à l'aide d'un support informatique, un projet relatif aux questions d'ordre moral que peut poser la technologie informatique (p. ex., atteinte à la vie privée, sécurité de l'information).					5.2 5.4 5.5
ICE4M-I-Cont.2	exposer les divers types de formation offerts par l'industrie, et indiquer leurs conditions d'entrée.					5.3
ICE4M-I-Cont.3	analyser les effets potentiels des nouvelles technologies sur la société.					5.1 5.2 5.4 5.5
ICE4M-I-Cont.4	recourir aux techniques de gestion du temps et donner son opinion de manière objective dans le cadre d'un projet.			3.6	4.4 4.5	
ICE4M-I-Cont.5	communiquer efficacement, oralement et par écrit, les résultats de ses projets.		2.3 2.4 2.5	3.3 3.4 3.5 3.6	4.1 4.5	5.4
ICE4M-I-Cont.6	employer des moyens adéquats pour éviter des ennuis de santé et de sécurité liés à l'usage des ordinateurs (p. ex., troubles musculo-squelettiques, troubles de la vision).		2.2 2.3		4.5	5.1