

Informatique pour l'enseignement secondaire

Programme scolaire

Élaboré par un groupe de travail de l'IFIP
(*International Federation for Information Processing*)
sous l'égide de l'UNESCO
1996



Ce document de l'UNESCO concernant l'enseignement secondaire, ainsi que le document "A modular Curriculum in Computer Science" consacré à l'enseignement supérieur, serviront de base aux discussions d'un atelier, dans le cadre du Second Congrès International "Education et Informatique - Politiques éducatives et nouvelles technologies", (EI'96), organisé par l'UNESCO à l'Université Lomonossov de Moscou du 1-5 Juillet 1996.

La version anglaise de ce document a été préparée par un groupe de spécialistes sélectionnés par la Fédération Internationale pour le Traitement de l'Information (International Federation for Information Processing, IFIP) dans le cadre d'un contrat avec l'UNESCO et est parue en 1994. Le comité technique IFIP/TC-3 et tout spécialement son président M. Peter Bollerslev (Danemark), ont pris l'initiative de préparer la version française de ce document.

M. Charles Duchâteau, professeur à l'Université Notre-Dame de la Paix à Namur (Belgique), co-auteur du document initial, a pour sa part, pris gracieusement en charge la coordination de la traduction et la rédaction de cet ouvrage. La traduction française de ce document a pu être réalisée grâce à une subvention du Ministère de l'Education, de la Recherche et de la Formation de la Communauté Française de Belgique

Mme K. Martcheva (Bulgarie), Secrétaire exécutive du Comité International du Programme du Congrès EI'96, s'est chargée de la finalisation du document avant son édition.

L'UNESCO tient à exprimer ses sincères remerciements à toutes ces personnes qui ont collaboré à l'élaboration de ce document.

Evgueni Khvilon
Spécialiste du Programme,
Division de l'enseignement supérieur

Le président du groupe de travail tient à remercier le Centre d'Informatique Pédagogique de Genève (Suisse) pour son soutien pendant l'élaboration de ce document

Les opinions exprimées dans ce document n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du secrétariat de l'UNESCO

INFORMATIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Programme scolaire

Elaboré par un groupe de travail de l'IFIP
(*International Federation for Information Processing*)
sous l'égide de l'UNESCO

Membres du groupe de travail:

Ulrich Bosler, Allemagne	Charles Duchâteau, Belgique
Sam Gumbo, Zimbabwe	Raymond Morel, Suisse
Harriet Taylor, E.U.A.	Peter Waker, Afrique du Sud
Zoraini Wati Abas, Malaisie	

Président et coéditeur: Tom van Weert, Pays-Bas
Coéditeur: David Tinsley, Royaume Uni

Traduction française: Claire Duchâteau
Révision de la version traduite: Charles Duchâteau

Copyright © UNESCO

Paris 1996



Programme Intergouvernemental
d'informatique

ED/HEP

Division de l'enseignement superieur



International Federation for
Information Processing (IFIP)

INFORMATIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Programme scolaire

Contenu

Introduction — Objectif général et justification	5
Section 1 — La structure du programme	7
Section 2 — Les objectifs principaux	9
Section 3 — Les unités du programme	11
Section 4 — Les questions générales de mise en oeuvre	17

Annexes

Annexe 1 — Les unités consacrées à l'alphabétisation informatique	23
Annexe 2 — L'informatique dans les autres disciplines	77
Annexe 3 — Les unités pour l'enseignement général de degré supérieur	81
Annexe 4 — Les unités pour l'enseignement professionnel de degré supérieur	93
Annexe 5 — Bibliographie	103

INFORMATIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Programme scolaire

Introduction

Objectif général

L'UNESCO vise à assurer à tous les pays, tant industrialisés qu'en voie de développement, l'accès aux meilleures ressources éducatives afin de préparer les jeunes à jouer un rôle à part entière dans la société contemporaine et à contribuer ainsi à la création de richesses.

Les technologies de l'information (TI) sont très rapidement devenues l'un des piliers de la société industrialisée, actuelle. La compréhension des TI et la maîtrise de leurs concepts de base et des compétences relatives à leurs usages sont aujourd'hui considérées par de nombreux pays comme parties intégrantes de l'éducation, au même titre que la lecture et l'écriture. Ce domaine d'étude est repris sous le nom générique d'informatique.

Afin d'aider concrètement et efficacement les pays de l'UNESCO, l'IFIP a été chargée d'élaborer un programme scolaire [curriculum, programme d'études, plan d'étude]^(NDT) d'informatique pour l'enseignement secondaire, basé sur l'expérience de spécialistes constituant son groupe de travail consacré à cet enseignement secondaire (WG 3.1) ainsi que sur la contribution d'autres experts préalablement choisis. Ce programme est conçu de manière à pouvoir être adapté aux élèves de l'enseignement secondaire du monde entier.

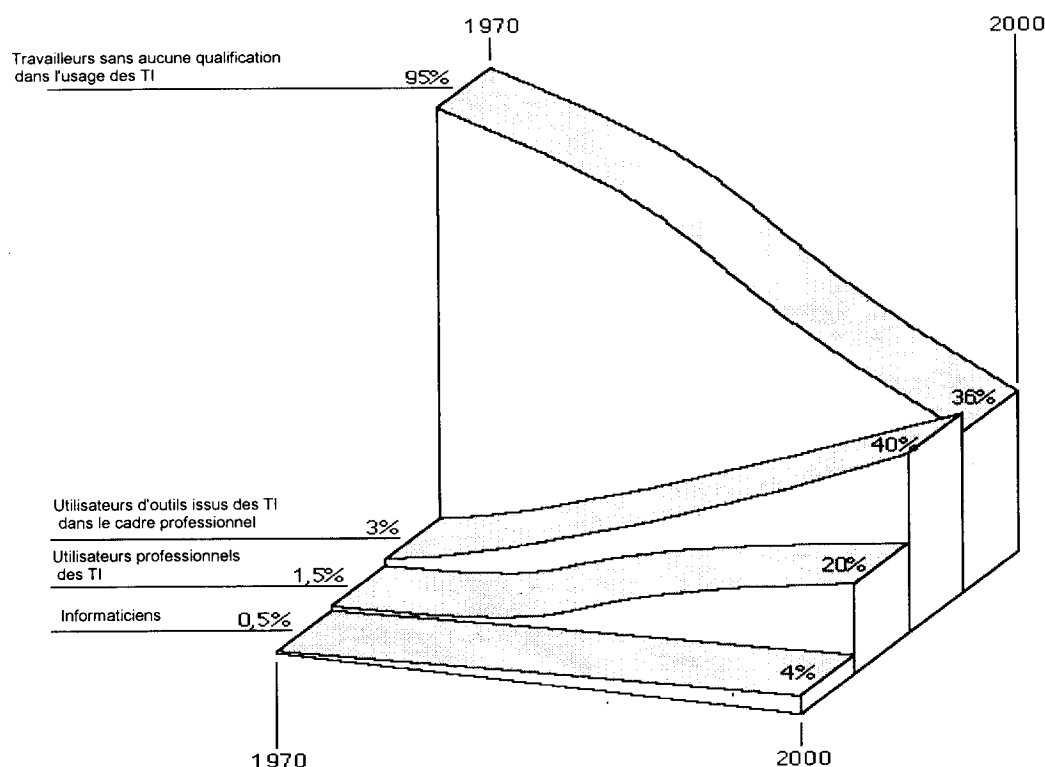
Tous les gouvernements cherchent à mettre à la disposition de leurs citoyens une éducation aussi complète que possible, dans les limites de leurs contraintes budgétaires. En raison de la position cruciale des technologies de l'information dans les sociétés modernes, l'introduction de l'informatique dans l'enseignement secondaire est l'une des priorités figurant à l'ordre du jour de toute politique éducative. Le présent document constitue une proposition réaliste et concrète d'un programme d'informatique pouvant être adopté rapidement et à un coût minimal.

Justifications d'un apprentissage de l'informatique

A l'heure actuelle, les technologies de l'information se répandent dans le monde des affaires, sous-tendent le succès des entreprises modernes et fournissent aux gouvernements des systèmes efficaces de gestion administrative. D'autre part, les outils et les techniques issus des technologies de l'information constituent des ressources précieuses tant au service des processus d'apprentissage que dans l'organisation et la gestion des institutions éducatives.

(NDT) Lorsque plusieurs termes existent dans les différents pays francophones, nous avons choisi de les faire figurer dans le texte entre crochets.

La tendance qui se dessine actuellement quant au besoin de personnel qualifié révèle clairement la nécessité d'un apprentissage efficace de l'informatique à tous les niveaux (référence: Schul Computer Jahrbuch, Ausgabe 93/94, Metzler Schulbuch Verlag, page 15):



informaticiens professionnels

1970: 0,5 % de la population active

2000: 4 % de la population active

professionnels d'autres disciplines mais possédant des qualifications en informatique

1970: 1,5 % de la population active

2000: 20 % de la population active

travailleurs capables d'utiliser des outils informatiques

1970: 3 % de la population active

2000: 40 % de la population active

travailleurs sans qualification dans les TI

1970: 95 % de la population active

2000: 36 % de la population active

A la lumière de ces chiffres révélateurs, il est opportun pour l'UNESCO de promouvoir l'introduction de l'informatique dans les écoles secondaires du monde entier. Le groupe de travail 3.1 de l'IFIP a été chargé de mettre au point ce programme étant donné la vaste expérience qu'il a pu acquérir au cours de ces 25 dernières années au service d'un enseignement efficace de l'informatique.

Tom van Weert Président du groupe de travail 3.1 de l'IFIP, consacré à l'enseignement secondaire

Section 1 — La structure du programme

Objectif

Le groupe de travail a souhaité élaborer un document qui constitue une proposition réaliste et concrète de programme de formation à l'informatique pour l'enseignement secondaire des pays industrialisés ainsi que des pays en voie de développement, programme qui puisse être mis en oeuvre, en fonction des ressources disponibles, rapidement et à un coût minimal.

Ce programme a été conçu sous forme modulaire afin que les autorités éducatives puissent sélectionner les éléments nécessaires pour rencontrer les objectifs correspondant au niveau de développement de leurs pays respectifs. La description de chaque objectif a été suffisamment détaillée afin que les auteurs puissent produire des matériaux éducatifs concrets en harmonie avec les caractéristiques culturelles locales ainsi qu'avec le stade de développement de leur pays.

Quel que soit le système éducatif, la quantité de ressources disponibles limite le degré d'insertion de tout nouveau sujet introduit dans le curriculum scolaire, particulièrement dans les pays ne bénéficiant encore que d'équipements rudimentaires. Mais l'informatique jouera un rôle de plus en plus crucial dans la santé industrielle et commerciale des nations au cours des années à venir, cela à tel point que des investissements en équipement, en formation d'enseignants, en services logistiques indispensables à la mise en oeuvre efficace d'un programme d'informatique devraient faire partie des priorités de tous les gouvernements. Le programme proposé tient compte de ces problèmes de moyens et précise les ressources minimales indispensables à toute intégration efficace, quelles que soient les circonstances locales.

Considérations générales

L'introduction d'un nouveau programme nécessite une préparation et une gestion soigneuses, une formation sérieuse du corps enseignant ainsi qu'une mise à disposition de ressources et un soutien logistique solide. L'expérience démontre que l'informatique ne fait pas exception à la règle. **De nombreux éléments relevant de l'informatique peuvent être abordés de manière optimale dans le cadre d'autres disciplines. Le programme d'informatique proposé ici pourrait, par exemple, être intégré dans une large mesure aux mathématiques, aux sciences, aux langues et aux sciences sociales.** Quand ceci est inopportun, voire impossible en raison de la phase de développement atteinte (voir ci-dessous), il est conseillé de proposer ce programme en tant qu'entité séparée, en se basant si possible sur d'autres disciplines pour fournir des illustrations ou des exemples concrets.

Chaque pays a atteint des phases de développement qui lui sont propres quant à l'utilisation des technologies de l'information au sein de l'administration, dans le secteur commercial et dans l'ensemble de la société. Trois phases différentes ont été identifiées:

Phase d'automatisation — où les infrastructures essentielles sont en cours de développement et où la transformation des systèmes existants et la conception de solutions informatiques incombent uniquement aux professionnels de l'informatique.

Phase d'informatisation — caractérisée par un déplacement vers un usage individuel et une utilisation personnelle d'outils informatiques, accompagnée d'une forte influence de l'utilisateur final sur la mise au point des systèmes informatisés.

Phase de communication — phase la plus avancée; quand les ordinateurs sont en réseaux et que leur utilisation est caractérisée par la collaboration entre les utilisateurs. L'informatique fait alors partie intégrante de l'infrastructure essentielle.

Afin d'en soutenir la mise en oeuvre dans certains pays, ce programme a été davantage ciblé pour des pays en phase d'informatisation. Des adaptations seront nécessaires en fonction du stade de développement, avancé ou non, des pays concernés. D'autres conseils concernant la mise en oeuvre seront donnés dans la 4^{ème} section.

Elaboration du programme d'informatique

Le présent programme a été conçu sous forme d'unités regroupées en modules, adaptés aux différents niveaux de l'enseignement secondaire. Ces unités pourront cependant être utilisées à d'autres niveaux en fonction des impératifs locaux.

Les modules destinés au degré inférieur concernent des élèves n'ayant pas encore atteint l'âge où le choix entre la poursuite à plein temps des études et l'entrée dans la vie professionnelle doit être fait (habituellement aux environs de 16 ans). Les unités pour le degré inférieur ont été regroupées d'une part en un module principal d'alphabétisation informatique, destiné à tous les élèves de l'enseignement général, d'autre part en un module facultatif d'alphabétisation informatique également destiné aux élèves du degré inférieur de l'enseignement général. Des indications supplémentaires permettront de déterminer quels sont les modules destinés à l'enseignement professionnel, adaptés par conséquent à des élèves qui quitteront l'école pour aller travailler à la fin du degré inférieur.

Des modules optionnels d'alphabétisation informatique visent aussi bien les degrés inférieurs que supérieurs; deux unités consacrées à la programmation sont également disponibles et constituent des prérequis pour les élèves se destinant à une étude plus poussée de l'informatique.

Les modules destinés à l'enseignement de degré supérieur ont pour cible des élèves de l'enseignement secondaire qui suivent des cours à plein temps. Ici encore, il existe une série d'unités groupées au sein d'un module pour l'enseignement général, destiné à des élèves se préparant à poursuivre des études supérieures et un autre module pour l'enseignement professionnel [technique], adapté aux élèves qui souhaitent entrer dans la vie active après avoir suivi une formation technique.

Terminologie

Les définitions suivantes ont été utilisées par le groupe de travail:

Informatique: science traitant de la conception, de la réalisation, de l'évaluation, de l'utilisation et de la maintenance de systèmes de traitement de l'information; comprend le matériel, les logiciels, les aspects humains et organisationnels ainsi que les implications industrielles, commerciales, administratives et politiques (UNESCO/IBI).

Les technologies issues de l'informatique: applications de l'informatique dans notre société.

Les technologies de l'information: combinaison des technologies issues de l'informatique avec d'autres technologies apparentées.

Section 2 — Objectifs principaux du programme d'informatique

1. ALPHABÉTISATION INFORMATIQUE

Les élèves devraient être capables d'utiliser les ordinateurs de manière correcte et intelligente dans la vie de tous les jours.

Les récents changements radicaux qui se sont opérés tant sur l'organisation des lieux de travail que dans les qualifications requises pour une activité efficace révèlent combien il est essentiel que l'enseignement secondaire cherche à inclure dans son tronc commun au moins les éléments fondamentaux d'une alphabétisation informatique tels qu'ils sont définis ici.

Cet objectif fondamental devrait de préférence être abordé dans le degré inférieur de l'enseignement général.

2. APPLICATIONS DES OUTILS ISSUS DES TI A D'AUTRES DISCIPLINES

Les élèves devraient être capables d'utiliser les outils issus des technologies de l'information afin de résoudre des problèmes couramment rencontrés dans d'autres domaines

Cet objectif fondamental devrait de préférence être abordé dans l'enseignement général, tant au degré inférieur qu'au degré supérieur.

3. APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE A D'AUTRES DISCIPLINES

Les élèves devraient être capables d'utiliser les méthodes et les techniques de l'informatique conjointement avec les outils issus des technologies de l'information pour résoudre des problèmes rencontrés dans d'autres domaines.

Cet objectif fondamental devrait de préférence concerner l'enseignement général de degré supérieur.

4. APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE DANS DES DOMAINES PROFESSIONNELS

Les élèves devraient être capables d'utiliser des méthodes et des techniques de l'informatique conjointement avec des outils issus des technologies de l'information afin de résoudre des problèmes professionnels issus du monde des affaires et de l'industrie.

Cet objectif fondamental devrait de préférence concerner l'enseignement professionnel de degré supérieur.

Les objectifs du programme dans le contexte de l'enseignement secondaire

ENSEIGNEMENT GENERAL DU DEGRE INFÉRIEUR

L'attention sera avant tout concentrée sur les objectifs fondamentaux 1 et 2:

Alphabétisation informatique

Application des outils issus des TI à d'autres disciplines

L'attention peut également être attirée sur l'objectif 3:

Application de l'informatique à d'autres disciplines

ENSEIGNEMENT GENERAL DU DEGRE SUPÉRIEUR

Une fois l'objectif 1 (alphabétisation informatique) pleinement rencontré, l'attention peut se concentrer sur les objectifs fondamentaux 2 et 3:

Application des outils issus des TI à d'autres disciplines

Application de l'informatique à d'autres disciplines

L'objectif 3 implique la maîtrise d'habiletés de résolution de problèmes utilisant les outils et les techniques de l'informatique, à savoir la modélisation méthodique du problème, l'élaboration d'une solution algorithmique, la programmation de cette solution à travers des langages et des environnements généraux ou spécialisés, et l'évaluation de la solution proposée. Cela implique que les élèves aient développé un modèle fonctionnel de ce qu'est un système informatisé et de son environnement de programmation.

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL DU DEGRE SUPÉRIEUR

Ici, l'attention est concentrée sur l'objectif fondamental 4:

Application de l'informatique à des domaines professionnels

Les élèves devraient être capables de modéliser, de concevoir, de réaliser et d'implémenter méthodiquement des systèmes d'information relativement simples avec l'aide d'outils orientés applications, et devraient pouvoir identifier des problèmes rencontrés dans la gestion de projet.

Section 3 — Les unités du programmes

ENSEIGNEMENT GENERAL DU DEGRÉ INFÉRIEUR

Alphabétisation informatique

Objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'utiliser le matériel et les moyens logiciels d'un système informatisé;
2. d'utiliser, d'évaluer et d'appliquer des logiciels d'application;
3. de résoudre des problèmes classiques sous une forme algorithmique;
4. d'identifier les principales conséquences sociales, économiques et éthiques des TI.

Les unités d'alphabétisation informatique pour le degré inférieur ont été réparties en deux modules:

MODULE PRINCIPAL

- P1* Le matériel
- P2* Le système d'exploitation
- P3* Passé et tendances actuelles des systèmes informatisés
- P4 Introduction à l'utilisation d'un ordinateur
- P5 Traitement de texte
- P6 Utilisation d'une base de données
- P7 Utilisation d'un tableur
- P8 Utilisation de graphiques
- P9 Questions sociales et éthiques
- P10 Choix des logiciels

MODULE FACULTATIF

- F1 Conception et utilisation d'une base de données
- F2 Résolution de problèmes à l'aide d'un tableur
- F3 Les métiers de l'informatique

** Si possible, ces unités pourraient être intégrées à d'autres unités du module principal.*

De plus, deux modules optionnels sont proposés, soit pour le degré inférieur, soit pour le degré supérieur:

MODULE OPTIONNEL DE PROGRAMMATION

(VOIR LE COMMENTAIRE SUR LA MISE EN ŒUVRE CI-DESSOUS)

- Pr1 Introduction à la programmation
- Pr2 L'approche descendante [Top Down] en programmation

MODULE OPTIONNEL GÉNÉRAL

- | | |
|---|--|
| Op1 Dactylographie | Op7 Modélisation et simulation |
| Op2 Publication assistée par ordinateur | Op8 Systèmes experts |
| Op3 Ordinateurs et communication | Op9 Robotique et utilisation de dispositifs de saisie de données |
| Op4 Création de graphiques | Op10 Musique |
| Op5 Utilisation du multimédia | Op11 Statistiques |
| Op6 Conception assistée (CAO) | |

DE PLUS AMPLES PRÉCISIONS CONCERNANT LES UNITÉS CI-DESSUS SONT DONNÉES À L'ANNEXE I

Mise en oeuvre des unités de base

Les récents changements radicaux qui se sont opérés tant sur l'organisation des lieux de travail que dans les qualifications requises pour une activité efficace révèlent combien **il est essentiel que l'enseignement secondaire cherche à inclure dans son tronc commun au moins les éléments fondamentaux d'une alphabétisation informatique tels qu'ils sont définis ici.**

Ceci signifie que toutes les écoles devraient tenter d'aborder le module principal avec l'ensemble des élèves du degré inférieur. Le module facultatif couvre lui de manière plus complète la conception et l'utilisation des bases de données et des tableurs, domaines particulièrement intéressants pour ceux et celles souhaitant travailler à l'enregistrement des données ou comme secrétaire; ce module comporte également une unité sur les métiers de l'informatique.

Les unités pour les formations professionnelles

Les unités facultatives seront particulièrement intéressantes pour les élèves s'engageant dans la voie du travail à la fin du degré inférieur. Les unités optionnelles suivantes présenteront également un grand intérêt pour les formations professionnelles:

La *dactylographie (Op1)* associée à l'*unité de traitement de texte (P5)* peuvent permettre d'accéder à des postes de secrétaires ou d'employés à la saisie des données et faciliteront l'accès à des institutions de formation professionnelle qui organisent des formations complémentaires pour les secrétaires.

La *publication assistée par ordinateur (Op2)* et la *création de graphiques (Op4)* combinées à l'unité principale sur l'*utilisation de graphiques (P8)* seront profitables aux jeunes cherchant du travail dans la conception graphique ainsi que dans le secteur de l'imprimerie.

L'*utilisation du multimédia (Op5)* aidera les élèves à chercher du travail dans le secteur publicitaire ou dans les départements de relations publiques des firmes importantes.

La *conception assistée par ordinateur (Op6)* profitera immédiatement aux jeunes à la recherche d'un emploi dans la conception industrielle, l'architecture et d'autres secteurs nécessitant l'élaboration de dessins techniques.

L'informatique dans d'autres disciplines

Dans le cadre de l'objectif 2 de l'alphabétisation informatique ainsi que des objectifs fondamentaux 2 et 3, les élèves doivent appliquer les outils issus des TI et les méthodes propres à l'informatique à d'autres domaines. Au degré inférieur, ces exigences peuvent être satisfaites en utilisant une sélection des exemples donnés à l'annexe 2 - "L'informatique dans d'autres disciplines". Les élèves trouveront également dans ces exemples des stimulants pour leur propre travail dans d'autres matières ainsi qu'un enrichissement de leurs études en informatique.

Les professeurs pourront constater qu'en intégrant l'utilisation des ordinateurs à d'autres disciplines, **la plupart des objectifs de l'alphabétisation informatique peuvent être rencontrés sans que le besoin d'un cours séparé se fasse sentir.**

Module optionnel de programmation

Pour atteindre l'objectif 3 de l'alphabétisation informatique, les élèves doivent être capables de résoudre des problèmes de la vie quotidienne sous forme algorithmique. L'inclusion dans le module principal des deux unités Pr1 et Pr2 du module optionnel de programmation peut faciliter la rencontre de cet objectif. Dans ce contexte, le mot algorithme doit être interprété dans son sens le plus large; évitant toute définition mathématique restrictive. En fonction de chaque situation et des ressources locales disponibles, cet objectif peut être rencontré soit à travers le module de programmation, soit grâce aux virtualités d'instruments de résolution de problèmes présentées par les outils logiciels abordés dans le cadre des unités principales; on évitera donc une présentation trop formelle des algorithmes à ce niveau. Cet objectif pourrait aussi, le cas échéant, être rencontré dans le cadre du programme de mathématique.

Module optionnel général

Il est conseillé d'utiliser ces unités d'alphabétisation informatique aussi bien au degré inférieur qu'au degré supérieur, en étant attentif aux exigences particulières concernant le degré inférieur définies ci-dessus.

Toutes ces unités devraient être abordées par ceux et celles souhaitant comprendre en profondeur la place et les possibilités des ordinateurs dans la vie moderne, mais il est vrai par ailleurs que les moyens disponibles réduiront peut-être le soutien technique requis par une réelle utilisation pratique dans le cadre de l'enseignement secondaire.

Exigences quant aux ressources nécessaires

Chaque description d'unité indique en annexe les ressources minimales nécessaires à une mise en oeuvre réussie, et suggère des ressources supplémentaires optionnelles.

UNITES POUR LE DEGRE SUPERIEUR

Par souci d'être complet, les unités destinées au degré supérieur sont précisées ici; elles sont destinées à faciliter, pour les élèves plus âgés, le passage du degré inférieur aux formations générales et professionnelles de l'enseignement supérieur. C'est un fait que toutes les écoles secondaires ne disposeront pas des infrastructures et du personnel nécessaires à l'enseignement de ces unités de niveau avancé.

Idéalement, les cours devraient être organisés à partir des unités GS1-3 destinées au degré supérieur de l'enseignement général et des unités PS1-3 destinées à ce même degré supérieur de l'enseignement professionnel [technique]; ceci devrait se faire en concertation avec les universités et les instances de l'enseignement supérieur, afin que des crédits d'étude puissent être obtenus dans l'enseignement supérieur pour ceux et celles qui auraient suivis dans le secondaire les cours liés à ces unités.

ENSEIGNEMENT GENERAL DE DEGRE SUPERIEUR

L'objectif d'**alphabétisation informatique** devrait avoir été atteint au degré inférieur.

Applications des outils issus des TI à d'autres disciplines

Les élèves devraient être capables d'utiliser les outils issus des technologies de l'information afin de résoudre des problèmes rencontrés dans d'autres domaines.

Applications de l'informatique à d'autres disciplines (uniquement pour certains élèves)

Les élèves devraient être capables de modéliser et de résoudre méthodiquement des problèmes relativement complexes en utilisant à la fois des langages de programmation généraux et des logiciels programmables spécialisés.

MODULES D'ALPHABETISATION INFORMATIQUE

Les deux unités décrites dans le module optionnel de programmation (Pr1 et Pr2) ou bien devraient avoir été étudiées au degré inférieur ou bien devraient l'être en priorité à ce stade. Toutes les unités du module optionnel général (Op 1-11) devraient également être étudiées, en tenant évidemment compte des ressources disponibles, afin de rencontrer les objectifs d'alphabétisation informatique propres à ce niveau.

MODULE POUR LE DEGRE SUPERIEUR DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL

Trois unités sont décrites afin de rencontrer les objectifs d'un enseignement de l'informatique au degré supérieur de l'enseignement général:

- GS1 Fondements de la programmation et du génie logiciel
- GS2 Eléments de programmation avancée
- GS3 Applications de la modélisation

DE PLUS AMPLES PRECISIONS CONCERNANT CES UNITES SONT FOURNIES A L'ANNEXE 3

Application des outils issus des TI à d'autres disciplines

Afin de rencontrer cet objectif, les élèves devraient avoir une large expérience de l'application des outils issus des TI à d'autres disciplines tel que décrit à l'annexe 2; et devraient avoir étudié l'unité GS3, en utilisant la programmation permise par les outils logiciels spécialisés (voir la description de cette unité).

Application de l'informatique à d'autres disciplines

Afin d'envisager l'informatique de manière plus complète, les élèves devraient compléter l'étude des unités GS1, GS2, et GS3. Cela leur permettra d'entrer dans l'enseignement supérieur avec des compétences et des connaissances de base en programmation et en génie logiciel, ainsi qu'avec une expérience pratique de la modélisation.

Mise en oeuvre

Les deux unités (Pr1 et Pr2) du module optionnel de programmation devraient avoir été étudiées avant d'envisager l'étude de ces unités relatives au degré supérieur de l'enseignement général.

L'unité GS3: sur la modélisation peut être étudiée conjointement avec l'unité GS2 afin de donner un contexte plus réaliste au travail concernant les éléments de programmation avancée.

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL [TECHNIQUE] DU DEGRE SUPERIEUR

Objectif

Les élèves devraient être capables de modéliser, de concevoir, de réaliser et de mettre en oeuvre, méthodiquement, des systèmes d'informations relativement simples avec l'aide de logiciels d'application; ils doivent également être capables de discerner des problèmes impliqués par la gestion de projet.

Trois unités permettent de rencontrer les objectifs d'un enseignement de l'informatique au degré supérieur de l'enseignement secondaire professionnel.

MODULE POUR LE DEGRE SUPERIEUR DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

PS1 Systèmes d'information pour le monde des affaires

PS2 Systèmes de contrôle de processus

PS3 Gestion de projet

DE PLUS AMPLES PRECISIONS CONCERNANT CES UNITES SONT FOURNIES A L'ANNEXE 4

Mise en oeuvre

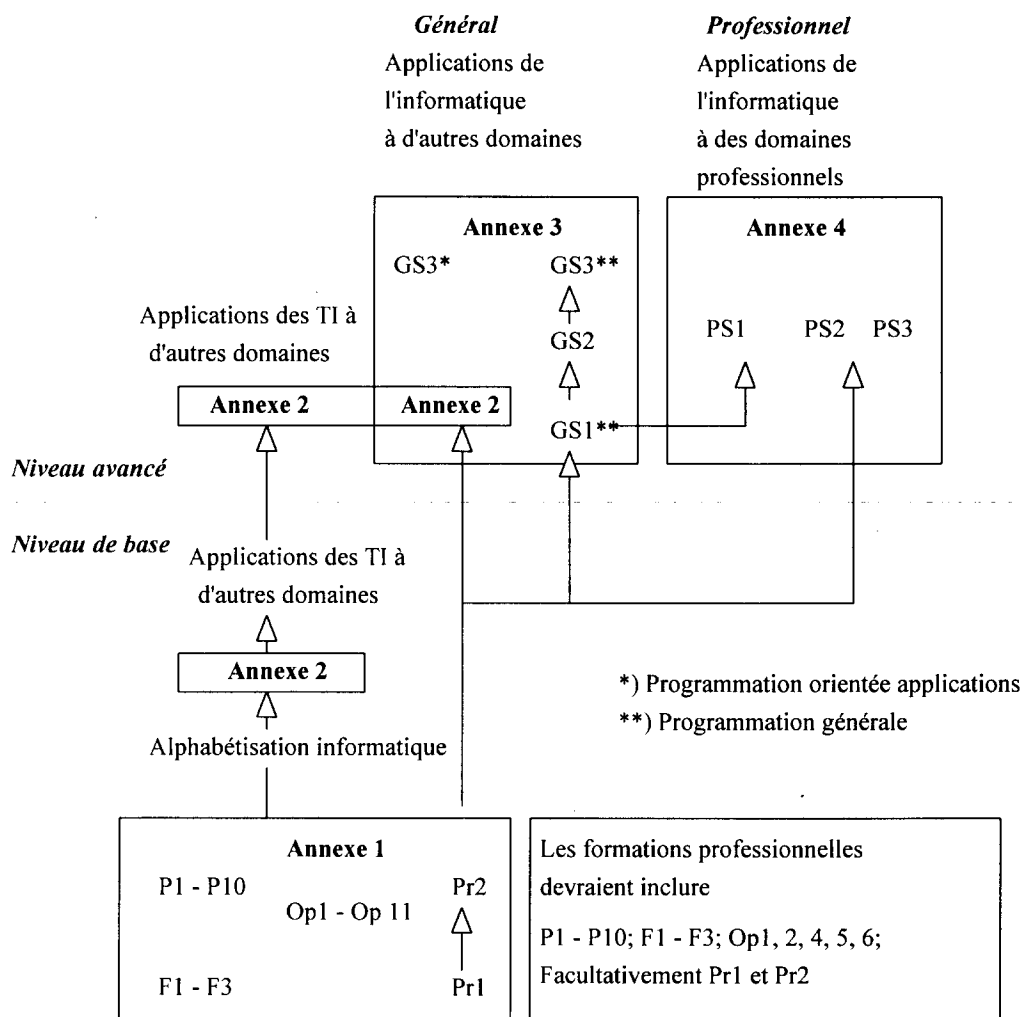
Les deux unités (Pr1 et Pr2) du module optionnel de programmation devraient avoir été étudiées avant d'envisager ce module destiné au degré supérieur de l'enseignement professionnel.

Les unités conseillées comme optionnelles au degré inférieur pour les élèves se destinant à des études professionnelles devraient maintenant être considérées comme des prérequis.

Un niveau de compétences techniques plus élevé peut être acquis en étudiant l'unité GS1 du module du degré supérieur de l'enseignement général avant d'aborder les unités PS1, PS2, et PS3..

Au lieu d'étudier les unités PS1, PS2 et PS3 les unes à la suite des autres, l'unité PS3 peut être utilisée afin de fournir un contexte réaliste au sein duquel les objectifs des unités PS1 et PS2 peuvent être rencontrés.

Relations entre les diverses unités



Section 4 — Questions générales de mise en oeuvre

Il est clair que tous les pays en voie de développement souhaiteront adopter un curriculum qui les aide à rejoindre rapidement le niveau des pays plus avancés d'un point de vue technologique. Il est cependant important de ne pas brûler les premières étapes du processus de développement. Dans le cas contraire, une situation de dépendance technique vis-à-vis d'autres pays pourrait engendrer des résultats peu souhaitables.

Les instances éducatives devraient être conscientes de ce que les développements relatifs à la présence de l'informatique dans l'enseignement peuvent être très rapides, et sont également susceptibles d'être scindés en phases semblables aux phases du déploiement des technologies de l'information dans la société en général. Les descriptions suivantes pourront aider à déterminer le niveau de développement d'un pays donné, afin qu'il puisse entreprendre des actions appropriées. La transition entre les différentes phases est souvent graduelle, mais si l'école et les autorités éducatives se rendent compte de la manière dont les choses vont progresser, elles seront à même de planifier leurs actions.

Phase d'automatisation

Seuls quelques ordinateurs, rarement de la dernière génération et équipés d'imprimantes lentes et de qualité médiocre, sont disponibles pour un grand nombre d'élèves. Le logiciel est essentiellement constitué de langages de programmation généraux (Basic, Pascal), d'un logiciel de traitement de texte rudimentaire, d'un gestionnaire de fichiers élémentaire et éventuellement d'un tableur simplifié. Bien souvent, les professeurs ne disposent que de peu de possibilités de formation et d'un soutien extérieur limité et les écoles ne comptent généralement qu'un seul enseignant spécialisé. Les ordinateurs sont la plupart du temps regroupés dans une salle spéciale ou encore répartis en un seul exemplaire par classe. Les élèves n'ont pas été en contact avec les ordinateurs auparavant et leurs habiletés en matière de dactylographie sont pauvres, voire nulles. L'informatique fait généralement l'objet d'un cours distinct et ne bénéficie que d'une intégration limitée dans d'autres disciplines.

En termes de programme scolaire, il faut se contenter à ce stade d'aborder les unités sur la programmation et cela pour certains élèves uniquement, et celles sur les effets sociaux découlant de l'introduction de systèmes automatisés. Les ressources demandées par les unités d'alphabétisation informatique ne seront peut-être pas disponibles ici.

Les documents de l'IFIP proposant des lignes de conduite sur l'intégration des technologies de l'information dans l'éducation (Voir annexe 5) donnent des conseils pratiques quant à la planification de la transition entre la phase d'automatisation et la suivante, à savoir, la phase d'informatisation.

Phase d'informatisation

Les écoles sont devenues des lieux d'utilisation importants d'ordinateurs personnels et la plupart des disciplines ont commencé à intégrer des éléments relevant des technologies de l'information comme soutien à l'apprentissage ou dans le contenu même de leur programme. Il existe des politiques nationales et régionales pour évaluer et dispenser du matériel et des logiciels et les informations à propos des systèmes informatisés et de leurs applications circulent sans peine.

La caractéristique principale de la phase d'informatisation dans le monde éducatif est l'interaction existant entre l'organisation de l'enseignement et les technologies de l'information. Dans la phase d'informatisation, l'enseignement se modifie: d'un enseignement centré sur les enseignants, on passe progressivement à un enseignement centré sur les élèves et ce, en raison de la pression exercée par une société qui a besoin de diplômés disposant de compétences nouvelles. Cette transformation est favorisée et soutenue par les technologies de l'information. D'autre part, l'accroissement des possibilités techniques et la croissance de l'utilisation des technologies de l'information poussent l'organisation éducative dans le même sens. La phase d'informatisation est caractérisée par l'intégration des technologies de l'information dans l'éducation.

Les institutions scolaires disposent d'un nombre important d'ordinateurs, répartis dans toute l'école et accessibles à leurs élèves. Ces ordinateurs sont intégrés à un réseau local et se voient dotés d'imprimantes et de dispositifs de stockage. Toute une série de logiciels d'application évolués sont à la disposition des élèves. Le personnel, les professeurs et les gestionnaires utilisent les ordinateurs dans leurs activités. Un service d'aide et de maintenance est également assuré par des spécialistes. Plusieurs professeurs dans l'école sont des spécialistes de l'enseignement assisté par ordinateur de leurs disciplines. Les élèves ont peut-être déjà acquis des compétences en informatique, soit à l'école, soit à domicile. L'informatique est en grande partie intégrée à d'autres disciplines.

Le programme de l'enseignement secondaire comprend maintenant une alphabétisation informatique pour la majorité des élèves, ainsi que l'utilisation dans d'autres cours de logiciels d'application comme aussi des méthodes et techniques de l'informatique, telles que la programmation.

De plus amples informations concernant d'éventuels problèmes et les solutions pour y remédier au cours de cette phase d'informatisation sont disponibles dans *"Intégration des TI dans l'éducation"*, fascicule de la série des documents de l'IFIP proposant des lignes de conduite pour une saine pratique. (Voir l'annexe 5).

Phase de communication

Pour le moment, la phase de communication n'apparaît que progressivement dans des expériences et des études isolées. Nous ne savons pas encore précisément dans quelle mesure le monde de l'éducation sera touché. Cependant, cette phase sera caractérisée par l'intégration complète des technologies de l'information dans la gestion et l'organisation de l'enseignement, et par l'utilisation de réseaux d'ordinateurs pour la communication et la collaboration entre leurs utilisateurs, à la fois au sein des écoles et dans des organisations extérieures.

A l'école, professeurs et élèves seront reliés en réseaux informatiques. Le programme d'études du secondaire comprendra une alphabétisation aux technologies de l'information, plus étendue et plus profonde qu'une simple initiation à l'utilisation des seuls ordinateurs. Ces technologies de l'information seront totalement intégrées au processus d'apprentissage. L'utilisation de ces technologies sera également pleinement incorporée aux différents cours, et ces outils seront utilisés de manière créative et avancée sur la base de méthodes de modélisation et de techniques issues de l'informatiques. On trouvera également une initiation facultative à l'informatique orientée vers ses applications.

Evolution des technologies de l'information et éducation

	Phase d'automatisation	Phase d'informatisation	Phase de communication
Savoir ...	Architecture d'un système informatique; Traitement formel; Histoire de l'informatique et des technologies de l'information.	Quels outils pour quels types de tâches ? (Beaucoup d'opérations, avec leurs caractéristiques propres sont cachées sous les interfaces utilisateur; nous passons d'un monde analogique à un monde digital: horloge, téléphone, CD,...)	Architecture des réseaux
Faire ...	Editeur de texte, compilateur; Environnement classique de programmation.	interfaces variées (langages); des outils (trait. de texte, tableur,...) à utiliser de manière créative et raisonnée	Recherche et extraction d'informations; Collaboration.
Faire faire ...	Algorithmique; Programmation procédurale; Logo; Robotique.	Macros (programmation par "enregistrement") Programmation à l'aide des traitements de texte, tableurs,...	Processus orientés objet.
Caractéristiques essentielles	Pas d'utilisation personnelle; Les tâches doivent être programmées à l'avance et non gérées à travers un dialogue.	Utilisateur isolé Tâches gérées à travers un dialogue; Utilisation d'outils.	Integration; Partage des ressources; Fin de l'ordinateur personnel.

Objectifs:

1. Préparer le futur sans rêver au présent
2. Détecter et dépeindre les invariants

Autres considérations pratiques

Le cours d'informatique est avant tout un cours pratique. La meilleure façon d'acquérir des compétences en informatique consiste à utiliser des ordinateurs; les connaissances en informatique s'acquièrent plus efficacement au sein d'un environnement permettant la pratique.

Cela pose problème quand la quantité de matériel disponible pour les cours d'informatique est limitée, mais il est cependant important d'adopter une stratégie d'implantation qui tienne compte de la nécessité de travaux pratiques et qui permette l'acquisition, la gestion et la maintenance de matériel informatique.

Si le matériel est limité, chaque professeur d'informatique devrait avoir accès à ce matériel, de préférence avant de le présenter à ses élèves. Ceci devrait plutôt se faire dans le cadre d'une formation en bonne et due forme, afin que les professeurs se familiarisent davantage avec l'informatique et sa pratique. De nombreux enseignants inventifs trouveront alors des moyens de compenser ce manque de matériel accessible aux élèves en attendant que la situation s'améliore. Il faut insister sur la nécessité de disposer d'un matériel convenable : c'est là une des conditions à remplir pour les écoles qui souhaitent entrer dans la phase d'informatisation.

Les unités du programme fournissent des exemples d'applications qui aident à contextualiser les objectifs définis. Les pays ne seront pas tous en mesure de mettre en pratique l'ensemble des suggestions, mais il est souhaitable que les professeurs soient à même de proposer des exemples équivalents mieux adaptés à la culture et à l'expérience de leurs propres élèves.

Centres de ressources

Plusieurs pays, dans lesquels l'informatique a été introduite avec succès, ont créé des centres de ressources chargés de la formation initiale des enseignants, de l'acquisition, de l'évaluation et de la distribution des logiciels et du matériel et de la préparation, de la mise au point, de l'édition et de la distribution de matériaux didactiques à destination des professeurs et des élèves, et cela en associant autant que possible les enseignants aux étapes de mise au point et d'évaluation.

Ces centres de ressources peuvent être nationaux ou locaux. Ils constituent un investissement rentable au début de l'introduction d'un programme d'informatique et peuvent maintenir un soutien permanent pour les professeurs au fur et à mesure que la technologie évolue et que le pays progresse vers la phase de communication. Un autre exemple probant est celui de la facilité de communication via le courrier électronique entre l'enseignant et le centre de ressources qui permet une mise à jour des compétences et des connaissances sans avoir à se libérer des cours ou à assumer le coût du voyage.

En dépit des difficultés que les professeurs pourront rencontrer lorsqu'ils décideront d'utiliser le programme proposé, ils peuvent se sentir encouragés par l'enthousiasme dont font souvent preuve les élèves lorsqu'il est question d'apprendre l'informatique. Le sujet est d'actualité, étroitement lié au monde d'aujourd'hui et de demain, et son étude assurera aux élèves une formation idéale pour jouer avec assurance un rôle clé dans la société de demain. Les professeurs apprécieront le défi personnel que constitue l'enseignement de l'informatique et pourront rapidement compter sur la motivation de leurs élèves.

Étapes de mise en oeuvre →	Initiale	Deuxième	Troisième	Avancée
	Matériel insuffisant; Peu d'enseignants formés; Quelques pionniers enthousiastes Pas de diplômés en informatique	Plus de matériel; Formation continuée des enseignants (1 par école); Pas de diplômés en informatique	Plus de matériel; Plus d'enseignants formés; Peu de diplômés en informatique	Plus de matériel, plus sophistiqué La plupart des enseignants sont à l'aise avec l'ordinateur; Plus de diplômés en informatique
Degré inférieur du secondaire 12 - 16 ans		Tous les élèves Module principal Unités P1 - P10	Tous les élèves Module principal Unités P1 - P10 Tous les élèves Module facultatif Unités F1 - F3	Tous les élèves Module principal Unités P1 - P10 Tous les élèves Module facultatif Unités F1 - F3 Certains élèves Module de programmation Unités Pr 1 - Pr 2
Degré supérieur du secondaire 16 - 19 ans	La plupart des élèves Module principal Unités P1 - P10 Certains élèves seulement Module facultatif Unités F1 - F3	Tous les élèves Module facultatif Unités F1 - F3 La plupart des élèves Module optionnel général Unités Op1 - Op 11 Certains élèves seulement Module de programmation Unités Pr 1 - Pr 2	Tous les élèves Module optionnel général Unités Op1 - Op 11 Certains élèves seulement Module de programmation Unités Pr 1 - Pr 2	La plupart des élèves Module optionnel général Unités Op1 - Op 11 Certains élèves seulement Modules avancés Unités GS 1 - GS 3 Unités PS 1 - PS 3 <i>Obtention de crédits pour le supérieur</i>
	La programmation est réservée au supérieur	Les élèves abordent le supérieur avec quelque expérience de la programmation	Les élèves abordent le supérieur avec quelque expérience de la programmation	Certains élèves peuvent obtenir des crédits pour leurs études supérieures

Une illustration de la manière dont les diverses unités peuvent être introduites au cours du temps, au fur et à mesure que les ressources et les équipements deviennent disponibles

Annexes

Annexe 1 — Les unités d'alphabétisation	23
Annexe 2 — L'informatique dans les autres disciplines.....	77
Annexe 3 — Les unités pour le degré supérieur de l'enseignement général	81
Annexe 4 — Les unités pour le degré supérieur de l'enseignement professionnel	93
Annexe 5 — Bibliographie	103

Annexe 1 — Les unités d'alphabétisation

Contenus

MODULE PRINCIPAL

- P1* Le matériel
- P2* Le système d'exploitation
- P3* Passé et tendances actuelles des systèmes informatisés
- P4 Introduction à l'utilisation d'un ordinateur
- P5 Traitement de texte
- P6 Utilisation d'une base de données
- P7 Utilisation d'un tableur
- P8 L'utilisation de graphiques
- P9 Questions sociales et éthiques
- P10 Choix des logiciels

MODULE FACULTATIF

- F1 Conception et utilisation d'une base de données
- F2 Résolution de problèmes à l'aide d'un tableur
- F3 Les métiers de l'informatique

* Si possible, ces unités pourraient être intégrées à d'autres unités principales.

MODULE OPTIONNEL GENERAL

- | | |
|---|--|
| Op1 Dactylographie | Op7 Modélisation et simulation |
| Op2 Publication assistée par ordinateur | Op8 Systèmes experts |
| Op3 Ordinateurs et communication | Op9 Robotique et utilisation de dispositifs de saisie de données |
| Op4 Création de graphiques | Op10 Musique |
| Op5 Utilisation du multimédia | Op11 Statistiques |
| Op6 Conception assistée (CAO) | |

MODULE OPTIONNEL DE PROGRAMMATION

- Pr1 Introduction à la programmation
- Pr2 L'approche descendante [Top Down] en programmation

L'annexe 2 donne des exemples de la manière dont les unités d'alphabétisation informatique peuvent stimuler l'usage des ordinateurs au sein des autres disciplines.

Les unités pour le degré supérieur sont précisées aux annexes 3 et 4:

MODULE POUR LE DEGRE SUPERIEUR DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL (ANNEXE 3)

GS1 Fondements de la programmation et du génie logiciel

GS2 Eléments de programmation avancée

GS3 Applications de la modélisation

MODULE POUR LE DEGRE SUPERIEUR DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL (ANNEXE 4)

PS1 Systèmes d'information pour le monde des affaires

PS2 Systèmes de contrôle de processus

PS3 Gestion de projet

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

Module principal

UNITÉ P1 — LE MATÉRIEL

Cette unité devrait être abordée seulement lorsque le besoin s'en fera sentir pendant l'enseignement des autres unités.

Objectif

Les élèves devraient être capables d'identifier et de comprendre les fonctions des principales composantes d'un système informatique typique ainsi que les fonctions de différents périphériques.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'identifier les principales composantes du matériel en usage (à savoir l'unité centrale, les périphériques d'entrée et de sortie, la mémoire externe);
2. de démontrer leur compréhension des fonctions des principales composantes du matériel utilisé;
3. d'identifier différents périphériques (tels que modem, fax-modem, table traçante, digitaliseur d'images [scanner]);
4. de démontrer leur compréhension des fonctions de différents périphériques;
5. de prouver qu'ils ont compris le fonctionnement du réseau utilisé (s'il y a lieu).

Contexte

Les élèves devraient comprendre parfaitement la manière dont les ordinateurs fonctionnent ainsi que le fait que l'ordinateur est pleinement sous leur contrôle. Ils devraient démystifier ce dernier et se rendre compte que les ordinateurs évoluent continuellement et comprendre pourquoi. Ils devraient également être conscients du fait que toute personne intéressée et bien informée peut construire son propre ordinateur à partir de ses divers composants.

Contenu

Les élèves devraient être capables de différencier les diverses composantes d'un système informatique et comprendre les fonctions de différents périphériques. Si certains périphériques ne sont pas disponibles sur place, les élèves devraient avoir la possibilité de visiter des lieux qui en sont pourvus.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Diagrammes, modèles des composants de base d'un ordinateur, illustrations de leurs fonctions, exemplaires réels ou illustrations de périphériques.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Vidéos, visites de centres de calcul, kits de construction de micro ordinateur;

Logiciels de présentation et de découverte d'un système informatique;

Ordinateurs hors d'usage, mais non obsolètes, à démonter.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Explications avec graphiques, vidéos et objets réels ainsi que visites, s'il y a lieu;

Expérience pratique de construction d'un modèle d'ordinateur ou d'un périphérique.



*De nombreux éléments du programme scolaire sur les TI peuvent s'insérer
dans les disciplines existantes (page 7), par exemple les langues
(voir également page 78)*

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITÉ P2 — LE SYSTÈME D'EXPLOITATION

Cette unité devrait être abordée lorsque le besoin s'en fera sentir pendant l'enseignement des autres unités.

Objectif

Les élèves devraient être capables de comprendre les fonctions essentielles du système d'exploitation et de tirer profit de ses caractéristiques, en relation avec les principaux logiciels d'application utilisés.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de montrer qu'ils ont compris les principales fonctions du système d'exploitation;
2. d'utiliser les caractéristiques du système d'exploitation (au niveau approprié) en relation avec les principaux logiciels d'application;
3. d'utiliser des services du réseau, au niveau approprié (si celui-ci est disponible) .

Contexte

Cette unité vise à familiariser les élèves avec le logiciel de base d'un ordinateur (uniquement lorsque le besoin s'en fait sentir) afin qu'ils puissent utiliser intelligemment le système pour mener à bien leurs tâches.

Contenu

Les élèves devraient savoir ce qu'est un système d'exploitation et les divers types de systèmes existants pour différents ordinateurs. Ils devraient également connaître les différentes étapes et commandes nécessaires pour réaliser des tâches telles que le formatage d'une disquette ou sa copie, la création de répertoires et sous-répertoires, la gestion d'un disque dur, le déformatage, la sauvegarde et le changement de nom des fichiers. Lorsque c'est possible, les étudiants devraient également se familiariser avec les fonctions appropriées du réseau local ou étendu mis à leur disposition.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Ordinateur, système d'exploitation.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Manuels aisément abordables sur l'utilisation du système d'exploitation;

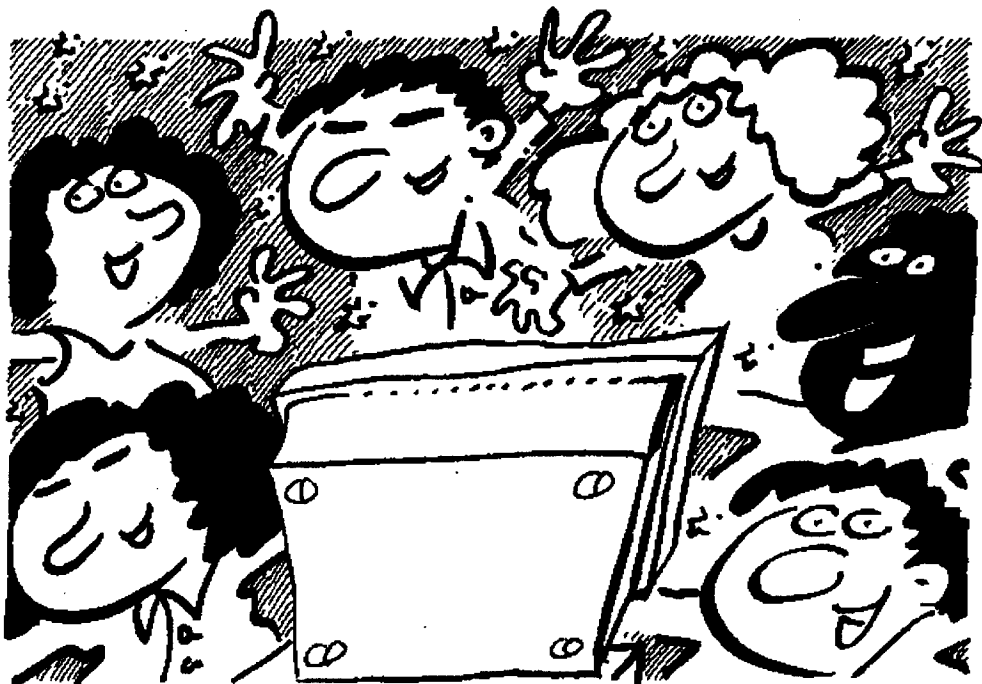
Logiciels de découverte et d'apprentissage du système d'exploitation.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Démonstration des différentes commandes du système d'exploitation.



*Les technologies de l'information (IT) constituent l'un des piliers
de la société contemporaine (page 5)*

UNITE P3 — PASSE ET TENDANCES ACTUELLES DES SYSTEMES INFORMATISES

Cette unité devrait être abordée lorsque le besoin s'en fera sentir pendant l'enseignement des autres unités.

Objectif

Les élèves devraient être capables d'expliquer la situation et les tendances actuelles des systèmes informatisés eu égard au contexte de leur évolution passée.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables d'expliquer la situation et les tendances actuelles en informatique eu égard au contexte de leur évolution passée en ce qui concerne: a) le matériel; b) les logiciels; c) les méthodes d'exploitation.

Contexte

Où allons-nous ? Afin de répondre à cette question, nous devons savoir d'où nous venons. Le monde de l'informatique sera fort différent au moment où les élèves entreront dans la vie active, mais beaucoup de ces changements sont prévisibles si nous étudions les tendances observées jusqu'à aujourd'hui. De plus, nous devons connaître quelque peu l'histoire de l'informatique pour comprendre la terminologie et les procédures en vigueur aujourd'hui.

Contenu

Les élèves devraient comprendre les étapes clés de l'évolution des ordinateurs au fil du temps. Ceci peut être envisagé de différents points de vue: les tout débuts (automatisation des métiers à tisser, machines à calculer, décryptage de codes); l'évolution de l'unité centrale (une amélioration de la vitesse et de la puissance versus une diminution du prix, de la taille et de la consommation d'énergie); les périphériques d'entrée (évolution depuis les cartes perforées, en passant par la souris et, aujourd'hui, la reconnaissance de la parole); les périphériques de sortie (des télétypes aux écrans vidéos); les mémoires (des rubans perforés aux disques durs); les logiciels (du changement du câblage aux outils logiciels conviviaux); le traitement des textes et des documents (conduisant au bureau électronique, sans papier); les méthodes d'exploitation (du traitement par lots et du temps partagé aux réseaux locaux et étendus, à l'exploitation multitâche et aux processus distribués).

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Photographies ou illustrations des premiers ordinateurs.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Livres adéquats, coupures de journaux concernant du matériel et des logiciels de pointe, articles de journaux concernant du matériel ou des logiciels d'avenir ou bientôt disponibles, vidéos, exemples de matériel, de logiciels et de périphériques.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Recherches effectuées par les élèves;

Visites de centres de calcul disposant de matériel informatique récent et plus ancien.



*Les technologies de l'information (IT) constituent l'un des piliers
de la société contemporaine (page 5)*

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITÉ P4 — INTRODUCTION A L'UTILISATION D'UN ORDINATEUR

Cette unité est destinée à des élèves qui n'ont jamais utilisé d'ordinateur.

Objectif

Les élèves devraient être capables de prouver qu'ils peuvent utiliser un ordinateur pour réaliser des choses simples comme des affiches, des bannières, des écriteaux, des cartes d'invitation, des calendriers et des dessins.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de démontrer leur capacité à utiliser avec compétence un ordinateur afin de réaliser des affiches, des bannières, des écriteaux, des cartes d'invitation, des calendriers et des entêtes de lettres en utilisant un logiciel simple, adapté aux débutants;
2. d'expérimenter motivation et satisfaction d'utiliser un ordinateur.

Contexte

Cette unité vise à enseigner aux élèves la manière d'utiliser un système informatique. Le premier contact d'un élève avec l'ordinateur devrait s'avérer amusant et encourageant. Des jeux éducatifs, de bons didacticiels et de simples logiciels graphiques peuvent constituer une bonne introduction à l'utilisation d'un ordinateur pour des élèves novices en la matière.

Contenu

Les enseignants proposeront des travaux dirigés significatifs afin que les élèves disposent d'un objectif clairement défini à atteindre. Les professeurs peuvent éventuellement illustrer les fonctions des différentes composantes de l'ordinateur en termes d'entrée, de traitement, de sortie et de mémoire. Les élèves devraient savoir comment se servir d'un système informatique et de ses périphériques ainsi que connaître les commandes nécessaires pour utiliser un logiciel afin d'obtenir les résultats escomptés.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Ordinateurs pour de petits groupes de travail; logiciels faciles à utiliser tels que Printmaster, PrintShop Bannermania ou KidPix; Imprimante.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Echantillons de différentes créations ayant requis le logiciel utilisé;
D'autres logiciels tels que Storybook Weaver, My Story.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Activités centrées sur le travail des élèves.



*Tous les élèves de l'enseignement secondaire de tous les pays du monde ont
besoin de connaissances de base dans le domaine des
technologies de l'information (page 5)*

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITE P5 — TRAITEMENT DE TEXTE

Objectif

Les élèves devraient être capables d'utiliser un traitement de texte intelligemment et correctement afin de réaliser divers documents agréables à lire et bien structurés, relatifs à d'autres disciplines.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables de:

1. produire un document agréable à lire;
2. produire un document structuré;
3. produire des documents variés;
4. discuter des avantages et inconvénients de l'utilisation d'un traitement de texte dans différentes situations;
5. prendre des décisions justifiées quant à l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte pour une tâche donnée.

Contexte

Dans la société contemporaine, il est indispensable d'être capable d'utiliser un logiciel de traitement de texte. Rares sont ceux qui utilisent encore une machine à écrire alors que l'ordinateur constitue une meilleure alternative. Les avantages découlant de l'utilisation d'un ordinateur plutôt que l'écriture manuscrite ou l'usage de la machine à écrire sont clairs. Les élèves devraient apprécier l'utilisation d'un traitement de texte et être encouragés à l'utiliser pour la majeure partie de leurs productions écrites. L'objectif n'est pas de former des secrétaires ou des dactylos professionnelles; cependant, la maîtrise d'un traitement de texte et des compétences en dactylographie constituent un avantage non négligeable lorsque vient le moment de chercher du travail.

Contenu

Les élèves devraient d'abord apprendre à utiliser un traitement de texte sous la direction d'un enseignant qui en montrerait et en soulignerait la facilité d'utilisation. Les élèves devraient avant tout commencer par taper des textes simples mais significatifs. Ils devraient savoir comment utiliser les différentes mises en forme (par exemple: caractère gras, italique, souligné, justification, centrage, exposants, indices, polices, entêtes et pieds de page) que permet un logiciel de traitement de texte et, si possible, être à même d'utiliser des fonctions supplémentaires telles que correcteurs orthographiques et grammaticaux, dictionnaire, glossaire et possibilités de fusion.

Parmi les activités intéressantes permises par le traitement de texte, on trouve également la rédaction de lettres personnelles ou de lettres d'affaire, les invitations à des événements scolaires et les relevés de ces derniers. Les élèves devraient être capables d'utiliser un traitement de texte de manière autonome afin de réaliser différents documents agréables à lire, structurés et d'excellente présentation. Ils devraient également être capables de prendre des décisions, en connaissance de cause, quant à la justification ou non d'utiliser un logiciel de traitement de texte pour une tâche déterminée.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par élève, logiciel de traitement de texte;

Matériaux préparés par l'enseignant (feuilles d'exercices, fichiers d'exemples).

Ressources supplémentaires optionnelles:

Manuels abordables sur le traitement de texte;

Ecran à cristaux liquides et rétroprojecteur; articles de magazines sur le traitement de texte;

Publicités et brochures sur différents traitements de texte disponibles sur le marché.

Liens avec d'autres unités

Unités P1 "Le matériel", P2 "Le système d'exploitation", P10 "Choix des logiciels", P3 "Passé et tendances actuelles des systèmes informatisés", P4 "Introduction à l'utilisation d'un ordinateur", Op1 "Dactylographie", Op2 "Publication assistée par ordinateur", Op3 "Ordinateurs et communication".

Conseils méthodologiques

Au début, les enseignants peuvent préparer préalablement des exercices simples sous la forme de fichiers sur disquettes et demander aux élèves de commencer par ouvrir, modifier et sauver des fichiers; ils peuvent ensuite aborder des exercices plus difficiles tels que l'utilisation d'en-têtes et de pieds de page, de dictionnaire, de glossaire, de vérificateurs orthographique et grammatical.

UNITÉ P6 — UTILISATION D'UNE BASE DE DONNÉES

Objectif

Les élèves devraient être capables d'utiliser de manière compétente une base de données préalablement préparée.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de discerner certaines phases significatives de la résolution d'un problème;
2. d'identifier un problème qui peut être résolu par la création d'une base de données;
3. d'utiliser une base de données préalablement préparée afin d'y stocker des informations;
4. d'obtenir et d'interpréter des informations à partir d'une base de données existante, de manière structurée et raisonnée.

Contexte

Dans une grande variété d'activités commerciales et dans la vie de tous les jours, des informations sont stockées au sein de bases de données gérées par des ordinateurs de plus en plus souvent interconnectés, par exemple, pour les réservations de billets d'avion ou de chambres d'hôtels. Un nombre croissant d'informations concernant les individus sont stockées dans des bases de données; dès lors les élèves devraient être conscients de la nécessité de protéger les données relatives aux personnes.

Contenu

Les élèves analysent différents contextes de la vie quotidienne dans lesquels des bases de données sont utilisées. Des exemples soulignant la nécessité de protéger les données devraient être utilisés autant que possible, tels que: les dossiers d'élèves, les informations à propos des flux de touristes et de leurs besoins.

En ayant recours à un exemple approprié, le professeur prépare la structure adéquate d'une base de données. Les élèves rassemblent ensuite les données nécessaires, par exemple, par le biais d'interviews pour lesquelles ils doivent préparer les questionnaires appropriés. Les données sont entrées dans la base et différentes listes sont ensuite produites et débattues.

Lors du processus d'utilisation d'une base de données, les élèves en viendront à comprendre certains aspects de la résolution d'un problème tels que la conception, la saisie et la modification de données, la manière d'interroger une base de données.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe d'élèves;

Gestionnaire de bases de données élémentaire, comme ceux inclus dans des intégrés;

Certains pays fournissent à un prix raisonnable des bases de données éducatives simples ou des interfaces utilisateur adaptées aux élèves.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Un ordinateur par élève; tutoriel d'enseignement;

Ecran à cristaux liquides et rétroprojecteur; fichier Cardex.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités du module principal; l'unité facultative concernant la conception et l'utilisation d'une base de données pourra être abordée par la suite.



De nombreux éléments du programme scolaire sur les TI peuvent s'insérer dans les disciplines existantes (page 7), par exemple les sciences (voir également page 77)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITE P7 — UTILISATION D'UN TABLEUR

Objectif

Les élèves devraient être capables de comprendre le rôle d'un tableur et d'utiliser une feuille de calcul préalablement préparée.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de prouver qu'ils ont compris ce qu'est un tableur et quelles en sont les utilisations;
2. d'utiliser une feuille de calcul préalablement préparée pour changer certains contenus de cellules et en tester les effets;
3. de démontrer leur compréhension de différentes utilisations possibles d'un tableur.

Contexte

Les tableurs sont des outils utiles pour le travail de groupe ou le travail individuel et sont largement utilisés dans le commerce et dans l'industrie. Les élèves devraient comprendre ce qu'est un tableur, combien il est facile de manipuler des données et devraient constater les effets de ces manipulations.

Contenu

L'on présente aux élèves le concept de tableur ainsi que les différentes composantes d'une feuille de calcul. Ils manipulent un tableur en changeant des valeurs de cellules; ils modifieront peut-être également des formules afin d'évaluer les effets produits. Des graphiques basés sur les valeurs fournies peuvent être automatiquement dessinés. Les élèves devraient également être capables de comprendre différentes utilisations possibles d'un tableur dans les tâches quotidiennes.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe de travail, tableur;
Feuilles de calcul préparées par l'enseignant.

Ressources supplémentaires optionnelles:

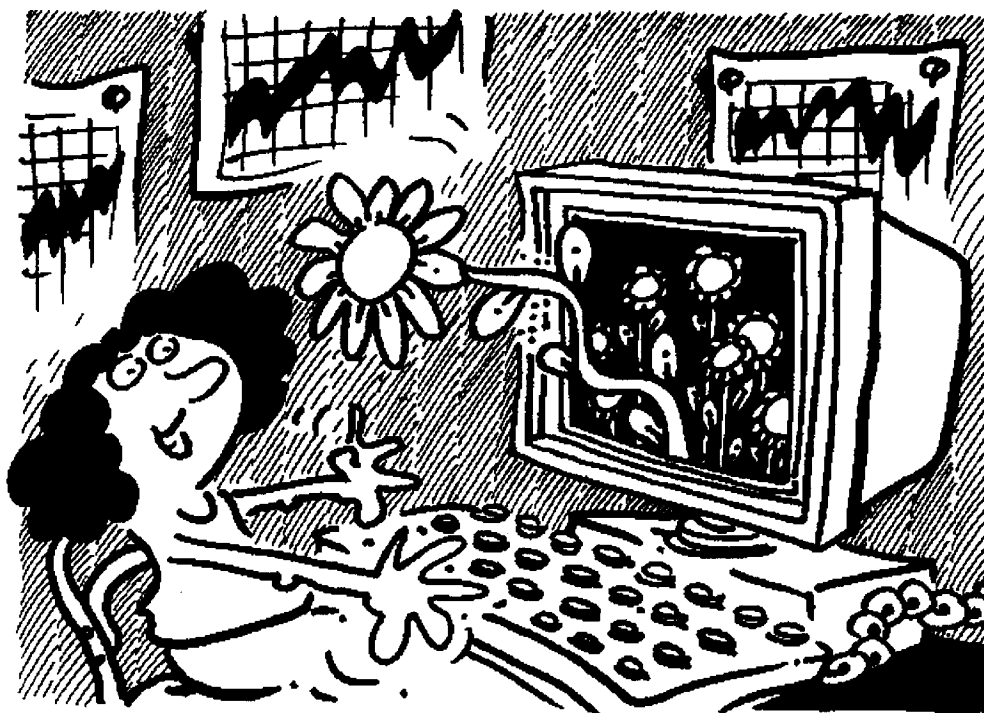
Feuilles de calcul prêtes à l'emploi;
Ecran à cristaux liquides et rétroprojecteur, tutoriel.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités du module principal; l'unité facultative concernant la résolution de problèmes à l'aide d'un tableur pourra être abordée par la suite.

Conseils méthodologiques

Démonstrations, activités pratiques sur machine.



De nombreux éléments du programme scolaire sur les TI peuvent s'insérer dans les disciplines existantes (page 7), par exemple les sciences (voir également page 77)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITE P8 — L'UTILISATION DE GRAPHIQUES

Objectif

Les élèves devraient être capables d'utiliser de manière adéquate des représentations graphiques.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'identifier l'utilisation de différentes formes de représentations graphiques dans la vie quotidienne;
2. de comprendre le lien existant entre des données et les graphiques les représentant ;
3. de convertir des données en représentations graphiques appropriées;
4. de synthétiser des données sous forme de représentations graphiques appropriées;
5. d'utiliser des représentations graphiques appropriées pour illustrer un document;
6. de percevoir les conséquences de différentes formes de représentations graphiques des mêmes données;
7. d'identifier des cas où l'utilisation de graphiques est opportune, et de sélectionner les graphiques à utiliser.

Contexte

"Une image peut en dire plus long que des milliers de mots". Une vaste gamme de rapports sont illustrés par différentes représentations graphiques, par exemple des lignes polygonales, des histogrammes ou des camemberts. Les données peuvent être présentées graphiquement de manière appropriée ou non; dans ce dernier cas, cela peut conduire à une interprétation erronée des données originales. En se familiarisant avec les différentes utilisations des graphiques, les élèves pourront présenter clairement leurs travaux dans de nombreuses disciplines ainsi que dans leur future vie professionnelle.

Contenu

Les élèves analysent différents contextes de la vie quotidienne dans lesquels les représentations graphiques sont utilisées. Des exemples illustrant clairement des utilisations inappropriées devraient autant que possible être repris. Ces exemples peuvent être trouvés dans l'environnement scolaire, dans des informations concernant la société, dans le monde des affaires, et dans les quotidiens ou les hebdomadaires. Des données actuelles comme des données relatives à des années antérieures seront illustrées sous diverses formes.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur muni d'un logiciel de génération de graphiques [grapheur] par groupe d'élèves;
Des modules graphiques [grappeurs] sont inclus dans tous les intégrés et dans la plupart des tableurs;
Des exemples issus de l'industrie et du commerce.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Logiciels graphiques avancés;
Ecran à cristaux liquides et rétroprojecteur.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités principales; l'unités optionnelle Op 4 "Création de graphiques" peut faire partie des étapes suivantes.



De nombreux éléments du programme scolaire sur les TI peuvent s'insérer dans les disciplines existantes (page 7), par exemple la reconnaissance de la parole en langues (voir également page 79)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITE P9 — QUESTIONS SOCIALES ET ETHIQUES

Objectif

Les élèves devraient être capables de comprendre les problèmes sociaux, économiques et éthiques liés à l'utilisation des ordinateurs.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables de prouver qu'ils ont compris:

1. les avantages et les inconvénients de l'utilisation des ordinateurs dans la société en général;
2. les avantages et les inconvénients économiques découlant de l'utilisation d'ordinateurs;
3. les questions éthiques qui ont été soulevées suite à l'utilisation des ordinateurs.

Contexte

Les élèves devraient être placés en situation de percevoir que les ordinateurs ne contribuent pas toujours positivement à la société. Ils devraient se rendre compte de l'importance des problèmes sociaux, économiques et éthiques apparus au fil des ans. Ceux qui contrôlent et utilisent les systèmes informatiques peuvent être responsables d'usages malveillants, d'abus et de comportements allant à l'encontre de la morale. Les élèves devraient être conscients de l'existence de tels comportements et savoir comment les corriger.

Contenu

Les élèves sont censés comprendre des concepts de base tels que les délits et la fraude informatiques, l'équité, la propriété intellectuelle, le caractère privé de l'information, les liens entre l'automatisation et le chômage et la sécurité informatique (vol, piratage, virus).

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Aucune

Ressources supplémentaires optionnelles:

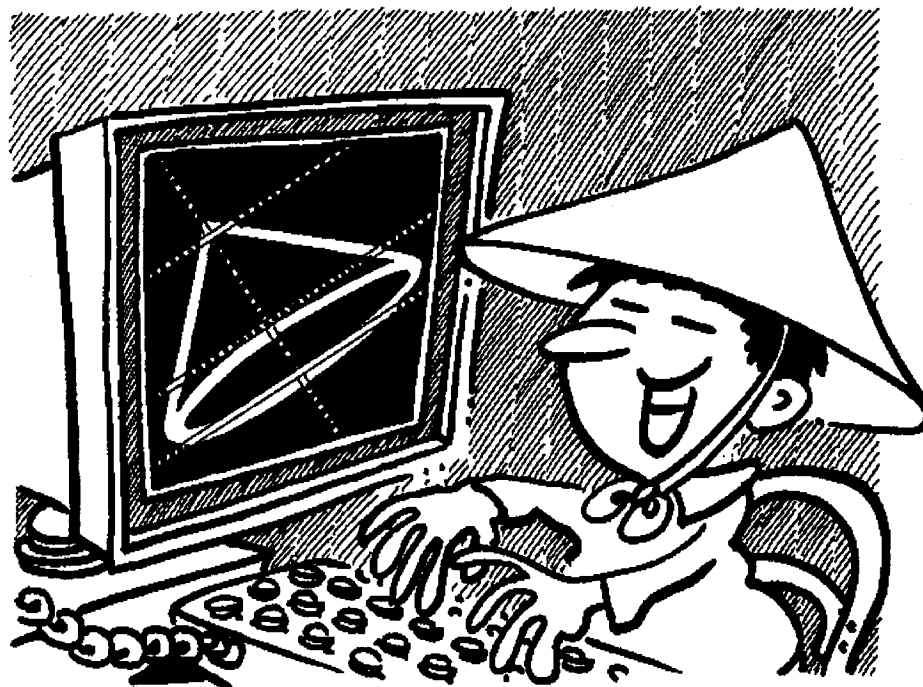
Coupures de journaux relatant des histoires de délits liés à l'informatique.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Discussions ou recherches menées par des élèves, que ce soit individuellement ou en groupe.



De nombreux éléments du programme scolaire sur les TI peuvent s'insérer dans les disciplines existantes (page 7), par exemple les mathématiques (voir également page 78)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module principal

UNITÉ P10 — CHOIX DES LOGICIELS

Objectif

Les élèves devraient être capables d'analyser différents problèmes afin de décider du logiciel approprié.

Contexte

Lors d'un cours d'alphabétisation informatique, les élèves apprennent à connaître différents types de logiciels. À la fin du cours, ils devraient être capables de sélectionner le logiciel le plus adéquat pour une tâche donnée.

Contenu

Cette unité peut être abordée de deux façons:

- (a) les élèves doivent identifier les outils les plus appropriés pour un problème donné;
- ou
- (b) les élèves doivent fournir des exemples d'autres applications pour des outils logiciels qu'ils connaissent.

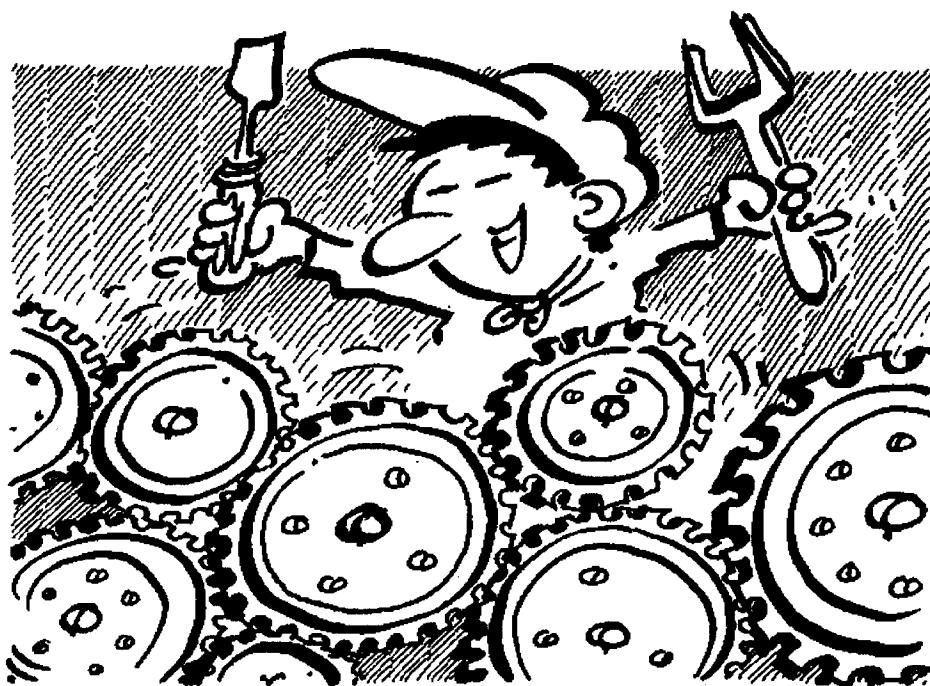
Il est clair qu'il peut y avoir des recouvrements entre les outils disponibles, par exemple, des informations peuvent être stockées dans une base de données ou dans une feuille de calcul.

Ressources

Aucune ressource particulière n'est nécessaire.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.



Les différents pays seront à différentes étapes de développement: la phase d'automatisation (pages 7, 17, 19)

Module facultatif

UNITE F1 — CONCEPTION ET UTILISATION D'UNE BASE DE DONNEES

Objectif

Les élèves devraient être capables de créer et d'utiliser intelligemment et efficacement une base de données.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de discerner certaines phases importantes de la résolution d'un problème;
2. d'identifier les problèmes qui peuvent être résolus par la conception d'une base de données;
3. de concevoir et créer une base de données qui convienne;
4. d'acquérir des informations et les entrer dans une base de données;
5. d'obtenir et d'interpréter des informations à partir d'une base de données existante, de manière structurée et raisonnée;
6. de comprendre les principes de la protection de données personnelles.

Contexte

Cette unité élargit le champ d'expérience acquis par l'étude de l'unité principale P6 "Utilisation d'une base de données". La connaissance des principaux logiciels professionnels de gestion de bases de données existants est un atout à l'heure de trouver un emploi.

Contenu

En utilisant un exemple adéquat, les élèves mettent au point un questionnaire approprié et rassemblent des données. Ils organisent une première structure de base de données et y introduisent les données récoltées. Certains champs s'avéreront peut-être inadéquats et devront par conséquent être modifiés. La base de données peut être restructurée jusqu'à obtenir une base données utilisable.

Pendant le processus d'utilisation de la base de données, les élèves se familiariseront avec certains des aspects essentiels de la résolution de problèmes: conception, saisie de données et modification, ainsi qu'avec l'utilisation du logiciel concerné. Les principaux types de données tels que le texte et les nombres seront abordés. Si des systèmes pourvus d'un langage de programmation comme dBase sont disponibles, les principaux éléments de la programmation tels que les conditions et les boucles pourront également être étudiés.

L'analyse de l'utilisation de bases de données permettra de démontrer la manière dont fonctionnent les processus commerciaux; par exemple, une nouvelle compagnie aérienne serait confrontée à de graves problèmes si elle n'était pas autorisée à utiliser le système de réservation existant. Les élèves devraient aussi se familiariser avec de vastes bases de données et des banques d'informations géographiques.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe d'élèves;

Des gestionnaires élémentaires de bases de données, tels ceux présents dans les logiciels intégrés;

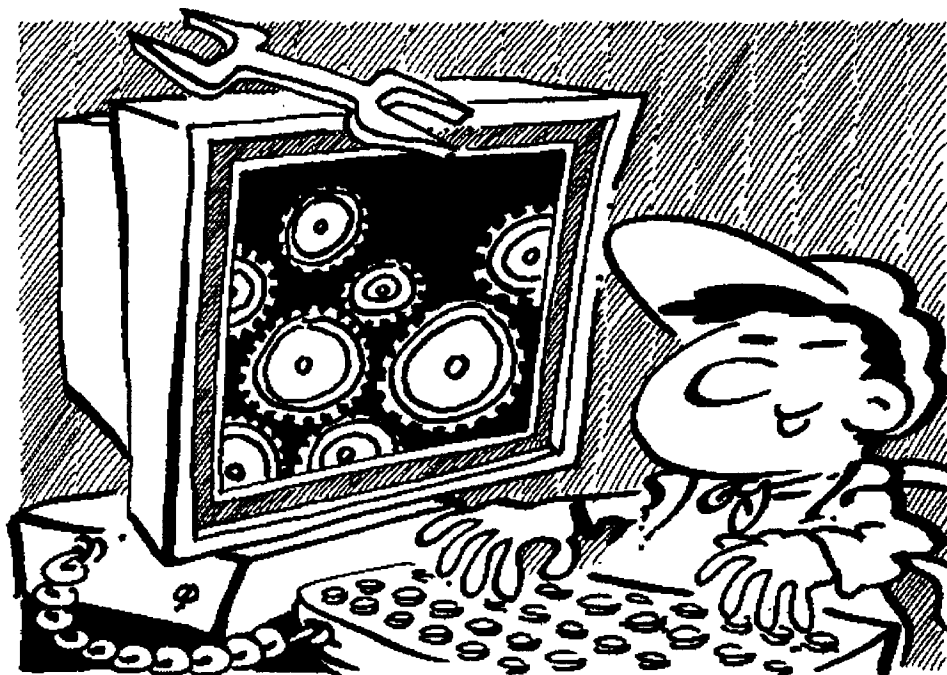
Certains pays fournissent à un prix raisonnable des bases de données éducatives simples ou des interfaces utilisateur adaptées aux élèves.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Gestionnaire de bases de données avancé tel que dBase; écran à cristaux liquides et rétroprojecteur.

Liens avec d'autres unités

La présente unité constitue une extension de l'unité principale P6 "Utilisation d'une base de données"



Les différents pays seront à différentes étapes de développement: la phase d'informatisation (pages 7, 17, 19)

UNITÉ F2 — RESOLUTION DE PROBLEMES A L'AIDE D'UN TABLEUR

Objectif

Les élèves devraient être capables de concevoir et de créer une feuille de calcul en utilisant un tableur afin de résoudre un problème donné.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'identifier le type de problème qui peut être résolu par un tableur;
2. d'entrer et de verrouiller des titres de colonnes et de lignes;
3. de modifier la largeur des colonnes;
4. de placer des valeurs dans les colonnes;
5. de créer des formules correctes;
6. de copier des formules;
7. de réarranger les lignes;
8. de réarranger les colonnes;
9. d'importer des informations à partir de diverses sources;
10. d'exporter des informations vers plusieurs applications cibles.

Contexte

La capacité de créer des feuilles de calcul en utilisant des tableurs est devenue indispensable pour toute personne impliquée dans la gestion financière, la recherche, et de nombreuses autres activités commerciales. Les tableurs présentent en général l'avantage de pouvoir facilement accepter et manipuler des informations importées à partir de bases de données et de permettre de créer des sorties graphiques à partir de ces mêmes informations. La capacité d'utiliser efficacement des tableurs constitue un avantage de taille à l'heure de trouver un emploi.

Contenu

Créer une liste des activités de loisir de la classe peut constituer un premier exercice approprié. Les élèves devraient ensuite créer au moins une feuille de calcul pour dresser un budget dans lequel un certain nombre de simulations soient permises. Si le tableur le permet, l'inverse de ce processus devrait également pouvoir être utilisé.

Les élèves devraient créer une feuille de calcul élémentaire afin de rassembler et de traiter les résultats d'une expérience ou d'un sondage relatifs à une autre discipline. Un certain nombre d'applications du tableur se présenteront naturellement dans la plupart des activités scolaires. Les tableurs devraient être utilisés afin de créer des listes qui pourront être réorganisées dans un ordre différent si nécessaire.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un tableur élémentaire;

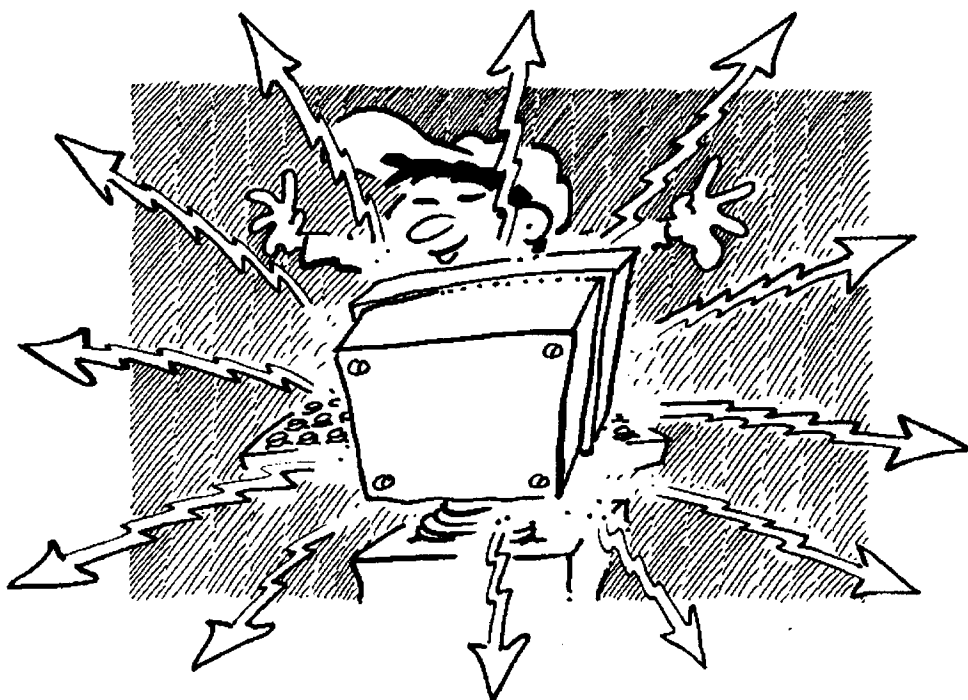
Un ordinateur par groupe d'élèves.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Imprimante; Vidéo ou tutoriel de formation; Ecran à cristaux liquides et rétroprojecteur.

Liens avec d'autres unités

Unité principale P6 "Utilisation d'une base de données"; Unité facultative F1 "Conception et utilisation d'une base de données". La présente unité constitue une extension de l'unité principale P7 "Utilisation d'un tableur".



Les différents pays seront à différentes étapes de développement: la phase de communication (pages 7, 18, 19)

UNITE F3 — LES METIERS DE L'INFORMATIQUE

Objectif

Les élèves devraient être capables de décrire les opportunités de carrière dans le domaine de l'informatique, ainsi que les qualifications souhaitées.

Contexte

Les titres et les descriptions d'emploi du personnel impliqué dans les technologies de l'information (TI) se sont développés au fil de l'histoire des TI et ne sont pas évidents, même pour une personne ayant des compétences en informatique. De nombreux élèves envisageront une carrière dans le domaine des TI: ils devraient être conseillés afin d'effectuer un choix en toute connaissance de cause.

Contenu

Les élèves devraient s'enquérir et rendre compte des possibilités de carrière dans l'industrie informatique, y compris dans le développement logiciel et les sociétés de services.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Documentation sur les opportunités de carrière.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Logiciels de présentation assistée;

Equipement de projection.

Liens avec d'autres unités

Module principal: unité P3 "Passé et tendances actuelles des systèmes informatisés."

Conseils méthodologiques

Ceci peut être l'occasion d'envoyer des élèves, individuellement ou en groupe, interroger des praticiens des TI et d'interpréter les informations rassemblées. L'utilisation d'un traitement de texte et d'un logiciel de présentation assistée pourrait s'avérer particulièrement fructueuse pour illustrer les résultats de l'enquête. Des graphiques récapitulatifs à propos des qualifications requises pourraient également être produits. Un tableur pourrait être utilisé pour classer et comparer les divers paramètres, par exemple, l'investissement consenti en formation comparé aux revenus espérés.



De nombreuses unités sont particulièrement intéressantes pour des élèves sur le point d'entrer dans la vie active, par exemple, celle concernant les habiletés en dactylographie (pages 12, 51)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

Module optionnel général

UNITE OP1 — DACTYLOGRAPHIE

Objectif

Les élèves devraient être capables d'utiliser efficacement un clavier.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de trouver immédiatement toutes les touches;
2. d'utiliser les doigts appropriés lors d'un travail de dactylographie.

Contexte

L'incapacité d'utiliser un clavier de manière efficace risque de rendre l'utilisation de l'ordinateur frustrante ou laborieuse pour les élèves. Une mauvaise approche du clavier limitera la vitesse à laquelle les élèves peuvent mener à bien leur travail et rendra plus malaisé l'apprentissage d'une technique correcte de dactylographie. L'enseignement de la frappe à l'aveugle n'est pas l'objectif de ce cours. Les enseignants pourront au choix aborder la dactylographie comme un sujet en soi ou préféreront peut-être l'intégrer à d'autres unités.

Contenu

Des jeux peuvent être utilisés afin de familiariser l'élève avec le clavier; comme aussi des logiciels d'initiation à la dactylographie et des activités d'apprentissage assisté par ordinateur nécessitant une connaissance minimale du clavier. Une découverte pratique et élémentaire de la programmation à travers des langages pour débutants comme Logo ou Boxer peuvent préparer les élèves à une utilisation ultérieure d'autres langages de programmation. Des exercices mettant en oeuvre le traitement de texte ainsi qu'une publication assistée rudimentaire donneront du sens à ces premières manipulations fort techniques et se prolongeront en une approche plus complète telle qu'elle est décrite dans d'autres unités.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par élève.

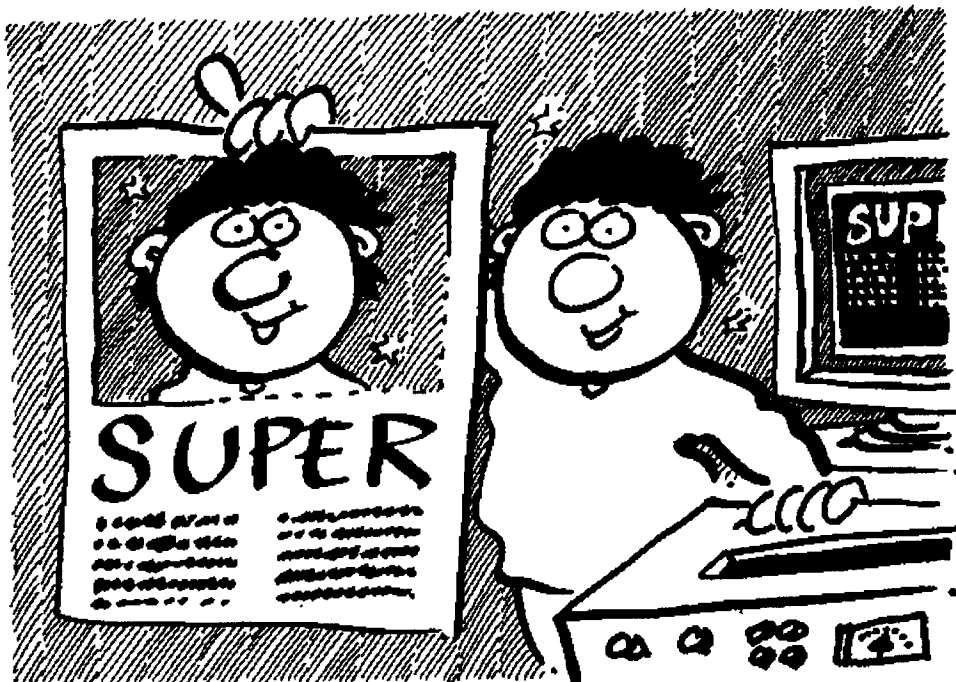
Ressources supplémentaires optionnelles:

Manuels courants de dactylographie, logiciels appropriés d'apprentissage de la dactylographie;

Vidéo sur les compétences dactylographiques.

Liens avec d'autres unités

Module principal; Unité Op2 "Publication assistée par ordinateur" du module optionnel général.



De nombreuses unités sont particulièrement intéressantes pour des élèves sur le point d'entrer dans la vie active, par exemple, celle concernant la publication assistée (pages 12, 53)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITÉ OP2 — PUBLICATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

Objectif

Les élèves devraient être capables de comprendre l'utilisation d'un logiciel de publication assistée par ordinateur et de l'utiliser efficacement pour produire des documents de facture professionnelle.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de démontrer leur maîtrise d'un logiciel de publication assistée par ordinateur;
2. de convertir un fichier issu d'un logiciel de traitement de texte en un fichier utilisable dans l'environnement de publication assistée par ordinateur;
3. de produire un document de facture professionnelle à l'aide d'un logiciel de publication assistée par ordinateur.

Contexte

Bien que l'emploi d'un logiciel de publication assistée par ordinateur (PAO) ne soit pas aussi vital que l'utilisation d'un traitement de texte, il est néanmoins avantageux d'exploiter ce type d'outil. Les élèves devraient être en mesure d'apprécier les avantages liés à l'utilisation d'un logiciel de PAO pour produire des documents de facture professionnelle. Ceci devrait encourager les élèves à utiliser la PAO à chaque fois que cela s'impose afin de créer de tels documents.

Contenu

Les élèves devraient comprendre la terminologie de base utilisée en PAO reprenant des mots tels que colonnes, crénage, polices, tailles de police,.... Ils devraient également être capables d'utiliser un logiciel de PAO pour convertir des fichiers textes correspondant à l'un ou l'autre traitement de texte classique en fichiers utilisables dans l'environnement de PAO.

Les élèves devraient avoir appris comment manipuler ces fichiers afin de produire un document attrayant. On pourrait leur proposer de créer des bulletins scolaires comportant au moins deux colonnes et des dépliants concernant des événements prenant place à l'école.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par élève;

Logiciel de PAO;

Exemples de documents réalisés par les professeurs à l'aide d'un logiciel de PAO.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Echantillons de dépliants produits de manière professionnelle; brochures, documents créés avec un logiciel de PAO;

Manuel abordable à propos de la PAO.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.



*Rien n'est plus motivant pour les élèves que de communiquer avec un correspondant
de langue étrangère dans un autre pays (page 55)*

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITE OP3 — ORDINATEURS ET COMMUNICATION

Objectif

Les élèves devraient pouvoir montrer qu'ils ont compris dans quelle mesure l'alliance entre ordinateurs et télécommunications a permis des échanges plus rapides et plus diversifiés.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'identifier les différents modes de communication via un ordinateur;
2. de prouver qu'ils comprennent le transfert de fonds électronique;
3. d'envoyer et de recevoir des messages en utilisant le courrier électronique [e-mail];
4. d'utiliser les boîtes aux lettres électroniques en étant capables de lire et de laisser des messages, de télécharger et de transmettre des fichiers;
5. d'envoyer, de recevoir, de prendre connaissance et d'imprimer des télécopies [fax] en utilisant une carte fax-modem et un logiciel approprié.

Contexte

Dans une société régie par les échanges d'informations, il est de plus en plus nécessaire d'obtenir rapidement des informations au départ d'une source adéquate, et d'échanger rapidement des informations avec des personnes du monde entier. Les élèves devraient connaître les divers moyens disponibles et les façons d'y accéder.

Contenu

Les élèves devraient discerner les différents moyens de communication électronique tels que le courrier électronique [e-mail], l'utilisation de boîtes aux lettres électroniques, la télécopie [fax] au départ d'un ordinateur et le modem; ils devraient être à même de faire le choix opportun dans une situation donnée.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe; logiciels de communication;

Accès à des boîtes aux lettres électroniques;

Télécopie et courrier électronique.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Ecran à cristaux liquide et rétroprojecteur;

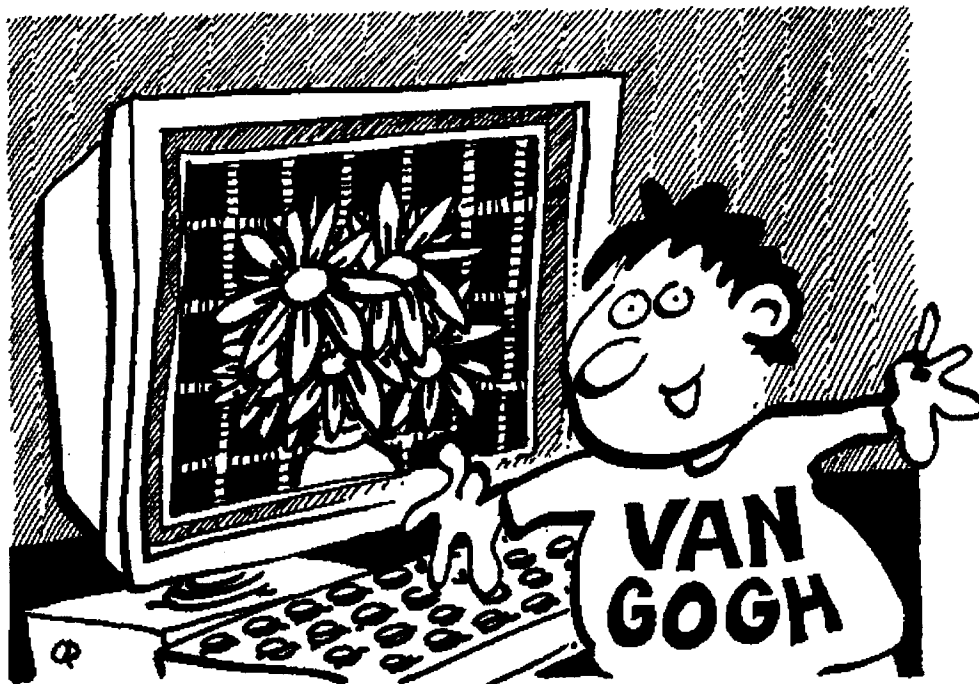
Diagrammes et illustrations.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Activités pratiques sur machine.



Des logiciels graphiques permettent la création d'oeuvres d'art originales (page 57, 80)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITÉ OP4 — CREATION DE GRAPHIQUES

Objectif

Les élèves devraient pouvoir utiliser les outils graphiques adéquats pour créer les graphiques nécessaires dans toute une série de situations.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'analyser une tâche et de choisir les outils graphiques les plus appropriés parmi ceux disponibles;
2. d'importer des dessins (graphiques) à partir d'autres sources, en utilisant si possible un scanner;
3. d'utiliser un logiciel graphique pour dessiner et créer des séquences animées sur base de dessins importés d'autres sources;
4. de produire des matériaux attrayants et adéquats à partir de graphiques.

Contexte

Notre perception du monde est d'abord visuelle. Il est important que les élèves qui veulent créer des matériaux visuels sachent comment utiliser un ordinateur et les logiciels appropriés pour les produire.

Contenu

Les élèves devraient connaître différents logiciels graphiques disponibles et être capables de choisir le plus approprié pour une tâche donnée. Ils devraient pouvoir utiliser efficacement le logiciel pour créer des documents comportant des graphiques et cela pour toute une série d'autres disciplines.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par élève, logiciels graphiques.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Des périphériques d'entrée et de sortie variés, des exemples diversifiés de documents produits par ordinateur et comportant des graphiques.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.

Conseils méthodologiques

Démonstrations, activités pratiques sur machine, projets.



De nombreuses unités sont particulièrement intéressantes pour des élèves sur le point d'entrer dans la vie active, par exemple, celle concernant l'utilisation du multimédia (pages 12, 59)

UNITÉ OP5 — UTILISATION DU MULTIMÉDIA

Objectif

Les élèves devraient être capables de planifier et de réaliser une présentation multimédia efficace.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables de:

1. gérer les composants statiques des systèmes multimédias comme des textes intégrant des images;
2. gérer les composants dynamiques des systèmes multimédias comme les sons et l'animation;
3. procéder à l'incorporation de sons et d'images vidéo provenant de sources extérieures comme des cassettes audio et des vidéodisques.

Contexte

Les élèves devraient étudier l'évolution des technologies du multimédia (passage de l'analogique au numérique [digital]) et être capables d'identifier les principaux composants d'une présentation multimédia (son, texte, image, animation). La capacité de préparer une présentation multimédia est un atout sur l'actuel marché de l'emploi.

Contenu

Les activités possibles sont liées aux équipements, systèmes et outils multimédias disponibles. Cela comprend: le son (musique); le texte (PAO); les images (graphiques); l'animation (graphiques) et les systèmes de communication.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

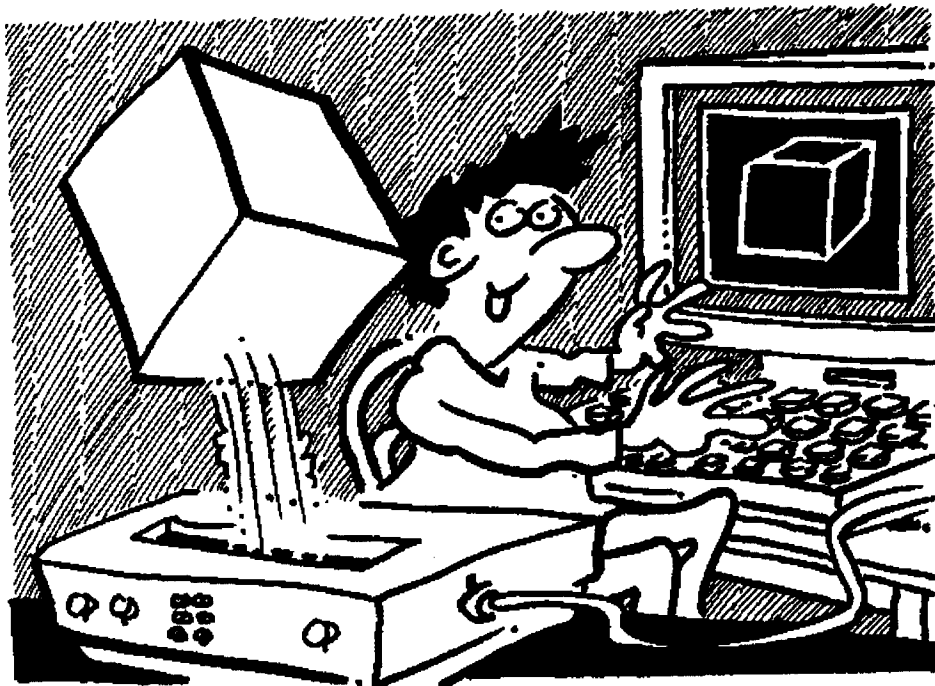
Ordinateur équipé de dispositifs multimédias internes ou externes;
Logiciel adéquat.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Haut-parleurs, projecteur vidéo; logiciel professionnel de pointe.

Liens avec d'autres unités

Toutes les autres unités.



De nombreuses unités sont particulièrement intéressantes pour des élèves sur le point d'entrer dans la vie active, par exemple, celle concernant la conception assistée (pages 12, 61)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITÉ OP6 — CONCEPTION ASSISTÉE (CAO)

Objectif

Les élèves devraient être capables de produire des dessins et plans nécessaires à d'autres disciplines, en utilisant un logiciel adéquat de conception assistée par ordinateur.

Sous-objectifs

Ceux-ci devraient être fixés en collaboration avec les spécialistes de l'enseignement d'autres disciplines. Ils devraient comprendre la capacité pour l'élève de réaliser des opérations incluant:

1. des dessins de plans simples et autres dessins bidimensionnels;
2. des représentations tridimensionnelles;
3. la création de courbes et de formes spéciales;
4. l'utilisation des hachures;
5. l'utilisation de rotations;
6. l'insertion de texte.

Contexte

Le logiciel de CAO est à la table à dessin ce que le traitement de texte est à la machine à écrire. Il permet d'apporter des modifications à un dessin sans avoir à le redessiner entièrement; il permet d'utiliser des éléments graphiques de manière répétitive. Il est aujourd'hui impossible d'imaginer un bureau de conception moderne sans CAO. Même si les systèmes de CAO disponibles dans les écoles ne sont pas aussi sophistiqués que ceux présents sur les lieux de travail, les élèves devraient autant que possible être informés des avantages de la CAO. Une expérience, même limitée aux logiciels élémentaires de CAO, peut aider à trouver un emploi.

Contenu

Les élèves concernés par des disciplines qui nécessitent l'utilisation d'une table à dessin devraient pouvoir bénéficier de l'opportunité d'utiliser un programme de CAO pour réaliser les mêmes tâches.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

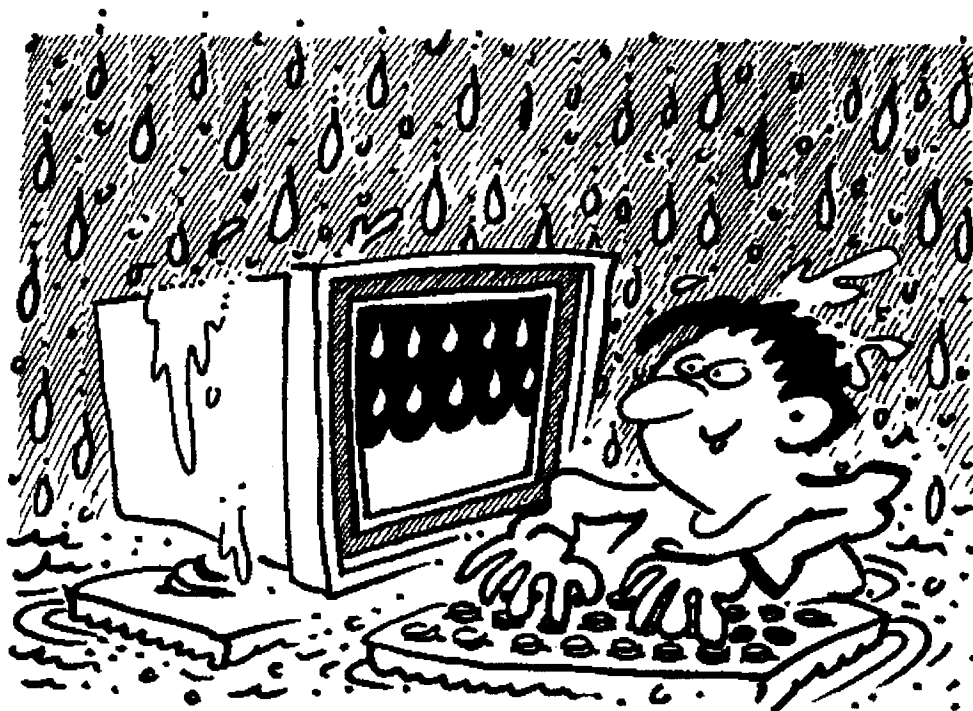
Un ordinateur par élève;
Un logiciel simple de CAO;
Une imprimante adaptée.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Une table traçante adaptée;
Un écran grand format;
Vidéo ou tutoriel de formation au logiciel.

Liens avec d'autres unités

Unité F2 "Résolution de problèmes à l'aide d'un tableur". Les listes des quantités de matériel qui doivent être créés sur base des dessins terminés nécessitent un tableur. Les liens entre la taille, la quantité de matériel exigé et le budget disponible offrent également l'opportunité de réaliser des travaux avancés avec un tableur.



Les élèves devraient être capables de simuler des situations de la vie réelle, telle que la pollution d'une rivière ou l'atterrissage d'un avion (page 63)

introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITE Op7 — MODELISATION ET SIMULATION

Objective

Les élèves devraient être capables d'identifier les principaux paramètres d'une situation réelle, de la formaliser en un modèle, et ensuite d'explorer celui-ci, d'interpréter les résultats et de déterminer dans quelle mesure il rend compte de la réalité.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'utiliser des modèles existants en faisant varier les paramètres significatifs et en interprétant les résultats;
2. de modifier un modèle existant en faisant varier les paramètres significatifs et en interprétant les résultats;
3. de modéliser des situations comportant un nombre réduit de paramètres, d'explorer le modèle créé et d'interpréter les résultats obtenus.

Contexte

Bien souvent, lorsque des phénomènes sont enseignés et expliqués à l'école, les présentations sont faites de manière excessivement déductive. S'attaquer, même à un niveau élémentaire, à la modélisation d'une situation simple permet d'équilibrer construction inductive et approche déductive (modélisation versus simulation). Cette unité offre la possibilité de résoudre certains vrais problèmes au lieu de problèmes "artificiels". De telles pratiques rapprochent les approches expérimentales et théoriques (formelles).

Contenu

Une bonne entrée en matière consisterait à opérer des expériences et des simulations sur base d'un problème déjà résolu (et donc d'un modèle existant); par exemple, la désintégration radioactive, les modifications de pH, la dynamique des populations. Des logiciels de simulation tels que "Limonade" [Lemonade] ou un "Simulateur de vol" [Flight Simulator] sont aussi disponibles.

Modifier un modèle existant, après avoir effectué des simulations afin d'essayer de percevoir les relations essentielles entre les principaux paramètres, aide à asseoir les bases nécessaires pour un processus de modélisation complet. Par exemple: l'offre et la demande, les effets de la pollution, la gestion d'une société.

A partir d'observations concrètes, fort souvent visuelles, les élèves peuvent ébaucher un système leur permettant de reproduire de manière adéquate le comportement observé.

Les élèves devraient effectuer ces modélisations à l'aide d'un tableur et d'un outil de modélisation spécialisé, si ce dernier est disponible.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe d'élèves, un tableur.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Un logiciel commercial existant, comme Simearth, Simlife, Simcity;

Des outils spécifiques avec des interfaces graphiques inspirées de systèmes dynamiques (Stella, Modus, Extend);

Des outils spécifiques de calculs numérique et symbolique (Mathematica, Derive, Mathlab, Mapple).

Liens avec d'autres unités

Cette unité peut constituer une première étape vers l'unité GS3 "Applications de la modélisation" du module destiné au degré supérieur de l'enseignement général.

Conseils méthodologiques

Bien que de nombreuses approches soient envisageables, en fonction du choix et de la disponibilité des outils, il est essentiel lorsqu'on enseigne ce genre d'unité au degré inférieur, de s'en tenir à des modèles simples, même pour des situations complexes.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITE OP8 — SYSTEMES EXPERTS

Objectif

Les élèves devraient être capables de créer et d'utiliser un système expert.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'utiliser des systèmes experts créés par ailleurs;
2. d'utiliser un logiciel adéquat pour créer des systèmes experts utilisables dans d'autres disciplines;
3. d'identifier des situations dans lesquelles l'utilisation d'un système expert est appropriée.

Contexte

La création d'un système expert est une excellente manière d'aborder cette unité. Même si le produit final s'avère limité, le processus de création d'un système expert attire l'attention de l'apprenant sur les questions essentielles - peut-être mieux que toute autre activité.

Contenu

Diverses disciplines offriront des opportunités différentes pour l'étude des systèmes experts. Ces systèmes vont de la capacité d'accomplir des besoins simples consistant par exemple à changer et classer des formes régulières jusqu'à des tâches plus compliquées comme le classement des échantillons botaniques - ou même des prévisions météorologiques, accompagnées des probabilités des différentes prédictions.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe d'élèves;

Un système expert élémentaire.

Ressources supplémentaires optionnelles:

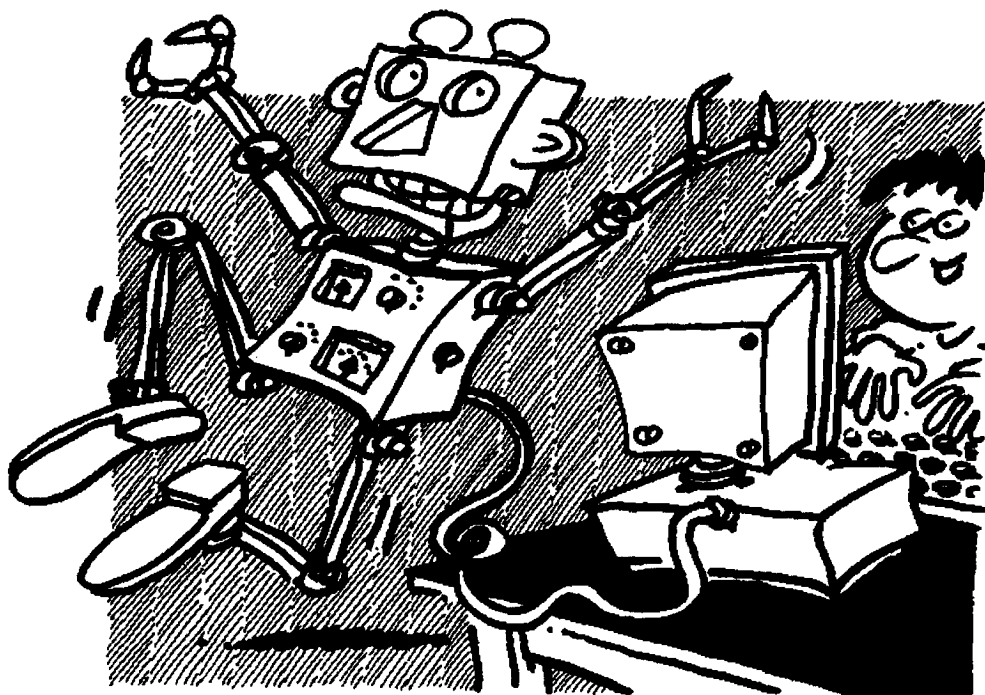
Imprimante.

Liens avec d'autres unités

Les systèmes experts avancés permettent en général d'importer des données issues de bases de données et de feuilles de calcul. Lorsque les résultats comportent l'indication de probabilités, celles-ci peuvent être représentées sous forme graphique. Développer son propre système expert est un excellent travail de programmation.

Conseils méthodologiques

Très adapté au travail de groupe ou de paire d'élèves. Les arguments échangés à propos des règles des systèmes experts constituent un excellent moyen d'apprentissage.



Les élèves devraient être capables de manipuler un robot élémentaire (page 67)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNIT OP9 — ROBOTIQUE ET UTILISATION DE DISPOSITIFS DE SAISIE DE DONNEES

Objectif

Les élèves devraient être capables de manipuler un robot simple et d'utiliser un dispositif de saisie de données élémentaire.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de contrôler un dispositif robotique spécifique;
2. d'identifier les situations dans lesquelles des dispositifs de saisie de données sont utiles;
3. d'utiliser un dispositif de saisie de données.

Contexte

Cette unité constitue un lien avec la production industrielle d'un pays. Le nombre de robots et de dispositifs de saisie augmente très rapidement et cela se répercute sur le marché du travail et sur les qualifications souhaitées par les employeurs. Les élèves devraient être initiés au contrôle des robots, puisqu'ils sont de plus en plus utilisés dans (a) des situations dangereuses, (b) pour améliorer la qualité des produits, et (c) réduire les coûts de main-d'oeuvre.

Contenu

Les élèves devraient apprendre à contrôler un robot à travers un logiciel de commande élémentaire ou une interface utilisateur adaptée. Ils devraient également tenter de construire un dispositif robotisé simple.

Les élèves devraient utiliser un dispositif de saisie de données lors d'expériences effectuées dans d'autres disciplines, par exemple des microphones en physique ou encore un thermomètre ou un pH-mètre en chimie.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un simple robot programmable- avec son propre clavier de commande ou connecté à un ordinateur - pour chaque groupe d'élèves;

Un dispositif de saisie assorti d'un logiciel permettant d'exploiter les entrées fournies.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Un robot, avec du matériel de contrôle et un logiciel;

Du matériel afin de construire des robots à l'école;

Des outils tels que LEGO-LOGO, Fischertechnik;

Plusieurs ensembles [kits] comportant dispositifs de saisie de données et logiciels nécessaires sont disponibles.

Liens avec d'autres unités

Unité P1 "Le matériel", Unité P3 "Passé et tendances actuelles des systèmes informatisés", Unité P9 "Questions sociales et éthiques", Unité Pr1 "Introduction à la programmation"



Les élèves devraient être capables de créer et de jouer de la musique en utilisant du matériel et un logiciel (page 69)

UNITÉ OP10 — MUSIQUE

Objectif

Les élèves devraient être capables de composer, de créer des partitions et des arrangements musicaux, en utilisant le matériel et le logiciel appropriés.

Sous-objectifs

En fonction du niveau requis par cette discipline, les élèves devraient être capables:

1. d'explorer l'utilisation de matériel et de logiciel appropriés pour faire de la musique, modifier et imprimer des partitions;
2. d'utiliser le matériel et les logiciels appropriés pour composer des pièces musicales;
3. d'utiliser le matériel et les logiciels appropriés pour l'arrangement de compositions musicales.

Contexte

Les logiciels disponibles permettent d'écrire et de modifier les partitions à l'aide d'un ordinateur de la même manière qu'un logiciel de traitement de texte peut être utilisé pour composer un texte. La musique peut être jouée et écoutée via un matériel adapté. Les élèves à qui il a été demandé d'écrire des partitions musicales devraient comprendre que l'ordinateur facilite ce processus. Ils devraient également savoir comment utiliser le logiciel adéquat et en profiter pour leur usage personnel.

Contenu

L'enseignement de la musique n'est pas un objectif du cours d'informatique. Avant d'aborder cette unité, les élèves devraient être capables d'identifier la corrélation entre la partition et la mélodie notée. Ils devraient être capables de modifier une partition existante afin de parvenir à l'effet demandé ou souhaité. Ceci pourrait éventuellement être développé jusqu'à ce qu'ils composent des partitions originales sur un ordinateur et arrangent de telles compositions pour différents instruments, en utilisant à nouveau l'ordinateur.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur, un logiciel de création musicale.

Ressources supplémentaires optionnelles:

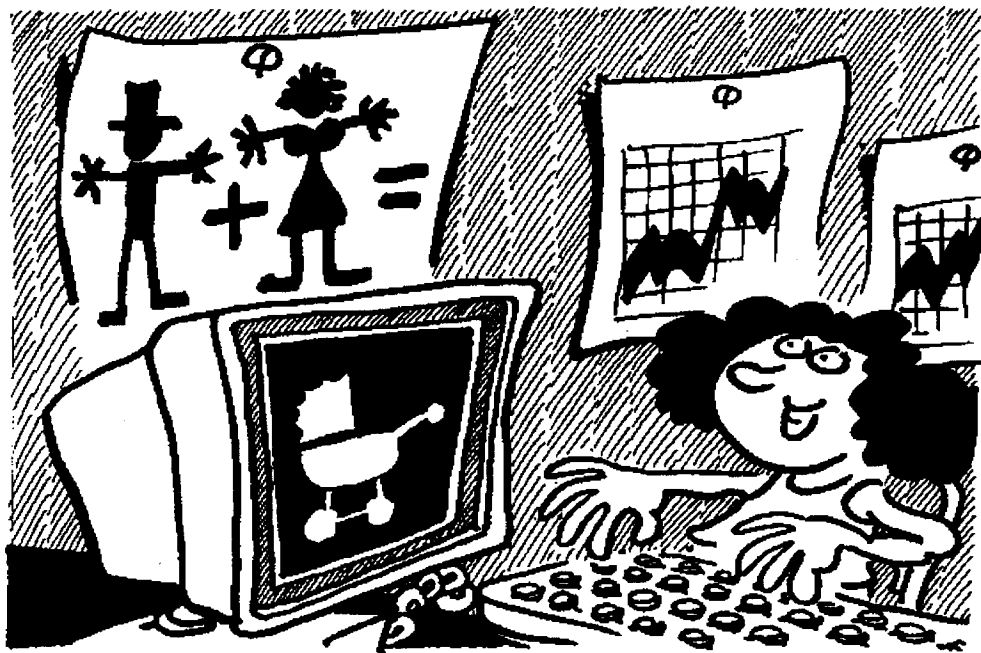
Une interface MIDI et le matériel associé.

Liens avec d'autres unités

Unité P1 "Matériel", Unité P2 "Système d'exploitation", Unité Op1 "Dactylographie", Unité P5 "Traitement de texte".

Conseils méthodologiques

Activités pratiques sur machine



Les élèves devraient être capables d'utiliser un logiciel élémentaire de statistiques (page 71)

introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel général

UNITE OP11 — STATISTIQUES

Objectif

Les élèves devraient être capables d'utiliser un logiciel de calculs statistiques au niveau requis par d'autres disciplines.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de choisir le module pertinent d'un logiciel [package] de calculs statistiques et d'y entrer des données;
2. d'utiliser les résultats de la manière exigée par la discipline concernée.

Contexte

L'enseignement des statistiques n'est pas un objectif du cours relatif aux TI. Cependant, lorsque les élèves utilisent des statistiques dans d'autres disciplines, ils devraient être capables d'utiliser un programme de calculs statistiques pour produire des résultats qu'ils puissent interpréter dans leur contexte.

Contenu

Cette unité devrait être abordée à la fin du secondaire. Les autres disciplines redevables de cette unité sont l'économie, les mathématiques, l'agronomie, la biologie et les sciences sociales. La complexité et le volume du travail statistique réalisé dépendra entièrement de ce dont les autres disciplines ont besoin.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par groupe d'élèves;
Un programme simple de statistiques.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Une imprimante;
Vidéo ou didacticiel de formation.

Liens avec d'autres unités

De nombreux logiciels de statistiques permettent d'importer des données en provenance de tableurs, et d'exporter des résultats vers des logiciels graphiques.

Conseils méthodologiques

Les élèves qui auront eu à réaliser manuellement un calcul statistique, aspireront toujours dans la suite à utiliser un programme de statistiques !



Les élèves doivent acquérir la capacité de résoudre des problèmes simples de la vie quotidienne sous une forme algorithmique (pages 13, 73)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel de programmation

Module optionnel de programmation

UNITE PR1 — INTRODUCTION A LA PROGRAMMATION

Objectif global de l'unité

Les élèves devraient être capables de concevoir, programmer et tester des algorithmes simples pour des problèmes correspondant à des tâches élémentaires. (Le terme algorithme doit être compris dans son sens le plus large).

Contexte

A ce niveau, la programmation n'est pas un sujet technique; en gros, elle signifie que vous allez passer d'une tâche que "vous êtes capable de faire vous-même" (de faire) à une description de cette tâche qui pourra "être effectuée par d'autres" (faire faire). Ceci implique une description détaillée de cette tâche sous forme d'une procédure qui puisse être exécutée de manière précise et répétitive par une autre personne ou par un dispositif.

C'est cette "automatisation" de la tâche qui constitue la programmation, (ou plus précisément la programmation procédurale ou impérative) - et c'est l'un des traits essentiels de l'informatique. Ce mode de pensée algorithmique et cette manière d'aborder et de résoudre un problème sont indispensables lorsque l'on utilise des outils complexes et sophistiqués comme un tableur, un gestionnaire de base de données, un système d'exploitation ou même un traitement de texte.

La programmation constitue un moyen rapide, spécifique et adapté pour que les élèves acquièrent de l'expérience dans la résolution de problèmes. L'objectif n'est pas de former des "mini-programmeurs", mais plutôt de mettre les élèves en contact avec le mode de pensée propre à la programmation. Dès lors, la syntaxe ou les autres caractéristiques techniques de tel langage de programmation deviennent anecdotiques et ne doivent être abordées que lorsque cela s'avère nécessaire. Les enseignants devraient souligner les aspects méthodologiques de la résolution de problèmes; la programmation est seulement un moyen pour atteindre une fin, elle ne constitue pas une fin en soi.

Résumé du contenu de l'unité

L'unité comprend trois activités principales: la conception d'un algorithme correspondant à une tâche (résolution algorithmique de problèmes), la traduction de l'algorithme ainsi conçu en un programme (programmation), et la mise en oeuvre de ce programme (implémentation). Ces trois activités se succéderont toujours en étant intimement liées. Bien que les descriptions suivantes traitent chaque activité séparément, l'ordre de présentation ne doit pas nécessairement être l'ordre dans lequel ces activités seront enseignées.

1. CONCEPTION D'UN ALGORITHME CORRESPONDANT A UNE TACHE (RESOLUTION ALGORITHMIQUE DE PROBLEMES)

Objectifs

Les élèves devraient être capables de:

1. décrire et préciser la tâche à faire faire;
2. concevoir un algorithme correct et efficace qui permette l'exécution de la tâche précisée, sur base d'une méthodologie simple et classique.

Contenu

Les élèves doivent expérimenter et identifier les étapes rencontrées dans le processus de résolution de problème, et cela en imaginant des stratégies de solution à des problèmes élémentaires tirés de la vie quotidienne. Voici quelques exemples de problèmes adaptés : la simulation de jets de dés ou de pièces de monnaies, des calculs tels que ceux nécessités par les formules d'aire et de volumes ou les intérêts de prêts et de dépôts bancaires, les mouvements de la tortue dans un plan.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel de programmation

Des environnements possibles pour la pratique de la programmation sont par exemple: le Logo-Tortue, Basic, Pascal, ou un environnement de contrôle d'un dispositif physique (par exemple un robot).

Lorsque les élèves auront acquis une certaine maîtrise, ils devraient apprendre à scinder les tâches à automatiser en sous-tâches auxquelles ils donneront des noms adaptés et parlants.

2. TRADUCTION DE L'ALGORITHME EN UN PROGRAMME (PROGRAMMATION)

Objectifs

Les élèves devraient être capables de:

1. traduire leurs algorithmes élémentaires en programmes, en utilisant un langage procédural;
2. produire un programme lisible, compréhensible et interactif.

Contenu

Les enseignants devraient choisir des problèmes simples qui ne mettent en oeuvre que les opérations d'entrée (lecture), de sortie (affichage) et d'affectation d'un langage de programmation. Dès que possible, les élèves devraient déterminer le type et le rôle des diverses variables nécessaires et leur choisir des noms corrects et significatifs, qui représentent bien les fonctions de ces diverses variables au sein du programme.

3. MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME REALISE (IMPLEMENTATION)

Objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'utiliser un environnement de programmation donné pour entrer, éditer, compiler, corriger [déboguer], mettre au point et faire exécuter les programmes qu'ils ont conçus et rédigés;
2. de fournir une description écrite utile et significative des comportements interne et externe de leur programme.

Contenu

Les élèves devraient stocker des programmes sur disque et les récupérer, pour des utilisations et des modifications ultérieures. Ils devraient apprendre à faire la différence entre des erreurs de syntaxe et des erreurs d'exécution; et identifier les causes potentielles de chaque type d'erreur. Ils devraient tester leurs programmes avec des jeux de données imposés ou imaginés par eux, afin d'en déterminer la correction et les limites; ils devraient apprendre à obtenir à la fois des sorties imprimées de leurs programmes et l'impression des textes de ces derniers.

Les enseignants devraient s'assurer qu'une documentation claire et adéquate accompagne chaque programme afin que d'autres puissent en comprendre le fonctionnement et y apporter d'éventuelles modifications.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

- Un ordinateur partagé entre deux élèves (l'un peut réfléchir pendant que l'autre encode ou teste);
- Un langage de programmation simple, de préférence avec une interface graphique, comme Logo.

Liens avec d'autres unités

Cette unité, ainsi que l'unité suivante Pr2, constituent une préparation essentielle aux modules destinés au degré supérieur de l'enseignement général et professionnel.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités de programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel de programmation

UNITE PR2 — L'APPROCHE DESCENDANTE [TOP DOWN] EN PROGRAMMATION

Objectif global de l'unité

Les élèves devraient être capables de concevoir, programmer et évaluer des algorithmes structurés pour des problèmes nécessitant une approche descendante.

Contexte

Après un premier contact avec la conception d'algorithmes simples et leur programmation à travers l'unité Pr1 "Introduction à la programmation", les élèves devraient apprendre à pratiquer l'approche descendante, en utilisant les mêmes instruments de conception et le même environnement de programmation. Au fur et à mesure que les problèmes deviennent plus complexes, le besoin de l'approche descendante se fait davantage sentir. La programmation descendante est la méthode habituelle de conception et de production des logiciels commerciaux.

Résumé du contenu de l'unité

Cette unité comporte essentiellement trois activités: la conception descendante d'algorithmes, la traduction des algorithmes ainsi conçus en programmes et la mise en oeuvre de ces programmes. Comme avec l'unité Pr1 "Introduction à la programmation", ces trois activités se feront successivement et seront intimement liées. Bien que les descriptions suivantes envisagent chaque activité séparément, l'ordre de présentation ne doit pas nécessairement être l'ordre dans lequel ces activités seront enseignées.

1. CONCEPTION DESCENDANTE (TOP-DOWN) DES ALGORITHMES

Objectifs

Les élèves devraient être capables de:

1. décrire et préciser la tâche à faire faire;
2. concevoir des algorithmes corrects et efficaces de résolution d'un problème en utilisant l'approche descendante, par affinements successifs.

Contenu

Au départ, l'enseignant propose la résolution de quelques problèmes complexes, mais pour lesquels des procédures correspondant à des parties ou à des sous-problèmes du problème original sont disponibles et peuvent donc être intégrées à la solution. Dans un deuxième temps, les élèves analyseront ces procédures et en construiront aussi eux-mêmes.

Certains problèmes concerneront le traitement de chaînes de caractères, en utilisant les outils offerts par le langage de programmation disponible. Ce type d'algorithmes est important car il souligne le fait que l'on ne peut attendre que des traitements formels de la part de l'ordinateur. Voici quelques exemples de problèmes concernés: concaténation, comptabilisation du nombre de mots dans un texte, écriture d'un texte à l'envers, changement de toutes les voyelles d'un texte, recherche d'un mot dans un texte.

Il est important de pointer des problèmes débordant ces possibilités formelles, comme : la traduction d'un texte, sa correction ou son résumé.

2. TRADUCTION DE L'ALGORITHME EN UN PROGRAMME

Objectifs

Les élèves devraient être capables de:

1. comprendre qu'un ordinateur ne traite que des "objets formels";
2. transformer leurs algorithmes en programmes, exprimés dans un langage procédural, en utilisant des procédures ou des fonctions;
3. produire un programme structuré par l'emploi de procédures, lisible, compréhensible et interactif.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unité d'alphabétisation Module optionnel de programmation

Contenu

Il est important de transformer les algorithmes conçus de manière descendante en programmes utilisant des procédures et des fonctions, afin que les élèves prennent conscience de la nécessité de ces outils conceptuels.

Avant que le programme ne soit vraiment écrit, les élèves devraient évaluer et déboguer, pas à pas, un algorithme donné morcelé en blocs; ils devraient créer leurs propres jeux de données et tester les différentes parties de l'algorithme, mais également l'algorithme dans son ensemble.

Les élèves devraient utiliser les outils de programmation suivants: procédure, fonction, variables globales et locales, paramètres. Il faudrait leur proposer des procédures et des fonctions de manipulation de chaînes de caractères qu'ils utiliseront pour résoudre des problèmes de traitements de texte.

3. MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME REALISE (IMPLEMENTATION)

Objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'utiliser un environnement de programmation classique pour éditer, compiler, corriger [déboguer], mettre au point et faire exécuter les programmes qu'ils ont conçus;
2. de fournir une description écrite utile et significative du fonctionnement de leur programme.

Contenu

Les élèves devraient stocker des programmes sur disque et les récupérer, pour des utilisations et des modifications ultérieures. Ils devraient apprendre à faire la différence entre des erreurs de syntaxe et des erreurs d'exécution et identifier les causes potentielles de chaque type d'erreur.

Les élèves devraient tester leurs programmes avec des jeux de données imposés ou imaginés par eux, afin d'en déterminer la correction et les limites; ils devraient apprendre à obtenir à la fois des sorties imprimées de leurs programmes et l'impression des textes de ces derniers.

Les enseignants devraient s'assurer qu'une documentation claire et adéquate accompagne chaque programme afin que d'autres utilisateurs puissent en comprendre le fonctionnement et y apporter d'éventuelles modifications.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un ordinateur par élève; un langage de programmation ou un outil de programmation adaptés.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Une imprimante, un écran à cristaux liquides et un rétroprojecteur.

Liens avec d'autres unités

Cette unité constitue une préparation essentielle aux modules général et optionnel destinés à l'enseignement de degré supérieur.

Annexe 2 — L'informatique dans les autres disciplines

L'informatique peut être particulièrement utile dans l'enseignement de nombreuses disciplines tant au degré inférieur qu'au degré supérieur. Cette section propose des exemples utilisables par les enseignants et qui sont aussi des incitants à l'usage de l'informatique au sein des diverses matières. Les élèves y trouveront à la fois un stimulant à leur travail dans ces autres disciplines mais aussi un enrichissement de leur formation en informatique.

Les enseignants se rendront sans doute compte qu'en intégrant l'utilisation des ordinateurs à d'autres disciplines, il est possible de rencontrer la plupart des objectifs d'alphabétisation informatique sans avoir à organiser un cours spécifique.

Les élèves suivant l'unité GS3 "Applications de la modélisation" constateront que l'expérience qu'ils auront déjà pu acquérir en utilisant l'ordinateur dans d'autres disciplines leur est profitable et constitue un bon point de départ pour se lancer dans l'étude de techniques de modélisation plus avancées.

SCIENCES NATURELLES

Traitement de texte

Les élèves peuvent utiliser un traitement de texte pour taper leurs rapports d'expériences et de recherches.

Publication assistée par ordinateur (PAO)

Les élèves peuvent utiliser la PAO pour élaborer des documents d'excellente présentation, particulièrement si ceux-ci combinent du texte et des graphiques.

Graphiques

Les élèves peuvent utiliser des logiciels graphiques pour préparer des illustrations qui pourront par la suite être importées dans des documents de PAO ou qui peuvent avantageusement remplacer la méthode traditionnelle de création de dessins à la main.

Tableurs

Les élèves peuvent utiliser des tableurs pour mettre sous forme de tables les résultats de leurs expériences et procéder aux calculs nécessaires ou encore pour la manipulation de paramètres dont certains effets peuvent être démontrés plus rapidement et plus clairement avec un tableur. Les élèves peuvent également produire différents types de graphiques sur base de données introduites dans une feuille de calcul.

Les professeurs pourraient préparer des exemples afin d'aider les élèves novices en matière de tableurs ou élaborer des feuilles de calcul toutes prêtes pour illustrer les effets découlant de la manipulation de variables, ce qui convient particulièrement bien aux travaux de simulation ou de modélisation.

Bases de données

Les élèves peuvent créer des bases de données décrivant par exemple, les caractéristiques des éléments chimiques dans la table périodique ou encore des particularités de plantes, d'insectes ou de mammifères, et interroger ces bases afin d'y trouver des relations et des similitudes. Dans un premier temps, les enseignants pourraient préparer des bases de données dans lesquelles les élèves pourraient ajouter des éléments.

Robots et dispositifs de saisie de données

Les élèves peuvent construire des robots et utiliser la robotique pour réaliser des expériences, particulièrement en physique. L'utilisation de capteurs mécaniques, de température et d'autres pour le suivi d'expériences et la saisie directe des grandeurs mesurées au sein d'un tableur permet d'obtenir des résultats plus fiables et rend le travail réalisé en classe plus réaliste. Il existe plusieurs logiciels qui permettent la lecture des mesures, leur interprétation et leur représentation graphique.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					L'informatique dans les autres disciplines

Communication

Les élèves peuvent utiliser les ordinateurs pour communiquer à travers un réseau local ou avec des élèves d'autres écoles, que ce soit du même pays ou à l'étranger. Ceci permet de rassembler et de partager des données concernant par exemple la quantité et l'acidité des précipitations dans différents pays ou encore de détailler des insectes propres à une région précise.

Traitement du son

En physique, et parfois en biologie, les élèves peuvent utiliser des dispositifs d'enregistrement et exploiter l'analyse permise par l'ordinateur pour étudier les configurations des ondes sonores.

Systèmes experts

Les systèmes experts écrits par les élèves peuvent n'avoir que peu de valeur mais ces derniers apprennent tellement en les écrivant que cette expérience devrait être tentée quelles que soient les ressources disponibles. Un système expert particulièrement à la portée des élèves du degré supérieur prédit le résultat de la combinaison de deux éléments chimiques.

Modélisation et simulation

La catastrophe de "Three-mile Island" peut être simulée dans toutes les classes sans que les élèves n'encourent le moindre risque. Même si les élèves ont déjà réalisé une vraie expérience ou y ont assisté, le fait de la répéter par le biais de la modélisation leur donne souvent des indications supplémentaires.

Logiciel de présentation

Les élèves peuvent utiliser un logiciel de présentation pour produire des présentations de type transparents [acétates] de leurs projets, expériences et résultats à de grands groupes au sein de la classe.

MATHEMATIQUES

Tableur

De l'exécution de calculs répétitifs à la détection de règles gouvernant certaines manipulations de nombres, les tableurs peuvent jouer un rôle important en mathématiques et cela à tous les degrés du secondaire.

Logiciels graphiques

Des graphes spécialisés permettent de représenter graphiquement n'importe quelle fonction. Il existe également des logiciels qui permettent de présenter à l'écran des problèmes et situations géométriques. (Par exemple Cabri Géomètre).

Statistiques

L'utilisation de logiciels adaptés épargne fréquemment des heures de pénibles calculs et permet de précieuses analyses. La complication des calculs "à la main" rend souvent les exemples réels trop difficiles à traiter; avec un ordinateur, il est plus aisé d'envisager des situations réalistes.

Conception assistée par ordinateur (CAO)

Certains logiciels de CAO peuvent être utilisés en géométrie comme substituts de logiciels graphiques.

Modélisation et simulation

Les élèves peuvent utiliser des logiciels de modélisation, comme Mathematica, afin de mieux pénétrer les fonctions mathématiques.

LANGUES

Traitement de texte

L'usage le plus immédiat consiste à rédiger des lettres et d'autres documents.

Les enseignants ou les élèves peuvent créer des tests de closure, des textes à trous et des textes sans ponctuation, sans pluriel, ou encore nécessitant un changement de temps. L'on peut aussi réorganiser une histoire dans l'ordre chronologique ou la compléter.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					L'informatique dans les autres disciplines

Publication assistée par ordinateur (PAO)

Outre l'élaboration de lettres, de journaux et d'affiches, les élèves apprécient particulièrement l'utilisation de graphiques disponibles pour créer de beaux documents.

Logiciels graphiques

Le fait de pouvoir illustrer ce qu'ils produisent encourage les élèves à écrire. Ils apprécieront donc les graphiques prêts à l'emploi, ainsi que les graphiques de qualité qu'ils peuvent produire eux-mêmes. Certains logiciels allient la puissance de la PAO avec des potentialités graphiques sophistiquées.

Robotique

Le contrôle d'un robot par le biais de commandes exprimées dans une langue étrangère est souvent très satisfaisant pour les élèves, même si leur vocabulaire est limité. Par exemple, Logo est disponible en Français, en Anglais, en Espagnol, en Grec, en Allemand et en de nombreuses autres langues.

Communication

Rien ne semble plus motivant pour les élèves que de communiquer dans une langue étrangère avec un autochtone d'un pays éloigné. Le courrier et les boîtes aux lettres électroniques et les téléconférences ont rendu possible cette communication à distance. Il ne faut cependant pas négliger la communication par l'envoi de disquettes et de fichiers produits par un logiciel de traitement de texte.

Reconnaissance et synthèse vocales

A l'aide d'un logiciel adéquat, les élèves peuvent comparer leur propre prononciation avec celle d'un modèle synthétisé, à la fois oralement et visuellement.

Systèmes experts

S'ils disposent des outils adéquats, les élèves peuvent écrire des programmes qui utilisent les règles d'un système expert en langue. Par exemple, un système expert élémentaire pourrait être conçu afin de mettre au pluriel tous les noms singuliers français.

Programmation

S'ils disposent d'un langage approprié (Logo, Boxer, Lisp, Smalltalk), les élèves peuvent facilement écrire leurs propres systèmes experts comme mentionné ci-dessus.

"LA QUATRIEME DE COUVERTURE" — UN ENCOURAGEMENT A LA LECTURE

Il s'agit d'un exemple de projet interdisciplinaire qui permet de rencontrer certains des objectifs d'alphabétisation informatique et aide à nouer au sein de l'école des contacts entre les professeurs et les élèves d'une part et les informaticiens et les bibliothécaires d'autre part.

Le projet

Les élèves rédigent une "quatrième de couverture" pour un livre lu récemment; l'objectif étant de donner aux autres l'envie de lire ce livre (cela n'a rien à voir avec des buts commerciaux !)

Frappe du résumé

Les élèves utilisent un traitement de texte pour préparer leur rédaction, y ajoutent des informations les concernant, concernant leur classe ainsi que des mots clés, l'ISBN, et un condensé qui pourra éventuellement être utilisé par des écoles ou des librairies. La sélection d'un livre du mois pourrait constituer une activité complémentaire.

Création d'une base de données

Les élèves rassemblent les contributions des autres élèves de leur classe ou d'autres classes de leur école ou d'autres établissements de leur région pour créer une base de données des livres passés en revue.

Utilisation de la base de données

Les élèves interrogent la base de données à l'occasion de leur choix de lecture suivant, pour obtenir ou commander un livre à la bibliothèque, ou pour créer des liens avec la base de données du centre de documentation de l'école.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					L'informatique dans les autres disciplines

HISTOIRE, GEOGRAPHIE, SCIENCES SOCIALES

Traitement de texte

Un traitement de texte, un logiciel graphique, un logiciel de PAO sont utiles pour toute matière nécessitant des rapports, des dissertations et d'autres documents. Les élèves les plus avancés seront capables de tirer parti de multiples sources d'informations pour préparer des présentations multimédias.

Tableurs et gestionnaires de bases de données

Dans l'étude des sciences sociales, les tableurs et les gestionnaires de bases de données servent le même objectif: permettre aux élèves de systématiser et d'organiser des informations. Ceux-ci pourraient par exemple avoir recours à un tableur pour dresser une liste comportant dates, événements, pays et individus concernés. Cette liste pourrait ensuite être organisée en fonction des dates, des pays, ou des noms des individus. De telles listes peuvent constituer une aide précieuse à l'étude. Les élèves plus jeunes aiment collecter des informations qui serviront ultérieurement à alimenter une base de données, par exemple, à propos de données concernant les pays de la CEE.

Communication

Les élèves peuvent utiliser le courrier électronique ou l'envoi de disquettes pour communiquer avec des résidents de lieux historiques ou présentant un intérêt géographique particulier.

Statistiques

Les élèves peuvent avoir besoin d'utiliser des logiciels de statistiques, particulièrement lors d'une étude approfondie de la géographie.

Systèmes experts

Dans le cadre du cours de géographie, les élèves pourraient concevoir des systèmes experts concernant, par exemple, les conditions requises pour qu'une agglomération devienne un pôle commercial attractif.

ART [EDUCATION PLASTIQUE]

Logiciels graphiques

Certains logiciels graphiques permettent de créer des oeuvres d'art originales. Cependant, les professeurs d'art plastique sont davantage intéressés par la manière dont ils peuvent créer des motifs auxquels apporter de multiples variations. Par exemple, en stylisme, les ordinateurs permettent aux élèves de visualiser les résultats attendus en déployant moins d'efforts qu'avec d'autres méthodes.

Publication assistée par ordinateur (PAO)

L'utilisation de la PAO lors de la conception d'affiches ou d'autres documents imprimés permet d'obtenir des produits de facture professionnelle en un temps record, avec en plus la possibilité de réutiliser ou de modifier à souhait ces documents.

Programmation

Les langages de programmation à vocation graphique, comme Logo, permettent de créer des formes complexes avec un minimum d'efforts. Les éléments graphiques de ce genre de langage devraient être inclus dans des cours de dessin.

MUSIQUE - L'UNITE OPTIONNELLE GENERALE OP10 ABORDE CETTE DISCIPLINE DE MANIERE FORT COMPLETE.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général

Annexe 3 — Unités destinées au degré supérieur de l'enseignement général

Ce module destiné à l'enseignement général du degré supérieur vise des établissements secondaires disposant du matériel et des logiciels nécessaires, ainsi que de professeurs formés et capables d'en dispenser les contenus.

Idéalement, les cours devraient être construits à partir des unités GS1-3, en concertation avec les universités et les instances de l'enseignement supérieur, afin que des crédits relatifs à des cours d'informatique puissent être obtenus dans l'enseignement supérieur.

Objectif

Les élèves devraient être capables de concevoir et de mettre en œuvre des systèmes d'information qui modélisent des situations réelles en utilisant une approche algorithmique de résolution de problèmes.

Contexte

Les unités GS1 et GS2 présentent une série de sujets classiques, utilisables à la fois aux niveaux secondaire et supérieur comme fondements d'une étude de l'informatique. L'étendue et la profondeur de ces cours et des compétences pratiques associées dépendront des élèves et devront être ajustées afin que ceux-ci abordent le supérieur avec des connaissances et des compétences de base en programmation et dans le développement de logiciels.

Les élèves ayant acquis ces compétences les appliqueront le plus souvent pour modéliser et programmer des problèmes complexes dans des domaines comme la robotique, l'intelligence artificielle, le graphisme et les mathématiques. L'unité GS3 propose les bases requises pour de telles compétences de modélisation.

introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Programmation – Génie logiciel

Module pour le degré supérieur de l'enseignement général

UNITE GS1 — FONDEMENTS DE LA PROGRAMMATION ET DU GENIE LOGICIEL

Objectif

Les élèves devraient être capables de concevoir et de programmer des systèmes d'information relativement réduits qui modélisent des problèmes redevables d'une approche procédurale.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'adhérer aux principes de base du génie logiciel;
2. d'analyser méthodiquement des problèmes de types procéduraux en les décomposant en leurs différentes étapes;
3. d'appliquer des méthodologies plus ou moins explicites pour concevoir des algorithmes et des structures de données efficaces;
4. d'élaborer et de coder des programmes et des sous-programmes (modules) en utilisant un environnement de programmation classique;
5. d'utiliser un modèle fonctionnel d'un système informatique et son environnement de programmation.

Contexte

Les élèves doivent acquérir des compétences fondamentales en ce qui concerne la science informatique et les diverses étapes du développement de logiciels. Cela implique l'utilisation de méthodes peu ou prou formalisées d'analyse de problèmes et de conception de programmes, en soulignant l'importance de créer des programmes suffisamment clairs, qui rencontrent des spécifications énoncées et dotés d'interfaces utilisateur convenables.

Une attention toute particulière doit être portée aux types de problèmes qui peuvent être traités en utilisant des types de données fondamentaux, simples et structurés (caractères, entiers, réels, tableaux, etc.) et des structures de contrôle de base (séquence, sélection [alternative] et répétition) d'un langage de programmation de haut niveau et modulaire.

L'accent doit être mis sur la modélisation par le biais d'une abstraction du processus (décomposition descendante en sous-processus et sous-programmes). Les méthodes d'analyse, les stratégies de conception et l'environnement de programmation devraient servir ce type de modélisation.

Contenu

Les élèves résoudre divers problèmes, de plus en plus complexes. Ces problèmes seront issus de domaines concrets que les élèves pourront aisément comprendre et modéliser. De petits problèmes particuliers seront soigneusement choisis afin d'apprendre à utiliser les nouveaux concepts algorithmiques en les reliant à des éléments déjà connus. Mais d'autres problèmes beaucoup plus complets seront également proposés afin d'obliger les élèves à intégrer tout ce qu'ils ont appris auparavant.

Analyse de problèmes

Les élèves appliquent des techniques non ou peu formalisées pour analyser des problèmes simples redevables d'une approche procédurale dans de nombreux domaines et les décomposer en termes de sous-problèmes et procédures

Conception

ALGORITHMES: Les élèves mettent au point des solutions modulaires par le biais d'une analyse descendante procédant par affinements successifs. Ils choisissent et précisent des structures de données et des algorithmes qui conviennent. Les structures de données et de contrôle utilisées dans les

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Programmation – Génie logiciel

algorithmes devraient être directement liées aux structures primitives d'un langage de programmation structuré et modulaire.

INTERFACE UTILISATEUR: Les élèves développent une interface utilisateur pour leurs algorithmes sous la forme d'une arborescence d'écrans de dialogue.

Programmation

Les algorithmes et la structure en modules sont codés en un langage de programmation à vocation générale.

Implémentation et évaluation

Le code est ensuite implémenté en un programme sur un système informatique en utilisant un environnement de programmation. Les élèves peuvent alors tester, déboguer et identifier les limites de ces programmes.

Sujets abordés

Génie logiciel

processus de résolution de problème, cycle de vie d'un logiciel

Analyse

traitement, précisions des entrées et des sorties
identification des différentes étapes et des modules correspondants
spécifications non formalisées de pré- et post- conditions

Conception

approche descendante, affinements successifs
interface utilisateur élémentaire et efficace

Algorithmes

structures de contrôle simples et imbriquées
structures de données élémentaires
structuration du programme, lisibilité et efficacité
algorithmes de tri et de recherche élémentaires
récursivité élémentaire
choix de jeux de données pour les tests

Implémentation

exécution, tests et débogage
documentation
mise au point ascendante
implémentation par étapes de plus en plus complètes

Évaluation

comparaison informelle d'algorithmes
limites de la conception et du programme

Environnement de programmation

composants matériels
système d'exploitation et compilateurs
représentation en mémoire des données

Éléments du langage de la programmation

types simples ou structurés offerts par le langage, types définis par le programmeur
modalités d'évaluation des expressions, bibliothèques standards
séquence, alternatives, structures itératives et répétitives
entrées-sorties interactives ou utilisant un fichier texte
procédures et paramètres

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en œuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Programmation – Génie logiciel

variables locales et globales et portée des variables et sous-programmes

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Version d'un langage de programmation de haut niveau et modulaire qui permette un style de programmation modulaire et propose les types de données et les structures de contrôle nécessaires.

Ouvrage de niveau élémentaire qui donne des exemples d'applications utilisant le langage de programmation retenu.

La plupart des textes relativement récents d'introduction à l'informatique qui rencontrent les objectifs de cette unité.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Documents supplémentaires sur l'architecture et l'organisation matérielle, sur le système d'exploitation, sur les compilateurs et interpréteurs, sur le codage en mémoire des données, sur le génie logiciel et le cycle de vie du logiciel.

Liens avec d'autres unités

Introduction à la programmation (Pr1);

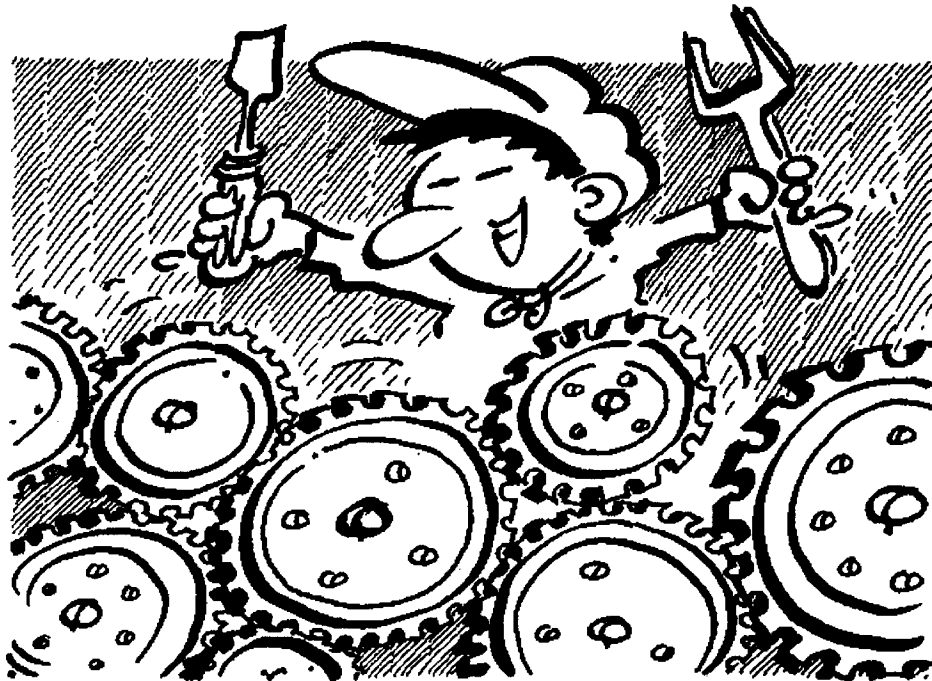
L'approche descendante en programmation (Pr2);

Systèmes d'information pour le monde des affaires (PS1).

Conseils méthodologiques

Les concepts et compétences repris dans cette unité et qui sont ceux habituellement proposés lors d'un premier cours d'informatique à destination des élèves du degré supérieur, seront peut-être considérés par certains pays comme relevant davantage de l'enseignement supérieur que de l'enseignement secondaire. Cette unité est assez exigeante et nécessite un enseignement hebdomadaire pendant une période allant d'un semestre à plus d'une année. Le temps nécessaire dépend des connaissances et expériences antérieures des élèves : quel est leur degré de culture informatique ? Ont-ils abordé la programmation au degré inférieur ? En fonction du niveau du groupe cible, il peut être conseillé de diviser la présente unité, eu égard aux concepts ou aux principes à étudier.

L'accent doit être placé sur la pratique et les applications. Les élèves doivent mettre en pratique des techniques et des principes, en commençant par des problèmes élémentaires et en développant peu à peu leur capacité à traiter des problèmes plus complexes. Les compétences et les concepts appris seront constamment renforcés lors de la rencontre de problèmes inédits impliquant de nouveaux concepts. Des exercices et des projets qui permettent aux élèves de synthétiser et d'intégrer ce qu'ils ont appris sont périodiquement indispensables.



Les différents pays seront à différentes étapes de développement: la phase d'automatisation (pages 7, 17, 19)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Programmation avancée

UNITE GS2 — ELEMENTS DE PROGRAMMATION AVANCEE

Objectif

Les élèves devraient être capables de concevoir, de programmer et d'évaluer des systèmes d'information relativement complexes qui modélisent des problèmes redevables d'une approche procédurale dans de nombreuses disciplines et de nombreux domaines.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'analyser et de modéliser méthodiquement des problèmes redevables d'une approche procédurale, relativement complexes dans toute une série de domaines d'application;
2. de mettre en oeuvre une analyse et une conception relativement formalisées ainsi que la notion de structures de données abstraites pour concevoir des algorithmes efficaces, des types abstraits et des structures de données relativement sophistiquées;
3. d'élaborer et de coder des programmes et des sous-programmes (modules) en utilisant un environnement de programmation classique;
4. de concevoir et d'évaluer des solutions alternatives.

Contexte

Les élèves devraient acquérir des compétences leur permettant de résoudre des problèmes plus complexes et plus ardues tirés de nombreux domaines. L'accent doit être placé sur une modélisation faisant usage de l'abstraction de données (technique fondamentale pour améliorer la fiabilité et la réutilisation). Une attention particulière devrait être portée aux algorithmes et aux stratégies permettant de simuler des structures de données linéaires et non linéaires en vue de l'implémentation de types de données abstraits.

Contenu

Cette unité se base sur l'unité GS1 "Fondements de la programmation et du génie logiciel" tout en élargissant le propos. Les élèves auront à résoudre de multiples problèmes, de plus en plus complexes, tirés d'applications réalistes.

Analyse

Les élèves mettent au point des modèles pour des systèmes relativement complexes en utilisant des stratégies de conception comme la modélisation par le biais de structures de données abstraites. Ils analysent des systèmes pour en déterminer les objets fondamentaux et les fonctions qui y sont associées.

Conception

Les élèves développent des types de données abstraits représentant les objets identifiés, réutilisables dans d'autres développements impliquant les mêmes objets. Ils élaborent une solution modulaire où les objets sont manipulés seulement par le biais des fonctions précédemment identifiées. Ils mettent au point une interface utilisateur adaptée et efficace.

Programmation

Les élèves conçoivent des structures de données complexes, linéaires ou arborescentes, pour représenter les types de données abstraits et conçoivent également les fonctions nécessaires pour manipuler ces types de données abstraits dans un langage de programmation qui permette le masquage d'informations internes et l'encapsulation, soit directement ou par le biais de simulation. Les élèves codent cette conception dans le langage de programmation.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Programmation – Génie logiciel

Implémentation

Les programmes sont implémentés et exécutés dans l'environnement de programmation. Dans un premier temps, les élèves réalisent, testent et vérifient l'implémentation des types de données abstraits, et seulement par la suite la totalité du programme.

Evaluation

Les élèves précisent des paramètres permettant de comparer les algorithmes et pratiquent l'une ou l'autre méthode formelle de vérification de programmes.

Approches alternatives

Si l'on dispose du temps et des ressources nécessaires, on peut explorer les stratégies de conception en utilisant d'autres paradigmes de développement, tels l'approche orientée objet ou la programmation logique.

Sujets abordés

Génie logiciel

Conception permettant fiabilité et réutilisabilité.

Analyse

Stratégies d'analyse comme l'analyse de flux de données utilisant les pré- et post-conditions

Preuve formelle de programmes, assertions, invariants

Conception

Structures de données abstraites et masquage du mode d'implémentation

Interface utilisateur efficace

Algorithmes

Graphes et algorithmes s'y rapportant

Encapsulation et structures de données abstraites

Structures et types de données dynamiques

Arbres binaires

Arbres et recherches dichotomiques

Algorithmes de recherche évolués

Algorithmes de tri efficaces (non quadratiques)

Méthodes de hachage

Evaluation

Evaluation de l'ordre de complexité d'un algorithme

Limitations des algorithmes, problèmes non solubles

Limites des codages numériques et méthodes numériques élémentaires

Éléments relatifs aux langages de programmation

Listes chaînées et doublement chaînées

Piles

Files

Structures de données non linéaires

Options

Applications graphiques, de robotique ou en intelligence artificielle

Programmation logique ou fonctionnelle

Programmation orientée objet

Programmation parallèle

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Programmation avancée

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un langage de programmation de haut niveau et structuré, qui permette une conception modulaire des programmes et l'implémentation de types de données abstraits.

Livres récents, de niveau intermédiaire, abordant les structures de données abstraites.

Ressources supplémentaires optionnelles:

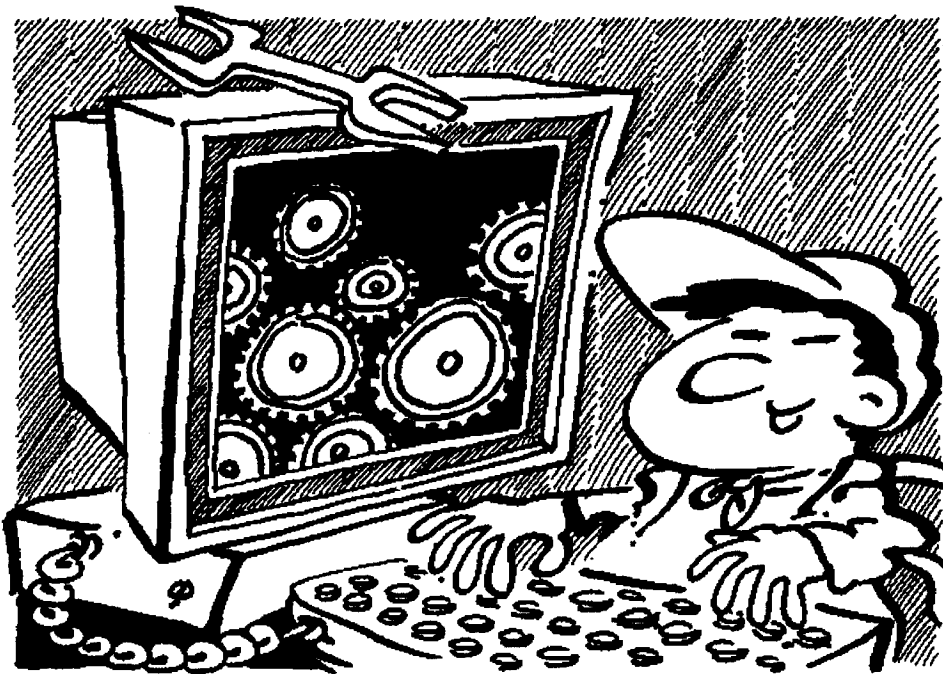
Environnements de programmation permettant des approches logique, fonctionnelle, orientée objet ou parallèle.

Liens avec d'autres unités

Fondements de la programmation et du génie logiciel (GS1)

Conseils méthodologiques

L'accent doit être mis sur les concepts, les théories et les pratiques de la discipline plutôt que sur une étude exhaustive de la syntaxe du langage. Il est vivement conseillé d'utiliser si possible le même langage de programmation structuré pour les deux unités. Cette unité a un contenu traditionnel, bien établi et décrit dans de nombreux textes de niveau avancé sur les structures de données. Les enseignants et les personnes chargées de l'élaboration du programme de cours devraient envisager d'utiliser la structure de ces ouvrages comme base pour la création de sous-unités et la mise en oeuvre de programmes d'étude.



Les différents pays seront à différentes étapes de développement: la phase d'informatisation (pages 7, 17, 19)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Modélisation

UNIT GS3 — APPLICATIONS DE LA MODELISATION

Objectif

Les élèves devraient être capables de travailler en équipes et de spécifier, de modéliser et de résoudre méthodiquement des problèmes relativement complexes.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables d'intégrer des connaissances, des habiletés et des compétences préalablement acquises afin :

- 1 de spécifier, de modéliser et de résoudre méthodiquement des problèmes relativement complexes avec l'aide d'outils de programmation généraux;
- 2 de spécifier, de modéliser et de résoudre des problèmes relativement complexes tirés d'autres disciplines à l'aide de logiciels d'application programmables;
- 3 de travailler en équipe sur un projet de modélisation commun.

Contexte

La faculté de modéliser est indispensable à l'utilisation réussie d'outils logiciels avancés. Dans le cadre de cette unité, les élèves doivent utiliser une série de modèles informatisés, par exemple, des simulations et des jeux; ils doivent identifier les décisions et les simplifications faites par le concepteur, discuter de leur importance et des conséquences d'éventuelles erreurs.

Les élèves travaillent en équipe afin de trouver des réponses aux questions posées par le professeur et impliquant la création d'un modèle dans lequel les concepts, les outils et les méthodes des TI ont un rôle à jouer. La démarche algorithmique est un atout non négligeable pour mener ces tâches à bien.

Pendant le développement du projet, le professeur guidera les élèves en ayant recours à des généralisations, en soulignant les problèmes de modélisation, ceux liés au travail en équipe et à la conduite du projet. De cette manière, les élèves sont à même d'intégrer des connaissances, des capacités et des compétences préalablement développées à travers leurs acquis en informatique ou dans d'autres domaines.

Contenu

Qu'est-ce que la modélisation et quels sont les outils disponibles ?

Les élèves travaillent sur base d'exemples de techniques de modélisation en informatique et dans d'autres disciplines, en recensant les différentes étapes d'un processus de modélisation et en dressant un inventaire des outils de modélisation classiques. Ils explorent les caractéristiques du travail en équipe, examinent les techniques de conduite de projet et évaluent les conséquences des pressions extérieures sur ce dernier. Les élèves sont également confrontés à des exemples où la modélisation implique une simplification de la réalité.

Modélisation méthodique en utilisant les outils appropriés - que doit-on faire ?

Avec pour point de départ une question simple, la description d'un problème est d'abord exprimée en langage naturel et précisée ensuite par des questions appropriées et en bornant la tâche concernée. Les élèves doivent alors discerner les éléments de "la réalité à modéliser", pertinents pour la construction du modèle, et ceux que l'on peut laisser de côté, en expliquant pourquoi et en justifiant leurs choix. Les élèves écrivent les spécifications précises du travail à effectuer et planifient sa réalisation. En collaborant au sein d'une équipe, ils cherchent et choisissent des outils et des techniques de modélisation adaptés à la résolution du problème; ils élaborent ensuite une solution exécutable de celui-ci.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement général Modélisation

Evaluation des modèles et du processus de modélisation - comment cela a-t-il été fait ?

Dans un premier temps, les élèves expliquent et justifient leur choix d'outils, de techniques et leurs solutions. Ils examinent ensuite dans quelle mesure la solution proposée correspond à la description initiale du problème et amendent cette solution de départ si nécessaire. A ce stade, ils devraient discuter des problèmes sociaux ou politiques pouvant découler de l'utilisation de modèles incorrects ou simplistes rendant compte de situations de la vie quotidienne.

Sujet proposés pour la modélisation utilisant les langages de programmation classiques

Des informations concernant les techniques de modélisation telles que le modèle entité-association constituent le point de départ. Ensuite, des situations comme la croissance et le déclin d'une population (par exemple, le modèle de Forrester ou le Jeu de la Vie), la propagation d'une maladie ou de la pollution, ou les files d'attente sont modélisées. On en réalise d'abord un modèle algorithmique qui est ensuite implémenté en utilisant un langage de programmation classique.

D'autres pistes prometteuses:

- o Problèmes élémentaires en recherche opérationnelle: programmation linéaire, affectations de ressources, problème du voyageur de commerce;
- o Probabilités (jets de pièces ou de dés, loteries, roulettes): par exemple, le point de départ pourrait être "Tout le monde sait ce qu'est une roulette au casino. Pourriez-vous construire une roulette électronique sur votre ordinateur et me prouver que j'aurai les mêmes chances de gagner ou de perdre qu'avec une roulette réelle ?";
- o Problèmes issus de la théorie des graphes tels que chemins, boucles, plus court chemin: par exemple, "Voici une carte simplifiée du réseau routier de notre pays; pouvez-vous représenter cette carte en un diagramme sur l'ordinateur et évaluer la distance séparant deux villes le long d'une des routes retenues ?"

Sujets proposés pour la modélisation utilisant des logiciels d'application programmables

Ici, l'on peut construire et simuler des modèles issus d'un domaine particulier pour lequel existent des outils de programmation spécifiques. Par exemple, on peut modéliser et simuler (résoudre) des problèmes de statistique avec un logiciel de statistique, des modèles pour d'autres problèmes mathématiques peuvent être simulés (résolus) avec un outil mathématique comme Maple ou Mathematica. Des outils plus généraux tels que des tableurs peuvent être utilisés pour réaliser une simulation.

L'annexe 2 propose d'autres exemples de situations de modélisation.

Ressources

Ressources minimales indispensables:

Un langage de programmation général comme Turbo-Pascal;

Des outils logiciels comme un gestionnaire de base de données, un traitement de texte, un tableur, choisis en fonction du type de problème à résoudre, ainsi qu'un outil spécifique comme Mathematica;

Des exemples de simulations toute prêtes devraient permettre une évaluation et une discussion.

Ressources supplémentaires optionnelles:

Scanner, table traçante;

Logiciels graphiques, progiciel de statistique, hypertexte, Prolog.

Liens avec d'autres unités

Fondements de la programmation et du génie logiciel (GS1), L'informatique dans les autres disciplines (Annexe 2).

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités au programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel

Annexe 4 — Les unités pour l'enseignement professionnel de degré supérieur

Ce module destiné à l'enseignement professionnel [technique] du degré supérieur vise des établissements secondaires disposant du matériel et des logiciels nécessaires, ainsi que de professeurs formés et capables d'en dispenser les contenus.

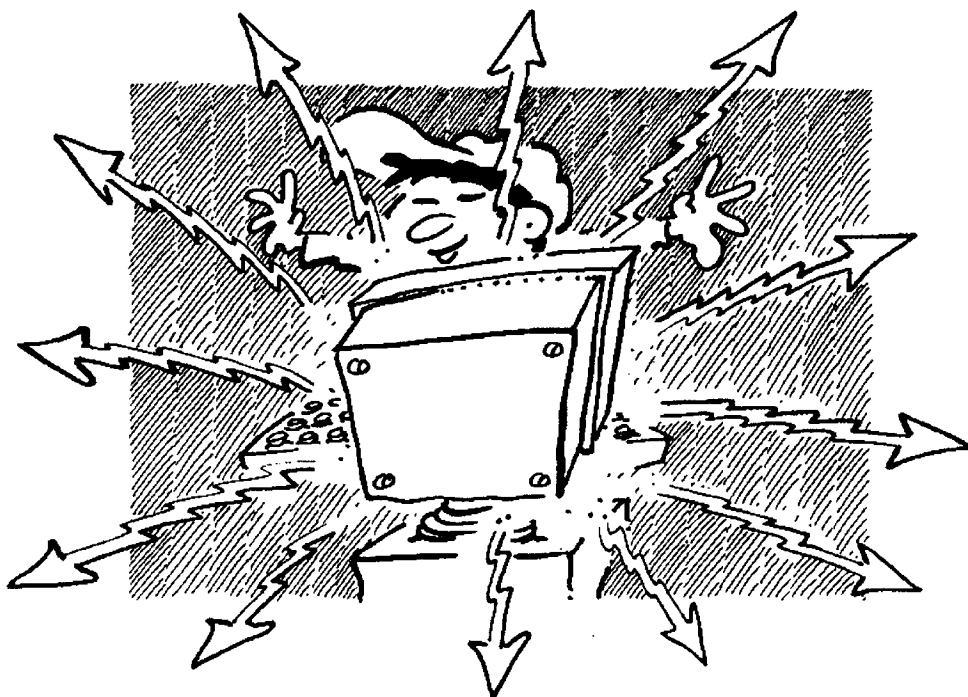
Idéalement, les cours devraient être construits à partir des unités PS1-3, en concertation avec les universités et les instances de l'enseignement supérieur, afin que des crédits relatifs à des cours d'informatique puissent être obtenus dans l'enseignement supérieur.

Objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. de planifier, de concevoir, de réaliser et de mettre en oeuvre méthodiquement des applications relativement simples avec l'aide d'outils orientés applications;
2. d'identifier les problèmes rencontrés dans la conduite de projet.

Au lieu d'étudier les unités PS1, PS2 et PS3 les unes à la suite des autres, l'unité PS3 peut être utilisée pour fournir un contexte réaliste à travers lequel les objectifs des unités PS1 et PS2 peuvent être rencontrés.



Les différents pays seront à différentes étapes de développement: la phase de communication (pages 7, 18, 19)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Syst. d'info. pour affaires

Module destiné au degré supérieur de l'enseignement professionnel

UNITE PS1 — SYSTEMES D'INFORMATION POUR LE MONDE DES AFFAIRES

Cette unité suppose de la part des élèves des connaissances de base dans l'utilisation de systèmes informatiques et des compétences en programmation telles que présentées aux unités Pr1 et Pr2.

Objectif global de l'unité

Les élèves devraient être capables de planifier, de concevoir, de réaliser et d'implémenter méthodiquement des systèmes d'information relativement simples avec l'aide d'outils orientés applications.

1. PLANIFICATION

Objectif

Les élèves devraient être capables d'utiliser des méthodes formalisées d'analyse de flux de données pour identifier les besoins d'un système d'information existant.

Contexte

Les élèves devraient être capables d'établir des relations entre la programmation et le monde réel, et en particulier le monde dans lequel ils ont des chances de trouver du travail. La pertinence des sujets abordés rehaussera la valeur du cours et le rendra plus intéressant à la fois pour l'élève et l'enseignant.

Contenu

Les élèves procéderont à une étude de cas simple, par exemple, un magasin ou un bureau comptable, décrits de manière à fournir les informations nécessaires. Les techniques utilisées seront basées sur des diagrammes.

Les élèves travailleront en groupe, utilisant diverses méthodes telles que des interviews ou des questionnaires pour rassembler les données. Les formulaires et autres documents utilisés dans l'organisation étudiée seront analysés comme des sources d'informations explicites.

Les activités suivantes font partie de la phase de planification de l'unité:

- a) tracer le diagramme des flux au sein d'une organisation donnée;
- b) quantifier le volume des données circulant au sein de l'organisation;
- c) évaluer la rapidité de la circulation des données au sein de l'organisation;
- d) décrire un modèle relationnel;
- e) identifier les fonctions assignées aux employés au sein du système d'information.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Contrôle de processus

2. CONCEPTION

Objectif

Les élèves seront capables de concevoir une base de données élémentaire assortie d'un nombre limité de fonctions pour la saisie des données, leur recherche et extraction, leur mise à jour et leur présentation.

Contexte

L'étude de cas ne devrait nécessiter que la spécification de quelques fonctions et l'interface utilisateur nécessaire sera d'une structure simple et classique. L'enseignant pourrait jouer ici le rôle des divers utilisateurs.

Contenu

Lors de la conception d'une base de données, les élèves devront être rigoureux en spécifiant la structure globale et les fonctions précises des variables en relation avec les données à utiliser. Il sera nécessaire de passer en revue avec les utilisateurs ces spécifications afin de s'assurer qu'elles sont complètes et adéquates.

Les activités suivantes font partie de la phase de conception proposée par cette unité:

- préciser la structure de la base de données;
- spécifier des données d'essai à y inclure;
- spécifier les fonctions nécessaires et l'interface utilisateur;
- concevoir un petit programme mettant en oeuvre la base de données, les fonctions et l'interface.

3. REALISATION

Objectif

Les élèves devraient être capables de réaliser et de tester sur ordinateur le programme conçu.

Contexte

Les élèves utiliseront par exemple un logiciel de gestion de base de données programmable comme dBase ou encore un langage de programmation structuré équipé d'une bibliothèque complète offrant les procédures et fonctions préprogrammées de gestion d'une base de données.

Contenu

Avant d'essayer le programme avec des jeux de données d'essai, les élèves devront nécessairement fixer les critères à utiliser lors de l'évaluation, le contrôle des spécifications et le codage. Une documentation appropriée sera nécessaire pour permettre aux élèves de retracer les sources d'erreurs.

Les activités suivantes font partie de la phase d'implémentation propre à cette unité:

- coder le programme conçu en un programme effectif;
- préciser les critères de test pour le programme;
- essayer le programme avec des jeux de données de test;
- tester et valider le code;
- identifier les problèmes et y apporter des solutions.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Syst. d'info. pour affaires

4. MISE EN OEUVRE [IMPLANTATION] AU SEIN DE L'ORGANISATION

Objectif

Les élèves devraient peu à peu percevoir et ressentir les problèmes liés à la mise en oeuvre d'un système d'information au sein d'une organisation.

Contexte

Les élèves pourraient interpréter les différentes fonctions des employés dans l'organisation étudiée. L'enseignant pourrait superviser ce jeu de rôle et aider à cerner les problèmes.

Contenu

Les élèves verront leur conception et les spécifications propres au programme qu'ils ont élaboré confrontées aux situations réelles. Ils classeront les problèmes apparus en fonction de leur nature: modélisation des données, spécification, procédures et fonctions et interface utilisateur. L'enseignant attirera leur attention sur l'importance de la documentation.

Les activités suivantes font partie de la phase d'implantation propre à cette unité:

- implanter le système d'information au sein de l'organisation cible;
- identifier les problèmes liés à l'utilisation du système;
- suggérer des solutions pratiques à ces problèmes.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Contrôle de processus

5. UTILISATION AU SEIN DE L'ORGANISATION

Objectif

Les élèves devraient être capables d'évaluer l'efficacité de l'utilisation de leur programme au sein de l'organisation.

Contexte

Les élèves testeront le système simulant l'organisation en question. Les compétences techniques des élèves seront mises à l'épreuve de cet environnement semblable à un environnement réel, leur permettant ainsi d'évaluer leur capacité d'identifier les possibilités et les limites de leur système.

Contenu

En utilisant la spécification des données acceptables, les élèves évalueront les possibilités et les limites de leur système. Les erreurs liées à l'interface devront être corrigées afin d'améliorer le produit.

Les activités suivantes font partie de la phase "Utilisation au sein de l'organisation" de cette unité:

- contrôler l'adéquation et l'efficacité du système;
- évaluer les possibilités et les limites du système pour traiter les différentes activités de l'organisation.

Ressources

Les élèves devraient disposer de la documentation relative à des systèmes réalisés précédemment.

Bien qu'il soit plutôt destiné aux élèves du supérieur, un livre approprié sur le développement des systèmes d'information pourrait constituer un matériau intéressant.

Les élèves devraient disposer d'un logiciel de gestion de base de données programmable comme dBase ou d'un langage de programmation structuré équipé d'une bibliothèque complète offrant les procédures et fonctions préprogrammées de gestion d'une base de données

Liens avec d'autres unités

Utilisation d'une base de données (P6); Conception et utilisation d'une base de données (F1)

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Contrôle de processus

UNITE PS2 — SYSTEMES DE CONTROLE DE PROCESSUS

Cette unité suppose de la part des élèves des connaissances de base dans l'utilisation de systèmes informatiques et des compétences en programmation telles que présentées aux unités Pr1 et Pr2.

Objectif

Les élèves devraient être capables de planifier, de concevoir, de réaliser et d'implémenter méthodiquement des systèmes de contrôle de processus relativement simples avec l'aide d'outils orientés applications.

1. PLANIFICATION

Objectif

Les élèves devraient être capables d'identifier les exigences des systèmes techniques qui contrôlent ou automatisent des processus au sein d'un environnement donné.

Contexte

Les élèves prendront peu à peu conscience des différentes fonctions des systèmes de contrôle nécessaires à la maîtrise des dispositifs techniques dans les organisations. Ensuite, ils travailleront sur une étude de cas liée à un processus de contrôle simple, comme un robot.

Contenu

Les activités suivantes font partie de la phase de planification propre à cette unité:

- utiliser des systèmes de contrôle de dispositifs techniques existants;
- décrire les problèmes dans un environnement technique donné;
- identifier le besoin d'un contrôle de processus technique dans cet environnement;
- identifier les entrées et sorties nécessaires pour contrôler le dit système;
- spécifier les procédures et fonctions nécessaires pour contrôler le dit système.

2. CONCEPTION DU SYSTEME

Objectif

Les élèves devraient être capables de concevoir des systèmes simples de contrôle et surveillance de processus techniques.

Contexte

Afin de se préparer à leur entrée dans la vie active, les élèves devraient être capables de procéder à une étude de cas relative à un dispositif simple, tel qu'un robot. Ils devraient également être capables de concevoir et d'améliorer les opérations techniques liées au système de contrôle.

Contenu

Dans le cadre d'une étude de cas, les élèves mettront au point des techniques d'écriture d'un programme de pilotage efficace d'un système existant. L'étude de cas sera limitée à l'utilisation d'algorithmes séquentiels élémentaires.

Les activités suivantes font partie de la phase "Conception de système" de cette unité:

- préciser les spécifications techniques des procédures nécessaires;
- concevoir les procédures du système de contrôle.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Contrôle de processus

3. REALISATION

Objectif

Les élèves devraient être capables de programmer les procédures élémentaires de contrôle du processus.

Contexte

Les élèves devraient être capables de traduire les procédures conçues en un programme en utilisant un environnement de programmation orienté problème (par exemple, un langage de contrôle d'un robot) ou un langage de programmation classique équipé d'une librairie complète de procédures de contrôle préprogrammées.

Contenu

Les activités suivantes font partie de la phase "Réalisation" de cette unité:

- réaliser de petits programmes conçus pour assurer les opérations de contrôle;
- préciser les critères de test pour le programme;
- essayer le programme dans le but de le tester;
- tester et vérifier le code;
- identifier les problèmes et y apporter des solutions.

4. MISE EN OEUVRE [IMPLANTATION] DANS L'ENVIRONNEMENT

Objectif

Les élèves devraient exercer la reconnaissance des problèmes associés à la mise en oeuvre d'un système de contrôle dans l'environnement (organisationnel ou technique).

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

- d'identifier tout problème technique lié à la mise en oeuvre du programme de contrôle de processus;
- de reconnaître les problèmes, tant logiciels que matériels, liés aux interfaces.

Contexte

En ayant recours à une étude de cas réaliste, les élèves devraient être capables d'évaluer et de valider la spécification, la conception et le codage de leur programme. Par exemple, le robot à contrôler pourrait faire partie d'une chaîne de production. Le fonctionnement de la chaîne de production peut être simulé par les élèves.

Contenu

Les élèves verront leur conception et les spécifications propres au programme qu'ils ont élaboré confrontées aux situations réelles. Ils classeront les problèmes apparus en fonction de leur nature: modélisation des données, spécification, procédures et fonctions et interface utilisateur. L'enseignant attirera leur attention sur l'importance de la documentation.

Les activités suivantes font partie de la phase d'implantation propre à cette unité:

- implanter le système de contrôle au sein de l'environnement cible;
- identifier les problèmes liés à l'utilisation du système;
- suggérer des solutions pratiques à ces problèmes.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Gestion de projet

UNITE PS3 — GESTION DE PROJET

Objectif

Les élèves devraient être rendus conscients des différentes variables qui influencent la progression et le succès d'un projet et devraient être capables de planifier des activités d'équipes en respectant un délai fixé, de longueur raisonnable.

Sous-objectifs

Les élèves devraient être capables:

1. d'identifier les objectifs d'un projet, toutes les variables (sociales, politiques, financières, économiques, culturelles et relatives aux ressources humaines) susceptibles d'influencer la mise en oeuvre du projet;
2. de planifier les activités d'équipe et d'utiliser un outil de planification graphique simple.

1. PHASE DE PLANIFICATION D'UN PROJET

Objectif

Les élèves devraient pouvoir identifier les objectifs du projet et évaluer les variables qui pourraient contribuer positivement à sa mise en oeuvre.

Contexte

Le travail d'équipe est essentiel dans une vision moderne des technologies de l'information. Les élèves devraient travailler en équipe lors de la phase de planification (se rapporter également aux unités PS1 et PS2). L'on doit s'assurer que les élèves comprennent et apprécient leurs rôles respectifs au sein de l'équipe.

Contenu

Les objectifs et les paramètres du projet doivent être définis afin de s'assurer que toutes les variables seront abordées en temps voulu. L'on s'assurera que les élèves ont compris que des études de marché doivent être entreprises pour veiller à ce que les décisions concernant le projet soient basées sur des informations de qualité.

Sous-objectifs

Dans le cadre de la phase de planification, les élèves devraient être capables:

- a) d'identifier les objectifs du projet à conduire;
- b) d'exprimer ces objectifs en termes opérationnels;
- c) d'identifier les variables sociales, culturelles, politiques, financières et relatives aux ressources humaines susceptibles d'influencer le projet.

Introduction	Structure du programme	Objectifs principaux	Unités du programme	Questions de mise en oeuvre	Annexes
					Unités pour le degré supérieur Enseignement professionnel Gestion de projet

2. PHASES DE CONCEPTION ET DE REALISATION DU PROJET

Objectif

Les élèves devraient être capables de planifier des activités d'équipes et d'utiliser un outil de planification graphique simple.

Contexte

Dans la vie réelle, il ne sert à rien d'avoir les meilleurs projets si vous ne pouvez pas les "vendre" dans l'organisation. Les élèves devraient effectuer une présentation simulée de leur projet devant leurs équipes respectives alors qu'une autre équipe assiste à la présentation puis souligne ce qu'elle considère comme des problèmes en demandant alors à l'équipe concernée de justifier ses choix et ses stratégies.

Contenu

Les activités suivantes font partie de la phase de conception et de la phase de réalisation:

- identifier tous les résultats essentiels attendus du projet;
- les quantifier en termes de durée, ressources matérielles, humaines et financières;
- planifier la mise en oeuvre des ressources avec un outil de planification graphique simple.

3. PHASE DE MISE EN OEUVRE DU PROJET

Objectif

Les élèves devraient être capables de lier la qualité des résultats d'un projet aux phases de planification et de réalisation ainsi qu'au contrôle du projet au cours de ces deux phases.

Contexte

Dans la vie réelle, nous apprenons et progressons en analysant les avantages et les inconvénients de chaque projet, en en tirant les meilleurs enseignements pour réutiliser le positif et bannir le négatif (évitant ainsi de commettre deux fois la même erreur). Les élèves devraient discuter, en suivant les indications de l'enseignant, de la manière dont chaque variable dûment identifiée a affecté la mise en oeuvre du projet et des mesures à prendre afin d'en réduire les effets négatifs. Chaque équipe présente un plan complet des solutions qu'elle propose.

Contenu

Les activités suivantes font partie de la phase de mise en oeuvre:

- rassembler des informations pouvant influencer la qualité de la mise en oeuvre du projet;
- identifier les facteurs qui ont nui au projet;
- avancer des suggestions qui auraient pu contribuer à l'amélioration de l'efficacité du projet.

Annexe 5 — Bibliographie

Pour la plupart des unités et quelle que soit la langue, on peut trouver des ouvrages présentant en détail et de manière didactique le contenu de ces unités. De tels ouvrages peuvent inspirer les auteurs qui tenteront d'adapter les unités constituant le présent programme à leurs contraintes locales.

Des textes plus généraux, traitant de problèmes internationalement reconnus et y proposant des solutions, concernant l'informatique et des technologies de l'information dans le contexte de l'enseignement secondaire, sont régulièrement produits par l'IFIP (International Federation for Information Processing) au sein de son Comité Technique 3 (TC 3) et particulièrement du groupe de travail 3.1. (WG 3.1). Les textes utiles les plus récents sont:

F. Lovis & E.D. Tagg (eds), *Computers in Education*, proceedings of IFIP European Conference on Computers in Education ECCE 88, North-Holland, 1988.

A. McDougall & C. Cowling (eds.), *Computers in Education*, proceedings of the IFIP TC3 Fifth World Conference on Computers in Education (WCCE 90), Sydney, Australia, July 1990, North-Holland, 1990.

B. Samways & T.J. van Weert (eds.), *Impact of Informatics on the Organisation of Education*, Elsevier, 1991.

D.C. Johnson & B. Samways (eds.), *Informatics and Changes in Learning*, Proceedings of the Open Conference on Informatics and Changes in Learning, Gmunden, Austria, June 1993, Elsevier Science Publishers, 1993.

LES LIGNES DE CONDUITE POUR UNE SAINTE PRATIQUE

La série des "Guidelines for Good Practice" produits par le groupe de travail 3.1 de l'IFIP propose des monographies sur l'informatique et les technologies de l'information en relation avec l'enseignement secondaire. Ces monographies contiennent d'importantes bibliographies et peuvent être obtenues en s'adressant au secrétariat de l'IFIP, 19 Place Longmalle, CH-1204, Genève, Suisse:

Harriet G Taylor, Robert M. Aiken, Tom J. van Weert, *Informatics Education in Secondary Schools*, IFIP Working Group 3.1 Guidelines for Good Practice, 1991.

Ferran Ruiz i Terrago, *Integration of Information Technology into Secondary Education: Main Issues and Perspectives*, IFIP Working Group 3.1 Guidelines for Good Practice, Tom J. van Weert (ed.), 1993.

Traductions et Copyright

Ce programme a été conçu pour être utilisés dans de nombreux pays et dans des circonstances diverses. Le niveau de description adopté doit permettre aux auteurs de manuels de produire, sur base du présent programme, des ouvrages adaptés à la situation locale de l'enseignement. L'UNESCO peut venir en aide à la concrétisation de ce programme dans des manuels adaptés aux divers contextes locaux.

Ce programme a été originellement rédigé en Anglais. Pour atteindre à une diffusion internationale, des traductions sont indispensables, au moins en Chinois, en Espagnol, en Français et en Russe. On prendra soin d'associer à ces diverses traductions les experts appropriés; ces traductions doivent être autorisées par l'UNESCO.

Traduction : Claire Duchâteau
Révision de la version traduite Charles Duchâteau
Mise en page : Georges-Alain Dupanloup, Charles Duchâteau et
Katerina Martcheva
Illustrations :Pécub

Les illustrations peuvent être librement reproduites à condition de citer leur source.

INFORMATIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Programme scolaire

Les technologies de l'information (TI) constituent l'un des piliers des sociétés modernes. Tous les jeunes ont aujourd'hui besoin d'une formation de base leur fournissant connaissances et compétences qui les préparent à leur futur, les aident à trouver un travail convenable et contribuent à la création globale de richesses.

L'UNESCO a demandé à un groupe d'experts en TI, issus de pays développés ou en voie de développement, de préparer un programme scolaire à destination de l'enseignement secondaire. Le résultat de leurs travaux constitue un ensemble de propositions concrètes et réalistes et qui peuvent être mises en oeuvre rapidement et à un coût minimal.

Ce programme scolaire est conçu sous forme modulaire : les responsables de l'éducation pourront ainsi y puiser les éléments appropriés à leurs objectifs, quel que soit la phase de développement où ils se trouvent et les auteurs de manuels seront à même de produire des matériaux éducatifs qui intègrent les contraintes et circonstances locales.

Les sujets destinés à tous les élèves comprennent le matériel et le logiciel, le traitement de texte, l'utilisation de logiciels graphiques et de gestionnaires de bases de données, les questions de société et d'éthique, ...; on y trouvera également des modules facultatifs sur la programmation (à un niveau élémentaire) et toute une panoplie d'applications incluant la publication assistée, le multimédia, la modélisation, la simulation, la robotique et les systèmes experts.

Afin d'être complet, des sujets plus avancés sont aussi proposés : ils établissent, pour les élèves plus âgés, des ponts entre la formation de base et les cours proposés dans le supérieur, tant à vocation générale qu'à vocation professionnelle. Il faut cependant noter qu'un certain nombre d'écoles ne pourront dispenser ces formations plus avancées, tant pour des raisons d'équipement que pour des raisons de disponibilité d'enseignants suffisamment compétents.

La présente contribution au monde de l'éducation sera du plus grand intérêt pour les enseignants, les formateurs, les concepteurs de programmes scolaires, les responsables administratifs et politiques, soucieux de fournir à tous les jeunes une formation de la meilleure qualité.
