

Inf 6500

**Systemes à base de connaissances
dans les organisations**

Guide d'étude

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION DU COURS.....	3
Systèmes à base de connaissances (SBC) et systèmes experts.....	3
Progiciels de développement des systèmes à base de connaissances (coquilles).....	4
Orientation générale du cours	4
Rattachement au programme.....	5
Personnes intéressées travaillant en programmation.....	5
OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE	6
Objectif général.....	6
Objectifs spécifiques	6
STRUCTURE DU CONTENU.....	6
SECTION 2 : GUIDE PÉDAGOGIQUE	8
DÉMARCHE D'APPRENTISSAGE.....	8
Démarche pédagogique	8
ENCADREMENT	8
Le contact télématique de démarrage.....	8
L'encadrement individuel.....	9
L'encadrement collectif	9
ÉVALUATION DES TRAVAUX	9
ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE	11
MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE	11
Textes de base.....	12
Émissions vidéo	12
Logiciels	12
EXPLOITATION DE L'ENVIRONNEMENT.....	12

SECTION 1 : INTRODUCTION AU COURS

PRÉSENTATION DU COURS

L'introduction des technologies informatiques dans les organisations est en voie de redéfinir radicalement les objets et les modes de travail, les rôles des individus au sein de l'organisation et même les finalités de celle-ci en tant que productrice de biens, de services ou de valeurs.

D'une part, il existe, chez les personnes à l'œuvre dans les organisations, un besoin de mieux comprendre l'évolution technologique, ses exigences et ses possibilités nouvelles. D'autre part, de plus en plus les organisations ont besoin de conseillers, à l'interne comme à l'externe, capables de faire le lien entre les besoins de l'organisation et les possibilités et les limites des technologies.

Systèmes à base de connaissances (SBC) et systèmes experts

Les SBC, tout comme les systèmes experts, sont fondés sur une séparation très nette entre la représentation des connaissances et les méthodes d'inférence. Les connaissances, au lieu d'être imbriquées dans une structure du programme, sont ainsi considérées comme des données susceptibles d'être mises à jour et exploitées par des programmes d'inférence qui simulent les mécanismes de raisonnement et assurent l'interface avec les utilisateurs.

On parlera de système expert plutôt que de système à base de connaissances lorsque les connaissances seront très spécialisées, comme celles que possède un expert humain. Un système à base de connaissances sera en général plus modeste. Il contiendra des connaissances plus générales, celles-ci étant puisées généralement dans des sources documentaires ou des bases de données, et utilisera un ensemble d'outils d'accès et de traitement des connaissances plus diversifiés. Dans les deux cas, on retrouvera à la base les composantes suivantes :

- La **base de connaissances** est propre au domaine traité et, contrairement aux bases de données, elle n'est pas limitée aux connaissances de type factuel. Elle rassemble tous les types de connaissances intéressantes dans le domaine considéré : faits, règles, assertions, taxinomie, schémas, méthodes, etc.
- La **base de faits** connus du système est conservée dans une mémoire de travail, qui s'enrichit au fur et à mesure que le moteur d'inférence déduit de nouveaux faits en appliquant des connaissances aux faits déjà connus.
- Le **moteur d'inférence** rassemble les mécanismes de raisonnement qui vont exploiter la base de connaissances. Indépendant du domaine, il construit des raisonnements en puisant ses matériaux dans la base de connaissances, en s'en servant pour déduire de nouveaux faits.
- Les **modules d'interface**, eux aussi indépendants du domaine de connaissances, permettent à l'expert d'accéder à la base de connaissances et de la modifier.

L'utilisateur peut quant à lui suivre le raisonnement du système dans un langage qui lui est naturel, poser des questions, demander des explications, sans avoir besoin d'acquérir une connaissance approfondie des systèmes experts ou de l'informatique.

Progiciels de développement des systèmes à base de connaissances (coquilles)

La réunion du moteur d'inférence et des modules d'interface qui lui sont associés forme ce qu'on appelle un « système essentiel » ou « coquille de système expert ». Il suffit d'ajouter une base de connaissances spécifique pour le rendre compétent dans un domaine particulier. Quant aux faits, ils sont généralement fournis par l'utilisateur en cours d'interaction. Le système essentiel est donc un progiciel grâce auquel, en relativement peu de temps, on peut construire un SBC appliqué à un domaine. Les compétences requises pour ce faire sont alors une bonne capacité d'analyse des connaissances du domaine plutôt qu'une grande expertise informatique.

On peut établir un parallèle entre l'utilisation et la construction d'une base de connaissances à l'aide d'une coquille de SBC, et l'utilisation et la construction d'une base de données à l'aide d'un gestionnaire de base de données. L'utilisation d'un SBC a pour but d'acquérir des informations et des conseils sur le domaine de connaissance. La construction d'un SBC repose sur l'approfondissement des divers types de connaissances à l'œuvre dans un domaine et l'identification de leurs interrelations.

Orientation générale du cours

Un cours sur les systèmes à base de connaissances peut être relativement peu technique, afin de mieux privilégier cette question essentielle pour les organisations : l'acquisition, l'analyse et le traitement des connaissances, que ce soit à des fins d'aide à la décision, d'information ou de formation.

Le cours INF 6500 permet de réaliser des activités d'utilisation et de mise au point de systèmes à base de connaissances. Ces activités ne visent pas à former des informaticiens capables de développer des systèmes experts complexes. Il s'agit plutôt de former des personnes-ressources pouvant consulter et évaluer un logiciel relativement aux connaissances qu'il contient. Par ailleurs, à la fin du cours, ces personnes disposent d'une méthode d'analyse des connaissances utiles à leur organisation, même si cette dernière n'utilise pas (encore) de système à base de connaissances dans les opérations quotidiennes.

Axé sur la pratique de l'entreprise pour ce qui est des exemples et des activités de mise au point d'une base de connaissances, le cours INF 6500 constitue une suite naturelle au cours *L'intelligence artificielle*. Il propose aux étudiantes et étudiants l'approfondissement d'une technologie de pointe qui leur permettra de cerner les grandes caractéristiques de l'évolution des outils informatiques et leur effet à court terme dans les organisations.

Rattachement au programme

Le cours INF 6500, *Système à base de connaissances dans les organisations*, est destiné d'abord aux personnes inscrites au certificat en informatique appliquée et aux étudiantes et étudiants du certificat en science et technologie.

Par sa nature même, INF 6500 est un cours optionnel de spécialisation qui devrait normalement être suivi à mi-parcours de l'un ou de l'autre de ces programmes. Il n'exige toutefois aucun préalable. Une certaine familiarisation avec les progiciels de bureautique est nécessaire, ainsi que l'usage d'un ordinateur relié à Internet.

Le cours comporte 3 crédits. Il est d'une durée de 15 semaines ou l'équivalent, soit 135 heures de travail.

Personnes intéressées travaillant en programmation

L'évolution constante de l'informatique appliquée nous oblige à concevoir le cours de manière à intéresser tous ceux et celles qui travaillent en programmation, aussi bien dans le milieu universitaire que dans les entreprises, et qui désirent parfaire ou élargir leurs connaissances en programmation orientée objet. Il intéressera ainsi :

- les étudiantes et étudiants des autres programmes en informatique de la Télé-université;
- les programmeuses et programmeurs qui désirent s'initier aux systèmes à base de connaissances;
- les étudiantes et étudiants d'autres universités inscrits dans des programmes axés sur l'informatique;
- les enseignantes et enseignants des cours d'informatique du collégial;
- le personnel des firmes de consultation en informatique ou en génie-conseil.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Objectif général

L'objectif général de ce cours est de former des personnes pouvant agir comme ressources au sein d'une organisation à une méthodologie d'utilisation, d'analyse et de mise au point de logiciels à base de connaissances.

Objectifs spécifiques

À la fin de ce cours, l'étudiante ou l'étudiant devra être capable :

1. d'évaluer l'état actuel de développement des systèmes à base de connaissances dans les entreprises et leurs perspectives d'avenir;
2. de déterminer ce qui distingue les systèmes à base de connaissances des autres types de logiciels;
3. de distinguer divers types de connaissances et divers modes de représentation des connaissances;
4. d'expliquer le fonctionnement général d'un moteur d'inférence et ses interactions avec les autres modules du système, ainsi qu'avec les personnes agissant comme experts ou comme usagers;
5. d'interagir avec un système à base de connaissances pour résoudre un problème et acquérir des connaissances;
6. de mettre en œuvre une méthodologie appropriée pour construire une base de connaissances dans un domaine restreint;
7. d'utiliser un système essentiel pour construire, tester et mettre au point un système à base de connaissances sur un sujet restreint;
8. de distinguer les domaines auxquels les systèmes à base de connaissances et les systèmes experts sont particulièrement adaptés de ceux où ils le sont moins ou pas du tout.

STRUCTURE DU CONTENU

Le contenu du cours porte essentiellement sur les systèmes à base de connaissances, ses bases théoriques, ses méthodes, ses applications et ses effets. Il est subdivisé en sept modules : le module 1 est une familiarisation avec les ressources du cours, les modules 2, 4 et 6 permettent d'approfondir des notions centrales sur les systèmes à base de connaissances. Les modules 3, 5 et 7 permettent de comprendre et d'évaluer des systèmes de bases de connaissances réalisés à l'aide du logiciel Exsys-Corvid.

Plus précisément, le contenu des sept modules se présente de la façon suivante :

- Module 1** *Se familiariser avec les ressources du cours*
- Module 2** *S'initier au traitement des connaissances*
Présentation des principales notions de base en intelligence artificielle et concernant le fonctionnement des systèmes à base de règles.
- Module 3** *Se familiariser avec l'outil de développement des SBC*
Apprentissage par la pratique à utiliser un outil de développement, soit le logiciel Exsys.
- Module 4** *S'initier aux théories et à la méthodologie et au développement d'un SBC*
Initiation théorique à une méthodologie de développement d'un système à base de connaissances.
- Module 5** *Construire un premier SBC*
Construction d'un système capable de conseiller un client pour le choix d'un compte bancaire. Ce système à base de connaissances est réalisé avec le progiciel Exsys.
- Module 6** *S'informer sur l'implantation des SBC*
Ce module est consacré à des exemples sur les sites Internet d'implantation de SBC dans les organisations, ainsi qu'à la gestion des connaissances.
- Module 7** *Réaliser un SBC pour le recrutement de personnel*
Réalisation d'un projet de système pour le recrutement de personnel, adapté à l'organisation où l'apprenant travaille.

SECTION 2 : GUIDE PÉDAGOGIQUE

DÉMARCHE D'APPRENTISSAGE

La spécificité de la formation à distance que vous offre la Télé-université exige de votre part une discipline personnelle, tout en faisant appel à votre autonomie. Afin de vous soutenir dans votre apprentissage, nous vous proposons une démarche qui alterne entre la lecture du guide d'étude et celle des textes des modules, la vérification des connaissances par la réalisation des exercices autocorrectifs et la réalisation de divers travaux pratiques servant à votre évaluation.

Démarche pédagogique

La démarche du cours repose principalement sur cinq grands types d'activités d'apprentissage, soit :

- la lecture de textes obligatoires ou suggérés;
- le visionnement d'émissions en ligne;
- l'expérimentation du progiciel Exsys-Corvid et la création de systèmes à base de connaissances;
- l'échange d'idées avec vos collègues et la réalisation de travaux de synthèse

La démarche prévoit une combinaison de travail individuel et de travail en groupe. L'organisation de ce travail est facilitée par les personnes responsables de votre encadrement. Comme le cours comporte 3 crédits, il se déroule normalement sur une période de 15 semaines ou l'équivalent – soit 90 heures de travail à raison de 6 heures par semaine. Pour planifier votre travail hebdomadaire, consultez la « feuille de route » dans ce guide ou la feuille de route intégrée dans l'environnement Web du cours.

ENCADREMENT

L'environnement du cours est conçu de manière à vous permettre de réaliser toutes les activités demandées de façon autonome. La Télé-université vous offre cependant les services d'une personne-ressource, appelée personne tutrice, pour vous assister dans votre cheminement.

La personne tutrice est responsable de l'encadrement de vos apprentissages et des travaux que vous avez à réaliser tout au long du cours. Vous communiquerez avec elle par messagerie électronique et par l'intermédiaire des forums de discussion.

Le contact télématique de démarrage

Le contact télématique de démarrage a lieu dès la première semaine du cours : la personne tutrice dépose un message dans la boîte aux lettres de chaque étudiante et étudiant, en utilisant la messagerie électronique. Ce message amorce la communication et, par la même occasion, le début des activités du cours.

L'encadrement individuel

Tout au long du cours, vous bénéficierez d'un encadrement individuel. La personne tutrice est disponible pour traiter des questions qui vous concernent personnellement et qui n'ont pas d'intérêt pour le groupe. Elle répondra à vos questions et elle vous transmettra ses commentaires sur vos travaux ainsi que les notes obtenues.

L'encadrement collectif

L'encadrement collectif est fourni dans des réunions virtuelles qui se tiennent à l'intérieur de forums de discussion ou par échange de messages ou de travaux. La personne tutrice en est l'animatrice et le professeur ou la professeure responsable du cours peut, au besoin, y participer.

Tout au long des activités, vous pourrez participer aux forums qui seront proposés selon les activités spécifiques du cours. Vous pourrez alors y partager vos expériences, vos difficultés, de même que la réflexion suscitée par la réalisation des travaux. Vous y trouverez le soutien du tuteur ou de la tutrice et de vos collègues.

ÉVALUATION DES TRAVAUX

Vos apprentissages seront évalués par la réalisation de **travaux pratiques**. Ceux-ci doivent être expédiés à votre tuteur en trois envois, correspondant à chacun des groupes de travaux suivants, dont voici la pondération :

Travaux pratiques des <i>modules 2 et 3</i>	Premier envoi à la semaine 5	25 %
Travaux pratiques des <i>modules 4 et 5</i>	Deuxième envoi à la semaine 9	35 %
Travaux pratiques des <i>modules 6 et 7</i>	Troisième envoi à la semaine 16	40 %

Les explications relatives à chacun de ces travaux figurent dans les consignes des activités accessibles à partir du site WEB du cours. On y présente notamment la description des tâches, les étapes de travail ainsi que les ressources disponibles à utiliser et les travaux à produire. Vous pouvez obtenir une vue d'ensemble des activités de ce cours à la rubrique FEUILLE DE ROUTE ci-après.

En résumé, seules les activités de rédaction de textes et d'expérimentation de logiciels font l'objet d'une évaluation commentée par votre personne tutrice. Quant aux activités avec des logiciels, on demande généralement d'inclure, dans les travaux à évaluer, une copie imprimée de l'interaction avec l'ordinateur.

Les activités qui ne sont pas notées doivent être déposés dans le FORUM INF 6500, dans lequel vous pourrez consulter celles des autres pour autoévaluer votre travail. Ces activités non notées ont pour but de permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de tester sa compréhension du sujet et d'échanger avec d'autres étudiantes et étudiants.

Les activités qui comportent des TRAVAUX NOTÉS seront évaluées par votre personne tutrice. Les productions demandées devront être intégrées dans un GABARIT d'ENVOI des travaux disponible sur le site du cours.

Note. - Vous devez garder une copie de tous vos travaux en cas d'erreur d'expédition.

Toute information additionnelle relativement à la politique d'évaluation de la Télé-université, notamment en ce qui concerne la gestion du dossier de l'étudiant, est disponible sur le site institutionnel.

FEUILLE DE ROUTE

MODULES DU COURS	RESSOURCES À UTILISER	MOMENT SUGGÉRÉ	PRODUCTIONS NON NOTÉES	PRODUCTIONS NOTÉES	NOTATION	
1. Se familiariser avec les ressources du cours	Environnement du cours	Semaine 1				
2. S'initier au traitement des connaissances	• Textes 1, 2 et 3	Semaines 1 et 2		Activité 2.1 Activité 2.3 Activité 2.4	4 % 3 % 3 %	25 %
3. Se familiariser avec un outil de développement des SBC	Logiciel Exsys • Guide du logiciel Exsys • OISEAUX • DESTINATIONS • AUTO • QUEL_VIN • FINANCE • RECRUE	Semaines 3, 4 et 5		Activité 3.1 Activité 3.2 Activité 3.3 Activité 3.4 Activité 3.5 Activité 3.6 Activité 3.7	2 % 3 % 2 % 1 % 2 % 4 % 1 %	
4. S'initier à la méthodologie de développement d'un SBC	• Textes 4 et 5	Semaines 3, 4 et 5		Activité 4.1 Activité 4.2	5 % 5 %	
5. Construire un premier SBC	Logiciel Exsys • Guide du logiciel Exsys • Précisions pour définir votre projet • FINANCE	Semaines 6, 7, 8 et 9	Activité 5.2	Activité 5.1 Activité 5.3 Activité 5.4 Activité 5.5 Activité 5.6 Activité 5.7	5 % 3 % 2 % 10 % 2 % 3 %	35 %
6. S'informer de l'évolution de l'implantation des SBC	• Webographie * Texte 6 * Échangess dans le forum	Semaines 10, 11, 12, 13 et 14		Activité 6.1 Activité 6.2	10 %	40 %
7. Réaliser un SBC pour le recrutement de personnel	Logiciel Exsys • Guide du logiciel Exsys • Conseils pour définir votre projet • RECRUE	Semaines 10, 11, 12, 13, 14 et 15	Activité 7.1 - 7.6	Activité 7.7	30 %	

ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE

Le cours INF 6500 comprend d'abord un SITE WEB, qui décrit les objectifs des sept modules, les consignes de chaque activité ainsi que les ressources à consulter ou à utiliser et les exercices ou travaux à produire.

- Les modules et les activités, ainsi que les divers documents, sont accessibles via une interface graphique qui décrit la structure du cours et les scénarios d'apprentissage des sept modules.
- Chaque module contient une introduction au contenu, une présentation de ses objectifs ainsi qu'un accès à la description de chaque activité.
- Chaque activité est décrite par une consigne, par des ressources à utiliser et par des exercices à faire ou des travaux à produire.
- Les ressources donnent accès à une description de tous les documents imprimés, vidéos et logiciels du cours. Dans le cas de certains textes, elles permettent de les afficher ou, dans le cas des vidéos, de les démarrer directement.

Le site Internet est complété par un bandeau qui donne accès en tout temps et de façon commode aux différentes ressources (documents, outils, services) utiles à la réalisation des activités d'apprentissage. Quatre catégories de ressources sont mises à votre disposition afin que vous puissiez réaliser chacune des activités de ce cours. Il s'agit de ressources d'autogestion, d'information, de collaboration et d'assistance.

Ressources outils description

Feuille de route	Indique la répartition de vos travaux dans le temps.
Évaluation	Permet de transmettre vos suggestions à la Télé-université et d'évaluer le cours.
Webographie	Donne accès à la liste des références et des sites Web pertinents.
Guide d'étude	Permet de lire à l'écran ou d'imprimer le présent guide d'étude.
Guide Exsys	Donne accès au guide d'utilisation d'Exsys.
Capsules techniques	Fournit une aide technique relative à l'environnement technologique du cours et de la Télé-université.
Personnes-ressources	Donne accès par courriel aux personnes chargées de vous aider : professeur, tuteur, coordonnateur, administrateur de réseau, etc.
Forums	Donne accès au système de téléconférences de la Télé-université.

MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE

Les éléments de ce cours ont été conçus dans le but de permettre un apprentissage individualisé à distance qui repose sur l'utilisation de plusieurs médias. La démarche d'apprentissage implique par conséquent la consultation d'un matériel didactique qui vous est offert sous format imprimé ou imprimable, télévisuel ou logiciel.

Textes de base

Malgré l'évolution rapide de l'informatique, les concepts de base (attribut, valeur et règles) des systèmes à base de connaissances dans le contexte plus large de l'intelligence artificielle restent les mêmes. Les textes ont été révisés en 2014 pour tenir compte de l'évolution du domaine.

Émissions vidéo

Deux émissions vidéo sont intégrées au site Web du cours. La première est une présentation du cours par le professeur responsable; elle doit être visionnée au tout début du cours. La seconde regroupe des interviews d'experts qui présentent les principaux concepts du cours; elle fait l'objet de la première activité du module 2.

Logiciels

Les documents LOGICIELS sont téléchargés lors de votre première visite du site Web du cours. Il s'agit du système Exsys-Corvid et de bases de connaissances reliées aux travaux du cours, ainsi que de documents d'accompagnement.

- a) Configuration requise pour l'installation du logiciel Exsys :
 - Pentium IV ou supérieur
 - Microsoft Windows XP ou supérieur
 - Mémoire minimale de 1024 Mo (RAM)
 - Espace disque de 180 Mo
 - Fureteur Internet Explorer 8.0 ou suivant
- b) Un certain nombre d'applications (bases de connaissances) d'Exsys réparties en six dossiers :
 - QUEL_VIN, OISEAUX, FINANCE, DESTINATIONS, AUTO et RECRUE (module 3)
 - FINANCE (module 5)
 - RECRUE (module 7)
- c) Manuel d'utilisation d'Exsys : le manuel d'utilisation indique comment examiner et développer une base de connaissances avec Exsys-Corvid, comment contrôler le moteur d'inférence, comment construire les interfaces usagers et comment valider une base de connaissances.

EXPLOITATION DE L'ENVIRONNEMENT

L'utilisation efficace de l'environnement de ce cours repose sur l'exploitation de tous les blocs d'information et de tous les outils mis à votre disposition. Il s'agit pour vous de procéder à un survol du site dès le début du cours et d'expérimenter chacun des outils. Toute difficulté devra faire l'objet d'une démarche immédiate de votre part afin de ne pas prendre du retard dans les activités ou d'adopter un mode de travail inadéquat.

En ce sens, vous devez absolument prendre la peine d'accomplir les actions suivantes :

1. Vous assurer d'avoir bien lu chacune des sections de ce guide d'étude, qui vise à vous faire une présentation du cours, de son contenu, de ses objectifs, des activités prévues et des exigences de l'évaluation.
2. Consulter attentivement les différents guides d'exploitation qui accompagnent les outils ou les logiciels de ce cours. ATTENTION : En cas de difficultés techniques, vous pouvez communiquer avec une personne du soutien informatique de la Télé-université, par courrier électronique à support@teluq.ca ou par téléphone aux numéros suivants : 1 418 657-2094 ou 1 800 665-4333. Si des difficultés d'ordre administratif, pédagogique ou affectif se présentent, ils pourront faire l'objet d'échanges avec votre personne tutrice.
3. Établir une stratégie d'étude qui concorde bien avec votre façon usuelle d'aborder des contenus tels que ceux qui sont présentés dans ce cours, en faisant par exemple des résumés, des schémas, ou en faisant ressortir des listes de notions ou de questions à utiliser ultérieurement dans vos travaux ou dans les forums.
4. Utiliser régulièrement les outils d'autogestion, de communication et d'assistance qui sont mis à votre disposition afin de trouver rapidement des réponses à vos interrogations et de ne pas prendre de retard dans le déroulement des activités.
5. Juger de la nécessité d'imprimer certaines pages présentées dans l'environnement, notamment le présent guide d'étude, le guide du logiciel Exsys-Corvid et les autres textes en format PDF.
6. Faire régulièrement un bilan de vos réalisations (synthèses, rédactions, échanges) en fonction des objectifs énoncés au début du cours et de l'échéancier alloué pour chacune des activités.