



# Plan de cours

Activité :	INF 755 – Méthodes d'analyse et de conception
Trimestre :	Hiver 2013
Enseignant :	Luc Lavoie

## 1. Mise en contexte

Le génie logiciel traite de la configuration d'une machine universelle (ordinateur) dans le but d'atteindre un objectif spécifique. Le logiciel de configuration peut lui-même être vu comme une machine, mais il diffère d'autres machines en ce sens qu'il est intangible. Le génie logiciel (GL) doit son nom et sa constitution comme un domaine de connaissance propre à la tenue d'un séminaire organisé par l'OTAN à Garmisch-Partenkirchen en Allemagne en 1968.

Le logiciel de configuration d'une machine universelle est désigné sous plusieurs appellations différentes, selon la caractéristique mise de l'avant : logiciel (intangibilité), programme (déterminisme), système (complexité).

Puisqu'on construit généralement un système pour atteindre un objectif donné, il est préférable de déterminer et de détailler d'abord cet objectif et le but auquel l'objectif concoure. Ce qui nous amène à l'ingénierie des exigences (IE), la partie du génie logiciel qui permet de déterminer quel système doit être développé. Plusieurs études tendent à montrer que l'échec d'un projet de développement de système est souvent imputable à des lacunes d'IE. Par ailleurs, une erreur d'IE a généralement plus d'impact qu'une erreur commise à une autre étape du développement du système et ce, que l'impact soit mesuré en terme de coût, de durée, de portée ou de qualité.

La maîtrise du processus de développement logiciel passe par celle de l'IE et intéresse toutes les organisations tributaires de systèmes comprenant des logiciels.

Note : L'expression « spécification des exigences » est parfois utilisée pour désigner l'ingénierie des exigences dans son ensemble; nous préférons réserver cette expression pour désigner une activité précise au sein du processus d'ingénierie des exigences, à savoir l'activité par laquelle on déduit (on conçoit) et met en forme, selon des critères rigoureux, les exigences issues des activités préalables d'exploration et d'analyse.

## 2. Place de l'activité dans le programme

L'activité est destinée aux étudiants du diplôme en technologies de l'information et contribue plus particulièrement à six des neuf objectifs du programme, à savoir :

- analyser et spécifier des besoins en matière de technologies de l'information (TI);
- évaluer les qualités d'un système d'information (SI);
- contribuer au développement et à la maintenance d'un SI;
- superviser et améliorer un SI;
- déterminer des politiques, des normes et des procédures pour les SI;
- assurer le contrôle et la vérification d'un SI.

L'activité INF 755 doit suivre INF 736 « Modèle de connaissance et évolution en TI » et précéder INF 754 « Gestion de projets ». Il est éminemment souhaitable qu'elle soit concomitante ou succède à INF 731 « Programmation orientée objet » et INF 732 « Bases de données ».

### 3. Description de l'activité

#### *Objectifs*

1. Comprendre le rôle de l'analyse des besoins dans les contextes du développement et de la maintenance de logiciels.
2. Pouvoir synthétiser une démarche d'analyse de façon cohérente et réfléchie.
3. Se familiariser avec certains des outils de modélisation les plus utilisés en entreprise.
4. Savoir reconnaître et utiliser les principaux éléments de la notation UML.

#### *Contenu*

- A. Processus d'analyse et de conception.
- B. Exploration, identification des besoins, techniques d'acquisition de l'information.
- C. Modélisation.
- D. Analyse, spécification et gestion des besoins.
- E. Stratégies et méthodes.
- F. Contexte et facteurs externes à considérer.
- G. Architecture.
- H. Diagrammes de modélisation (entité-association, DFD, UML, etc.).

#### *Préalables*

INF 736 Modèle de connaissance et évolution en TI.

### 4. Objectifs spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de :

- appliquer un processus d'ingénierie des exigences;
- établir les relations entre l'ingénierie des exigences et les autres processus du développement logiciel;
- établir la structure d'un document de spécification des exigences;
- appliquer des techniques d'exploration des exigences;
- appliquer des techniques d'analyse des exigences;
- appliquer des techniques de spécification des exigences;
- établir les règles de sélection des exigences;
- vérifier les exigences;
- valider des exigences;
- générer des scénarios de test fonctionnel;
- déduire une architecture de système.

### 5. Planification hebdomadaire

Voir Annexe.

### 6. Approche pédagogique préconisée

L'activité est développée selon deux axes : un apprentissage des fondements de l'ingénierie des exigences et la mise en pratique de cet apprentissage dans le cadre d'un projet réaliste de petite envergure. L'apprentissage fondamental est réalisé par le biais de lectures faites par l'étudiant et de cours assurés par l'enseignant. Le projet se décline en un jeu de rôles, deux ateliers et trois travaux pratiques. Certaines activités sont réalisées en équipe, d'autres individuellement, comme c'est le cas dans un contexte réel. Un examen permet de faire la synthèse finale de l'activité.

La participation aux ateliers et à l'examen est obligatoire de même la livraison des travaux pratiques.

## 7. Évaluation des apprentissages

L'évaluation comporte un examen et un projet de session divisé en deux ateliers et trois travaux pratiques.

Le projet consiste à faire l'exploration, l'analyse, la spécification, la vérification, la validation et la sélection des exigences d'un système informatique simple. Les ateliers et le dernier travail pratique sont réalisés en équipe. Les deux premiers travaux pratiques sont individuels. Les équipes de projet sont formées de quatre à six étudiants inscrits à l'activité. Chaque équipe doit s'inscrire en faisant parvenir par courriel à l'enseignant son contrat d'équipe (voir le modèle CDE du GLOGUS<sup>1</sup>) à la date prescrite au calendrier (voir Annexe).

La durée de l'examen est de trois heures. La documentation personnelle (manuscrite ou imprimée) est permise, mais l'usage d'appareils informatiques, électroniques ou de communication (ordinateur, calculatrice, téléphone, etc.) est interdit.

**Tableau 1 – Sommaire des évaluations**

Évaluation	Valeur	Commentaire
AT1 – Atelier d'exploration	5 %	En équipe
TP1 – Retour sur AT1	10 %	Individuel
AT2 – Atelier JAD	5 %	En équipe
TP2 – Retour sur AT2	10 %	Individuel
TP3 – Document de spécification	20 %	En équipe
Examen	50 %	Individuel et récapitulatif
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	

**Politique d'évaluation.** L'évaluation est faite en tenant compte que chaque document remis est clair, c'est-à-dire lisible et compréhensible; précis, c'est-à-dire exact et sans erreurs; concis, c'est-à-dire sans éléments superflus; complet, c'est-à-dire comprenant tous les éléments requis. Conformément aux articles 36, 37 et 38 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages<sup>2</sup>, l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

**Politique de report d'échéance.** Toute modification d'une date de livraison doit avoir été acceptée par le groupe et la direction du CeFTI au moins une semaine avant l'échéance de la livraison.

**Politique de gestion des retards.** Tout étudiant, toute étudiante, qui omet de remettre un travail au moment prescrit au calendrier doit convenir d'une nouvelle date de livraison avec l'enseignant. Dans tous les cas, une pénalité de 10 % par jour de retard est imposée.

**Modification à la politique d'évaluation.** En cas de circonstances extraordinaires au-delà du contrôle de l'Université de Sherbrooke et sur décision de celle-ci, l'évaluation des apprentissages de cette activité est sujette à changement.

<sup>1</sup> <http://pages.usherbrooke.ca/lavoie/projets/GLOGUS/index.php>

<sup>2</sup> [http://www.usherbrooke.ca/accueil/documents/politiques/pol\\_2500-008/pol\\_evaluation/sciences.html](http://www.usherbrooke.ca/accueil/documents/politiques/pol_2500-008/pol_evaluation/sciences.html)

## 8. Plagiat

### *Dispositions générales*

Toute situation de plagiat sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 8.1.2 du Règlement des études<sup>3</sup> de l'Université de Sherbrooke.

### *Dispositions particulières*

Un document dont le texte et la structure se rapportent à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site Internet, doit être référencé adéquatement. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe, une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme « le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui ». Le cas échéant, le plagiat est un délit qui contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études : « tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique ». À titre de sanction disciplinaire, les mesures suivantes peuvent être imposées : a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au Secrétaire de la Faculté des sciences.

## 9. Remise des travaux

Le contrat d'équipe, les ateliers et les travaux pratiques font l'objet d'une livraison comportant tous les éléments requis. Les éléments, leur nature et le format de fichiers associés seront fixés par les énoncés. Chaque livraison doit être faite à la date prescrite selon le calendrier présenté en annexe. Chaque livraison doit être **préparée et présentée de manière professionnelle**; les fichiers la composant doivent être regroupés sous la forme d'une archive au format zip. Toutes les livraisons doivent être faites par courriel à l'enseignant<sup>4</sup> en mentionnant l'objet du message décrit par la grammaire suivante :

```
<objet> ::= <activité> "_" <livraison> " : " <équipe>;  
<activité> ::= "INF755";  
<livraison> ::= "CDE" | "AT1" | "TP1" | "AT2" | "TP2" | "TP3";  
<équipe> ::= // nom choisi par l'équipe comportant au plus 16 caractères //.
```

Par exemple : "INF755\_AT1 : Pericles", "INF755\_TP3 : Hamilcar".

Le courriel de livraison doit être fait par un membre de l'équipe en mettant les autres membres en copie. Ceux-ci sont considérés en accord avec la livraison à moins de le signifier par courriel à l'ensemble des parties prenantes (l'enseignant et les coéquipiers) sous 48 heures. Tous les courriels utilisés doivent être ceux de l'Université de Sherbrooke (domaine USherbrooke.ca). L'archive au format zip constituant la livraison peut être jointe au courriel ou soumise par l'entremise du service d'envoi de fichiers<sup>5</sup> si son poids excède 2 Mo. Le non-respect des consignes de livraison entraîne la note zéro.

<sup>3</sup> <http://www.usherbrooke.ca/programmes/etude>

<sup>4</sup> [Luc.Lavoie@USherbrooke.ca](mailto:Luc.Lavoie@USherbrooke.ca)

<sup>5</sup> <https://www.usherbrooke.ca/envoi-de-fichiers/>

## 10. Bibliographie

### *Références essentielles*

[INF 755]

Luc LAVOIE.

*INF 755 – Méthodes d'analyse et de conception (notes complémentaires et synthétiques).*

<http://pages.usherbrooke.ca/llavoie/enseignement/INF755>

Département d'informatique, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada, janvier 2012.

[GLOGUS]

GROUPE Μήτις

*GLOGUS – Recueil de modèles de documents pour le développement logiciel.*

<http://pages.usherbrooke.ca/llavoie/glogus.php>

Département d'informatique, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada, janvier 2012.

[Hull2011]

Elizabeth HULL, Ken JACKSON, Jeremy DICK.

*Requirements Engineering.*

3<sup>rd</sup> édition, Springer, 2011; ISBN 978-1-84996-405-0.

[Printz2012]

Jacques PRINTZ.

*Architecture logicielle - Concevoir des applications simples, sûres et adaptables.*

Dunod, 3<sup>e</sup> édition, 2012 ; ISBN 978-2-10-057865-8.

[WOL2004]

Wall-On-Line : l'e-gouvernement wallon.

*La boîte à outils : 15 méthodes d'implication des utilisateurs.*

[http://egov.wallonie.be/boite\\_outils\\_methodes/index.htm](http://egov.wallonie.be/boite_outils_methodes/index.htm)

(version en date du 17 décembre 2004 consultée le 11 mai 2007, disponible maintenant sous <http://pages.usherbrooke.ca/llavoie/projets/GLOGUS/wall-on-line.pdf>).

### *Références importantes*

[Bray2002]

Ian K. BRAY.

*An Introduction to requirements engineering.*

Addison-Wesley, 2002; ISBN 0-201-76792-9; [UdeS QA 76.758 B744 2002].

[Braude2011]

Eric J. BRAUDE, Michael E. BERNSTEIN.

*Software engineering: modern approaches.*

2<sup>nd</sup> édition, John Wiley & sons, 2011, ISBN 978-0-471-69208-9 ; [UdeS QA 76.758 B743 2011].

[Contantinidis2011]

Yves CONTANTINIDIS.

*Expression des besoins pour le système d'information.*

Eyrolles, 2011. ISBN 978-2-212-12783-6.

[Elmasri2007]

Ramez ELMASRI, Shamkant B. NAVATHE.

*Fundamentals of database systems.*

5<sup>th</sup> édition, Pearson Addison Wesley, 2007, ISBN 0-321-36957-2.

[Leffingwell2003]

D. LEFFINGWELL, D. WIDRIG.

*Managing software requirements – A use case approach.*

2<sup>nd</sup> édition, Addison-Wesley, 2003, ISBN 0-321-12247-X; [UdeS QA 76.76 D47L44 2003].

[Wood1995]

Jane WOOD, Denise SILVER.  
Joint Application Development.  
2<sup>nd</sup> edition, John Wiley & sons, 1995. ISBN 0-471-04299-4.

### **Références utiles**

[Audibert2009]

Laurent AUDIBERT.  
*UML 2 : De l'apprentissage à la pratique.*  
Ellipses Marketing, Paris, 2009 ; ISBN 978-2729852696.  
De larges extraits sont disponibles sous <http://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/>  
(consulté le 2012-01-08).

[Davis2007]

M. DAVIS.  
*Requirements Bibliography.*  
<http://web.uccs.edu/adavis/UCCS/reqbib.htm> (consulté le 2007-03-15).

[De Lucia2008]

Andrea DE LUCIA, Filomena FERRUCCI, Genny TORTORA, Maurizio TUCCI (ed).  
*Emerging Methods, Technologies, and Process Manafement in Software Engineering.*  
John Wiley and sons, 2008. ISBN 978-0-470-08571-4.

[Frappier2001]

Marc Frappier, Henri Habrias.  
*Software specification methods: an overview using a case study.*  
Springer, 2001. ISBN 978-1-8523-3353-9

[GDT]

*Grand dictionnaire terminologique.*  
Office québécois de la langue française.  
<http://www.granddictionnaire.com>  
(consulté le 2011-12-15).

[IEEE1233]

*IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications.*  
IEEE Std 1233-1998, IEEE, New York, 1998.

[IEEE830]

*IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications;*  
IEEE Std 830-1998, IEEE, New York, 1998.

[IEEE12207]

*Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207-1995.*  
IEEE Std 12207.0-1996, IEEE, New York, 1998.

[Jackson1995]

Michael JACKSON.  
*Software Requirements & Specifications.*  
Addison Wesley, 1995 ; ISBN 0-201-87712-0 ; [UdeS QA 76.76 D47J33 1995].

[Jackson2001]

Michael JACKSON.  
*Problem frames.*  
ACM Press Book, Addison Wesley, 2001 ; ISBN 0-201-59627-X.; [UdeS QA 76.76 D47J32 2001].

[Jacobson1999] (traduit en français, voir [Jacobson2000])

Ivar JACOBSON, Grady BOOCH, James RUMBAUGH.  
*The unified software development process.*  
Addison-Wesley, 1999; ISBN 0-201-57169-2.

[Jacobson2000] (traduction de [Jacobson1999])

Ivar JACOBSON, Grady BOOCH, James RUMBAUGH.  
*Le processus unifié de développement logiciel.*  
Eyrolles, 2000 ; ISBN 2-212-09142-7 ; [UdeS 76.76 D47J3514 2000].

- [Joliot2012]  
Didier JOLIOT.  
*La conception des avant-projets.*  
Collection Lavoisier, Hermes, 2012. ISBN 978-2-74623823-7.
- [Larman2005]  
Craig LARMAN.  
*Applying UML and patterns - an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development.*  
3<sup>rd</sup> edition, Prentice-Hall, Upper Sadel River (NJ), 2005;  
ISBN 0-13-148906-2 [UdeS QA 76.9 O35L3714 2005].
- [Pfleeger2010]  
Shari Lawrence PFLEEGER, Joanne M. ATLEE.  
*Software Engineering – Theory and Practice.*  
4<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, 2005; ISBN 978-0-13-606169-4.
- [Pressman2005]  
Roger S. PRESSMAN.  
*Software Engineering - A practioner's Approach.*  
6<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, 2005; ISBN 0-07-301933-X; [UdeS QA 76.758 P73 2005].
- [Sommerville2011]  
Ian SOMMERVILLE.  
*Software Engineering.*  
9<sup>th</sup> edition, Addison-Wesley, 2011; ISBN 978-0-13-703515-1.
- [VanVliet2008]  
Hans VAN VLIET.  
*Software Engineering - Principles and Praticce.*  
3<sup>rd</sup> edition, Wiley, 2008; ISBN 978-0-470-03146-9; [UdeS QA 76.758 V55 2008].

**Annexe**

SM	Mercredi	1	2	3	4	A	B	C	D	E	F	G	H	Thème	Contenu	Activités	Outils et exemples	Lectures et sources
														<i>Mise en contexte</i>				
1	2013-01-09	x				x				x				IE au sein du GL	Historique Vocabulaire Processus simple Liens avec autres cours	Cours	--	<b>Hull :1-2 ;</b> Bray, Jackson, Boehm ; GDT, Termium.
2	2013-01-16	x				x			x					IE au sein de l'organisation	Assurer la traçabilité Conserver l'expertise propre	Jeu de rôle CDE	--	<b>Printz : 1-2, 5 ;</b> Joliot.
														<i>Activités</i>				
3	2013-01-23			x			x	x	x		x			Exploration	Collecte d'information Couverture Pertinence des techniques Choix des techniques Efficience	Cours, AT1	(a) profils d'acteurs, entrevue, sondage; (b) concertation, remue-méninges, cartographie, atelier créatif, delphi; (c) recherche doc., glossaire, wiki, cms; (d) observation de tâches; (e) maquettage, prototypage.	<b>Hull : 5 ; WOL.</b>
4	2013-01-30		x				x	x	x		x			-- synthèse 1	--	Atelier, TP1	exploration	
5	2013-02-06			x				x	x				x	Analyse	PP (problème) AS (processus)	Cours	EA, EAE, DD, DC, DFD JF	<b>Hull : 3 ;</b> Sommerville, Jackson, Bray.
6	2013-02-13			x	x			x	x				x	Analyse	OO (objet) OU (utilisateur)	Cours	histoires de cas et cas d'utilisation UML-C, UML-S, UML-I, UML-U	<b>Hull : 3 ;</b> Rumbaugh, Jacobson, Larman.
7	2013-02-20				x					x	x			Spécification	Règles de spécification	Cours	approches littéraires, structurées, formelles ; IEEE 830 et 1233	<b>Hull : 4 ;</b> Bray, Larman.
8	2013-02-27			x	x					x				Vérification Validation	Techniques de vérification Principes de validation	Cours	revues internes, revues externes, histoire des cas, scénarios, story-board, méthodes formelles	<b>Leffingwell ;</b> Bray, Larman, Frappier.
9	2013-03-06		x		x					x	x			Sélection Traçabilité	Règles de sélection Règles de traçabilité	Cours	analyse critériée, gestion des configurations	<b>Hull : 7.</b>
10	2013-03-13			x				x				x	x	Architecture	Principes d'architecture	Cours		<b>Hull : 6 ; Printz : 3, 8-9.</b>
11	2013-03-20			x				x				x	x	Architecture	Études d'architecture	Cours, AT2	3 architectures choisies parmi (client-serveur, contrôle de procédés, multi-niveau, mandataire)	<b>Printz : 10-15.</b>
12	2013-03-27		x											-- synthèse 2	--	Atelier, TP2	JAD, VV, SE, AR	<b>Wood.</b>
														<i>Processus</i>				
13	2013-04-03			x		x				x				Prédicatifs	Cascades, spirale, processus unifié	Cours	IEEE 12207	<b>Hull : 8 ;</b> Boehm, RUP.
14	2013-04-10			x		x				x				Synthétiques	XP, Scrum	Cours	Agile Alliance, Scrum Alliance, etc.	Sites web et articles.
15	2013-04-17		x											-- synthèse 3	Tout	Examen, TP3	--	

**Note.** L'échéance d'une livraison (CDE, AT1, TP1, AT2, TP2, TP3) est le samedi suivant la date du cours où il est mentionné au calendrier (heure limite : 23:59, l'heure des serveurs universitaires en faisant foi). La spécification de la livraison est transmise au moins une semaine avant l'échéance.



---

## L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

---

### Extrait du Règlement des études

#### 8.1.2 Relativement aux activités pédagogiques

L'expression délit désigne d'abord tout acte ou toute manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique.

Sans restreindre la portée générale de ce qui précède, est considéré comme un délit :

- a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité lors d'une activité évaluée ou obligatoire;
- b) le plagiat, soit le fait, dans une activité évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui;
- c) l'obtention par vol ou par toute autre manœuvre frauduleuse de document ou de matériel, la possession ou l'utilisation de tout matériel non autorisé avant ou pendant un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- d) le fait de fournir ou d'obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- e) le fait de soumettre, sans autorisation préalable, une même production comme travail à une deuxième activité pédagogique;
- f) la falsification d'un document aux fins d'obtenir une évaluation supérieure dans une activité ou pour l'admission à un programme.

### Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire
- Utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources
- Résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source
- Traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord)
- Acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien
- Utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplégat)

---

## Autrement dit : mentionnez vos sources.

---