

Plan de cours

IGL 301 – Spécification et vérification des exigences (hiver 2012)

Enseignant

Luc LAVOIE
Courriel : Luc.Lavoie@USherbrooke.ca
Bureau : D4-2006
Téléphone : (819) 821-8000 poste 62015
Site : <http://pages.usherbrooke.ca/llavoie/>
Disponibilité : sur rendez-vous.

Horaire

Lundi	08:30 à 10:20	D3-2031
Vendredi	08:30 à 10:20	D3-2031

Version et statut

1.0.0 - en vigueur (2012-01-09)

1	Introduction.....	2
1.1	Objet et portée du document	2
1.2	Définitions.....	2
1.3	Références.....	2
2	Présentation.....	4
2.1	Mise en contexte	4
2.2	Fiche signalétique	5
2.3	Objectifs spécifiques.....	5
3	Contenu.....	6
4	Organisation.....	8
4.1	Modalités d'enseignement	8
4.2	Modalités d'évaluation.....	8
4.3	Dispositions relatives au plagiat	10
4.4	Calendrier.....	11

1 Introduction

1.1 Objet et portée du document

Le document décrit l'activité IGL 301 « **Spécification et vérification des exigences** » offerte au trimestre d'hiver 2012 par le Département d'informatique de la Faculté des sciences. On y présente les objectifs, le contenu, l'organisation et les modalités d'évaluation du cours.

1.2 Définitions

IEEE	<i>The Institute of Electrical and Electronics Engineers, inc.</i>
SAS	spécification d'architecture du système.
SCL	spécification de conception du logiciel (IEEE SDD <i>software design document</i>).
SES	spécification des exigences du système (IEEE SRS <i>software requirement specification</i>).
UML	<i>Unified Modeling Language</i> .

1.3 Références

1.3.1 Références essentielles

[Bray2002]

K. BRAY.

An Introduction to requirements engineering.

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

[IGL 301]

Luc LAVOIE.

IGL 301 – Spécification et validation des exigences (notes complémentaires et synthétiques).

<http://pages.usherbrooke.ca/llavoie/enseignement/IGL301>

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

[GLOGUS]

GROUPE Μῆτις

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.

1.3.2 Références importantes

[Braude2011]

Eric J. BRAUDE, Michael E. BERNSTEIN.

Software engineering: modern approaches.

Second Edition, John Wiley & sons, 2011, ISBN 978-0-471-69208-9 ; [UdeS QA 76.758 B743 2011].

[Elmasri2007]

ELMASRI, Ramez ; NAVATHE, Shamkant B.

Fundamentals of database systems.

Fifth Edition, Pearson Addison Wesley, 2007, ISBN 0-321-36957-2.

[Leffingwell2003]

D. LEFFINGWELL, D. WIDRIG.

Managing software requirements – A use case approach.

2nd edition, Addison-Wesley, 2003, ISBN 0-321-12247-X; [UdeS QA 76.76 D47L44 2003].

[WOL2004]

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

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

http://egov.wallonie.be/boite_ouils_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>)

1.3.3 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).

[GDT]

Grand dictionnaire terminologique.

Office québécois de la langue française.

<http://www.granddictionnaire.com>

(consulté le 2011-12-15).

[Hull2004]

E. HULL, K. JACKSON, J. DICK;

Requirements engineering;

2/E, Springer, 2004; [UdeS : TA 168 H85 2005].

[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]..

[Larman2005]

Craig LARMAN;

Applying UML and patterns - an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development;

3/E, Prentice-Hall, Upper Sadel River (NJ), 2005;

ISBN 0-13-148906-2 [UdeS QA 76.9 O35L3714 2005]

[Pfleeger2010]

PFLEEGER, Shari Lawrence, Joanne M. ATLEE.

Software Engineering – Theory and Practice.

Fourth Edition, Prentice Hall, 2005; ISBN 978-0-13-606169-4.

[Pressman2005]

Roger S. PRESSMAN

Software Engineering - A practioner's Approach.

Sixth Edition, McGraw-Hill, 2005; ISBN 0-07-301933-X.; [UdeS QA 76.758 P73 2005].

[Sommerville2007]

SOMMERVILLE, Ian

Software Engineering.

Height Edition, Addison-Wesley, 2007; ISBN 978-0-321-31379-9.; [UdeS QA 76.758 S663 2007].

QA 76.758 V55 2008]. **Présentation**

2.1 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 aussi être vu comme une machine, mais il diffère des autres machines en ce sens qu'il est intangible. Le génie logiciel 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 Autriche 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 but donné, il est préférable de déterminer et de détailler d'abord quel est ce but. Ce qui nous amène à l'ingénierie des exigences, la partie du génie logiciel qui permet de déterminer quel système sera développé.

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.

2.2 Fiche signalétique

Objectif

Spécifier, valider et vérifier les exigences des clients; en déduire une architecture technologique.

Contenu

Spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles. Diagramme de flux de données et modèles de données. Spécification textuelle des exigences. Cas d'utilisation et scénario. Validation des exigences. Génération de scénarios de tests d'acceptation. Élaboration de l'architecture. Présentation des normes de spécification IEEE.

Concomitante

IFT 232 – Méthodes de conception orientées objet

Crédits

3

Organisation

Cours : 3 heures par semaine

Travaux dirigés : 1 heure par semaine

Travail personnel : 5 heures par semaine

Référence

<http://www.usherbrooke.ca/fiches-cours/igl301.htm>

2.3 Objectifs spécifiques

Au terme de cette activité pédagogique, la personne l'ayant réussie sera capable de :

- ◇ appliquer le 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 ;
- ◇ vérifier les exigences ;
- ◇ générer des scénarios de test fonctionnel ;
- ◇ déduire une architecture technologique.

3 Contenu

0. Introduction

- 0.1. Mise en contexte historique
- 0.2. Terminologie

Bray 1
Bray 1, 2 ; GDT

1. Procédés et processus d'ingénierie des exigences

Bray 2, Jacobson2000 2.3

- 1.1. Exploration
- 1.2. Analyse
- 1.3. Spécification
- 1.4. Design (IPM)
- 1.5. Conception externe (IMM)
- 1.6. Liens avec la conception interne
- 1.7. Validation

2. Documentation du processus d'IE

- 2.1. Document de vision, énoncé de portée et mandat
- 2.2. Document de spécification des exigences
- 2.3. Glossaire
- 2.4. Références
- 2.5. Spécification
- 2.6. Traçabilité
- 2.7. Normes IEEE, ISO, militaires et aérospatiales

Leffingwell 16, GLOGUS
GLOGUS
GLOGUS
GLOGUS
Notes de cours
Notes de cours
IEEE 830, 1233, 12207

3. Techniques de spécification

Bray 5, Notes de cours

- 3.1. Techniques textuelles
- 3.2. Techniques structurées
- 3.3. Techniques semi-formelles
- 3.4. Techniques formelles

4. Techniques d'interaction et d'exploration

- 4.1. Cartes d'acteurs
- 4.2. Entrevues et questionnaires
- 4.3. Ateliers
 - 4.3.1. *Brain storming*
 - 4.3.2. *Mind mapping* et tri par cartes
 - 4.3.3. Analyse experte (Delphi)
 - 4.3.4. *Focus Group*
 - 4.3.5. *Storyboarding*
 - 4.3.6. Survol de quelques autres méthodes en atelier
- 4.4. Analyse de documents
- 4.5. Observation et analyse des tâches
- 4.6. Méthodes participatives
- 4.7. Maquettage
- 4.8. Prototypage

WOL
Bray 3, 9 ; WOL

Bray 9, Leffingwell 12, WOL
Notes de cours, WOL
WOL
WOL
Leffingwell 13
WOL
Bray 3, 9 ; WOL
Bray 3, 9 ; WOL
WOL, notes de cours
Bray 11.2, Sommerville 16.4
Bray 11.3, Sommerville 17.4

5. Méthodes d'analyse

- 5.1. Analyse pilotée par le problème Bray, Jackson, notes de cours
 - 5.1.1. Présentation
 - 5.1.2. Quelques exemples avec les Diagrammes de Jackson
 - 5.1.3. Validation
- 5.2. Analyse structurée Bray 4.3, 13.1 ; Pressman
 - 5.2.1. Présentation
 - 5.2.2. Quelques exemples avec SA
 - ~~5.2.3. Quelques exemples avec SADT et SSADM~~
 - 5.2.4. Validation
- 5.3. Analyse orientée objet Leffingwell
 - 5.3.1. Présentation
 - 5.3.2. Quelques exemples avec UML
 - 5.3.3. Validation
- 5.4. Synthèse Pfleeger 4
 - 5.4.1. Comparaison des méthodes
 - 5.4.2. Du choix de la méthode

6. Techniques de modélisation

- 6.1. Présentation Bray 4, 5
- 6.2. Langue naturelle Bray 14
- 6.3. Diagramme de contexte Bray 13.1, Sommerville 8.1
- 6.4. Modèles conceptuels de données Bray 13.3, Elmasri 3, 4
 - 6.4.1. Diagramme entité-relation
 - 6.4.2. Dictionnaire de données
 - 6.4.3. Diagramme entité-relation étendu
- 6.5. Diagramme de flux de données Bray 13.1, Pressman 8.6
- 6.6. Diagrammes de Jackson (*Jackson's Frames*) Jackson2001
- ~~6.7. Diagramme de structure JSD Van Vliet 12.2.3~~
- 6.8. Tables de décision Bray 14
- 6.9. Diagrammes état-transition Bray 12.6
 - 6.9.1. Automate
 - 6.9.2. Machine à états
 - 6.9.3. Diagramme d'états (*State Chart*)
 - 6.9.4. SDL
- ~~6.10. Réseau de Petri Bray 12.7~~
- 6.11. Pseudo-code Bray 14
- 6.12. Cas d'utilisation Leffingwell 14, 21
- 6.13. Notation UML Larman 15, 16, 28, 29
 - 6.13.1. Diagrammes statiques
 - 6.13.2. Diagrammes dynamiques

7. De la spécification à l'architecture

Leffingwell 25, notes de cours

- 7.1. Modélisation de la structure et du comportement avec UML
- 7.2. Dérivation des diagrammes de classes
- 7.3. Dérivation des diagrammes de séquence

8. De la spécification aux essais

Leffingwell 26, notes de cours

- 8.1. Essais de système
- 8.2. Essais d'intégration
- 8.3. Essais unitaires
- 8.4. Techniques particulières
 - 8.4.1. Tests axiomatiques
 - 8.4.2. Tests syntaxiques
 - 8.4.3. Automates et tables de décision
 - 8.4.4. ~~Techniques fonctionnelles dynamiques~~

9. Des procédés de développement logiciel

- 9.1. Prédictifs (cascades, V, etc.) Pressman 2
- 9.2. Itératifs (itératif simple, spirale, unifié, etc.) Pressman 3, Leffingwell 3
- 9.3. Agiles (XP, Scrum, etc.) Pressman 4
- 9.4. Spécification : le matériel versus le logiciel Leffingwell 3

Note

Les sections raturées ne sont généralement pas présentées en cours, faute de temps.

4 Organisation

4.1 Modalités d'enseignement

Les périodes de cours visent à expliquer la matière contenue dans les manuels de référence. L'étudiante, l'étudiant, est responsable d'effectuer préalablement les lectures correspondant au sujet de la semaine.

Les travaux dirigés présentent des exercices individuels ou en groupe selon les exigences du programme et les besoins des étudiantes et des étudiants.

Les travaux pratiques consistent en des prestations nécessitant l'utilisation de concepts, de méthodes et de techniques présentées en cours. Ces travaux ne comprennent pas de programmation.

4.2 Modalités d'évaluation

En plus de l'examen de mi-parcours et de l'examen final, l'évaluation comprend des travaux pratiques accomplis dans le cadre du projet de session. Ces travaux sont réalisés en équipe de deux à trois personnes. Les équipes doivent rester stables pour tous les travaux pratiques. Un bilan de fin de projet, individuel, complète l'évaluation des travaux pratiques.

Tableau 1 – Sommaire des évaluations

Évaluation	Valeur	Modalité
Examen de mi-parcours	30 %	Individuel
Examen récapitulatif	40 %	Individuel
TP1 – Démarrage du projet	5 %	En équipe de deux ou trois
TP2 – Exploration	5 %	En équipe de deux ou trois
TP3 – Analyse A	5 %	En équipe de deux ou trois
TP4 – Analyse B	5 %	En équipe de deux ou trois
TP5 – Spécification	5 %	En équipe de deux ou trois
TP6 – Bilan de fin de projet	5 %	Individuel
Total	100 %	

Tout étudiant, toute étudiante, qui omet de remettre un travail au moment prescrit par l'échéancier doit rencontrer l'enseignant afin de déterminer une nouvelle date de remise. Dans tous les cas, une pénalité de 10 % par jour de retard est imposée.

L'évaluation est faite en tenant compte de la clarté des documents. Conformément aux articles 36, 37 et 38 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages¹, 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.

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.

4.2.1 Projet de session

Le projet de session consiste en :

1. le démarrage du projet,
2. l'exploration du domaine,
3. l'analyse du produit selon une première méthode,
4. l'analyse du produit selon une deuxième méthode,
5. la spécification du produit,
6. le bilan du projet.

Chacun des extraits du projet choisi doit être remis à la date prescrite selon la planification hebdomadaire. De plus, à la fin de la session, le projet complet **présenté de manière professionnelle** doit être préparé sous la forme d'une archive au format zip. Les logiciels et les formats de fichiers seront fixés par les énoncés de travaux. Toutes les remises doivent être faites par courriel à l'enseignant en mentionnant l'objet du message décrit par la grammaire suivante :

```
<objet> ::= <activité> "-" <tp> " : " <équipe> ;
<activité> ::= "IGL301" ;
<tp> ::= "TP" <no> ;
<équipe> ::= // nom choisi par l'équipe sur au plus 32 caractères // ;
<no> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" ;
```

Par exemple, "IGL301-TP2 : Pappus et disciples". Le courriel de remise doit être fait par un membre de l'équipe en mettant les autres membres en copie. Ceux-ci sont considérés en accord avec la remise à moins de le

¹ http://www.usherbrooke.ca/accueil/documents/politiques/pol_2500-008/pol_evaluation/sciences.html

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). Le non-respect des consignes de remise entraîne la note zéro.

4.2.2 Examens et contrôles

La durée de l'examen de mi-parcours est de 110 minutes et celle de l'examen final 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.

4.3 Dispositions relatives au plagiat

Dispositions générales

Toute situation de plagiat sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 8.1.2 du Règlement des études² 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 indument 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.

² <http://www.usherbrooke.ca/programmes/etude>

4.4 Calendrier

Tableau 2 – Calendrier des activités

N°	Semaine	Activité	Contenu	Évaluation (remises)
1	2012-01-09	cours + TD	0, 1	
2	2012-01-16	cours + TD	2, 3	
3	2012-01-23	cours + TD	4	
4	2012-01-30	cours + TD	4	TP1
5	2012-02-06	cours + TD	5	
6	2012-02-13	cours + TD	6.1 - 6.3	
7	2012-02-20	examen	(0 - 5.11)	examen de mi-parcours
8	2012-02-27	cours + TD	6.4 - 6.5	TP2
9	2012-03-05	relâche	--	
10	2012-03-12	cours + TD	6.6 - 6.7	TP3
11	2012-03-19	cours + TD	6.8 - 6.11	
12	2012-03-26	cours + TD	6.12	TP4
13	2012-04-02	cours + TD	6.13	
14	2012-04-09	cours + TD	7, 8	TP5
15	2012-04-16	cours + TD	9	TP6
16	à déterminer	examen	(1 - 9)	examen récapitulatif

Notes :

- Les remises sont les vendredis, jusqu'à 23:59 (l'heure du serveur de courriel universitaire en fait foi).
- Il y a relâche le 6 avril et le 9 avril, une période de récupération sera déterminée en début de trimestre.
- La date de l'examen de mi-parcours est fixée par la Faculté (entre le 20 et le 25 février).
- La date de l'examen final est fixée par la Faculté (entre le 17 et le 28 avril).