

# INF 755

## MÉTHODES D'ANALYSE ET DE CONCEPTION

### Présentation du plan de cours

Hiver  
2015

2015-01-07

Luc LAVOIE  
Département d'informatique  
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca  
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

# PLAN

- Mise en contexte
- INF 755
  - L'activité dans le programme
  - Objectifs
  - Contenu
  - Objectifs spécifiques
  - Évaluation
  - Projet de session
  - Calendrier des activités
  - Horaire et local
  - Sites de cours
  - Références
- À suivre



## MISE EN CONTEXTE

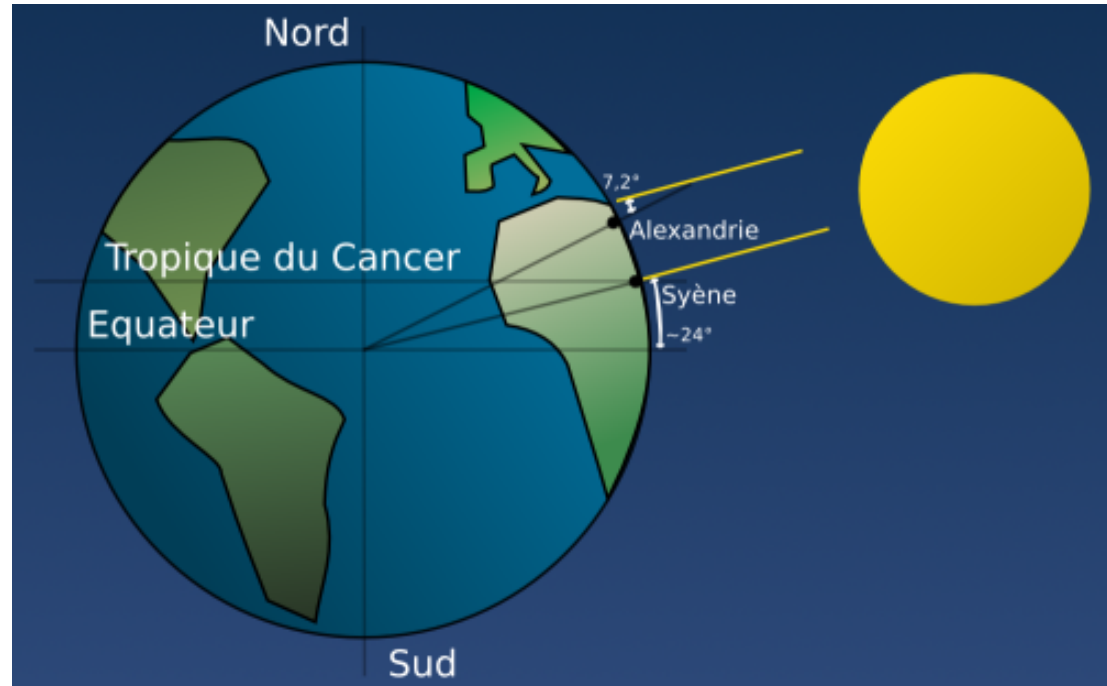
- Le (développement du) logiciel est en crise!
- La pénurie de personnel compétent est souvent invoquée et réelle.
- Ce sont toutefois les pratiques qui doivent être mises en cause, car beaucoup plus déterminantes à moyen et long terme.
- Parmi celles-ci
  - la mauvaise ingénierie des exigences,
  - la mauvaise gestion de projets.
- Mais, depuis combien de temps sommes-nous en crise?

Ἐρατοσθένης

Aux origines de  
l'algorithmique



**Au III<sup>e</sup> siècle avant notre ère,  
pas de crise du logiciel!**



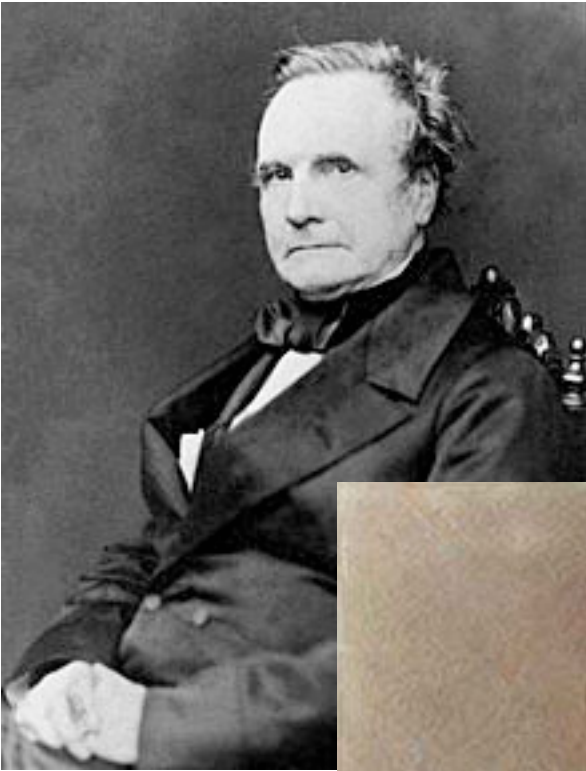
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ératosthène>

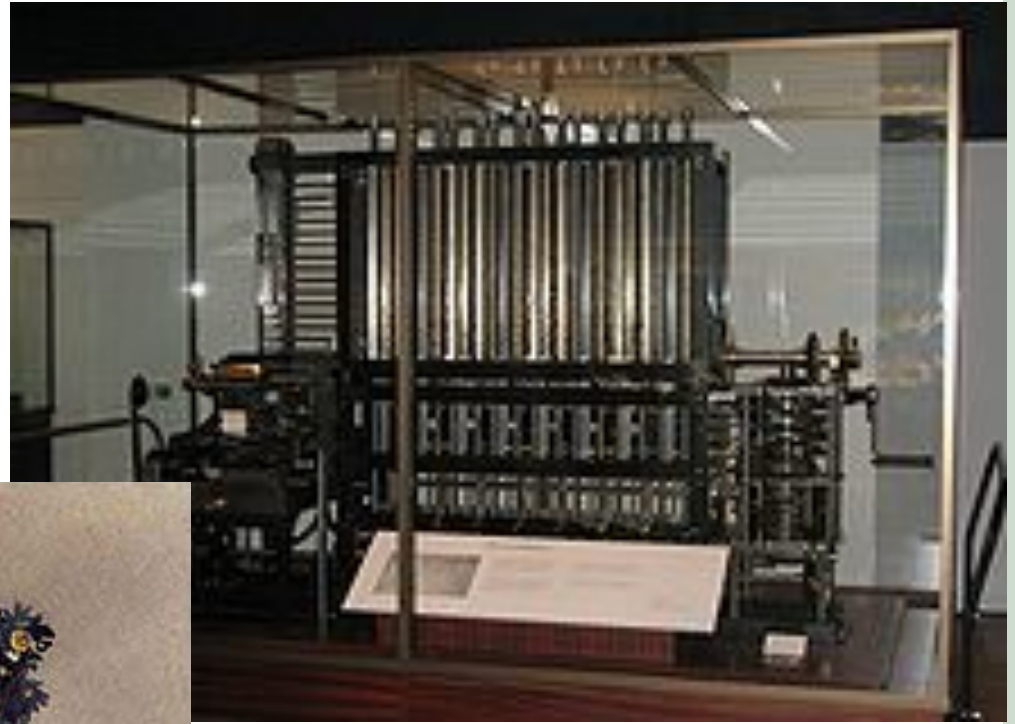
Source : Raphaël Javaux, [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Eratosthene\\_mesure\\_terre.png](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Eratosthene_mesure_terre.png)

Source : <http://noe-education.org/D1116.php>





Analytical  
Engine



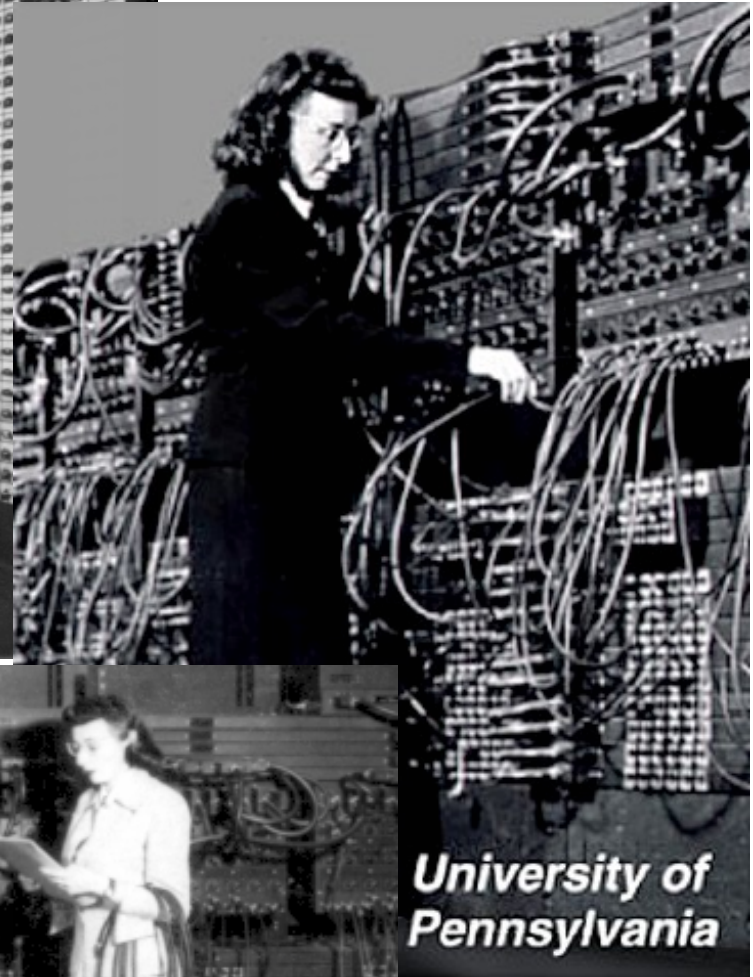
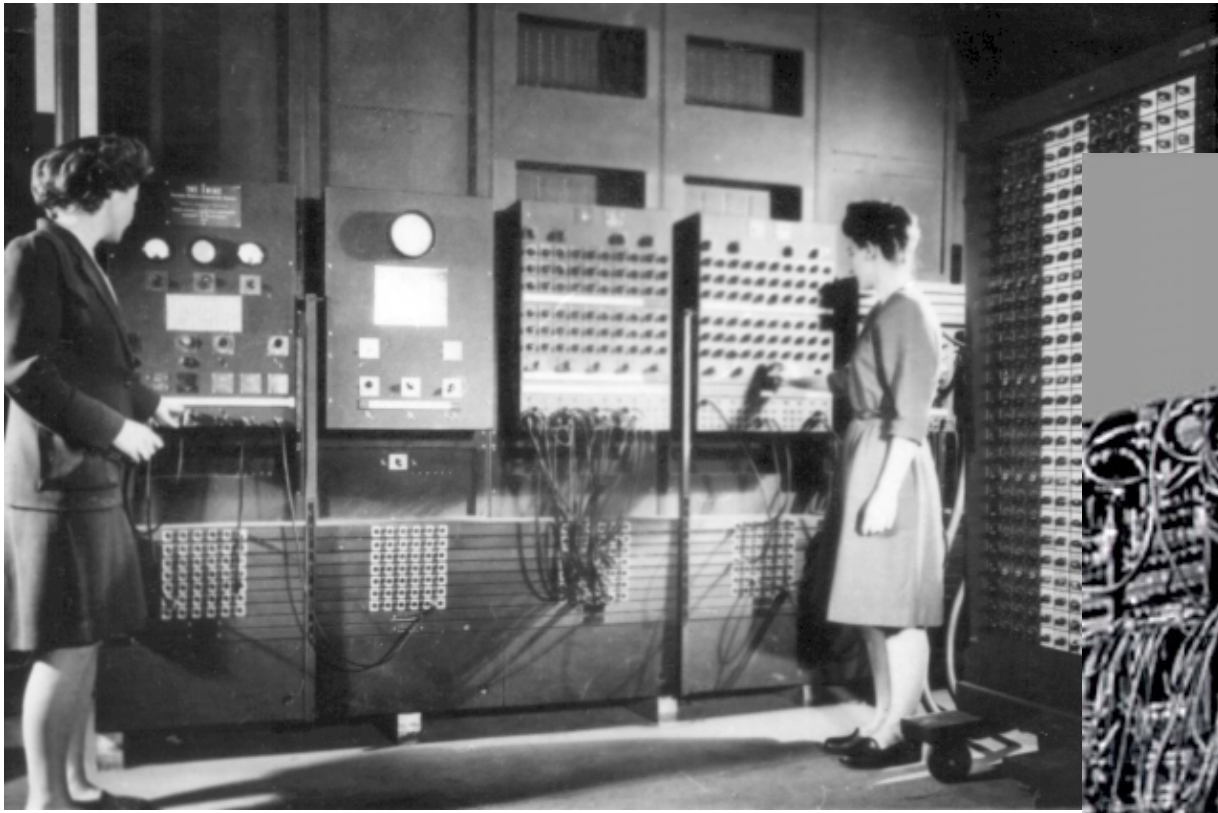
Toujours de  
crise du logiciel



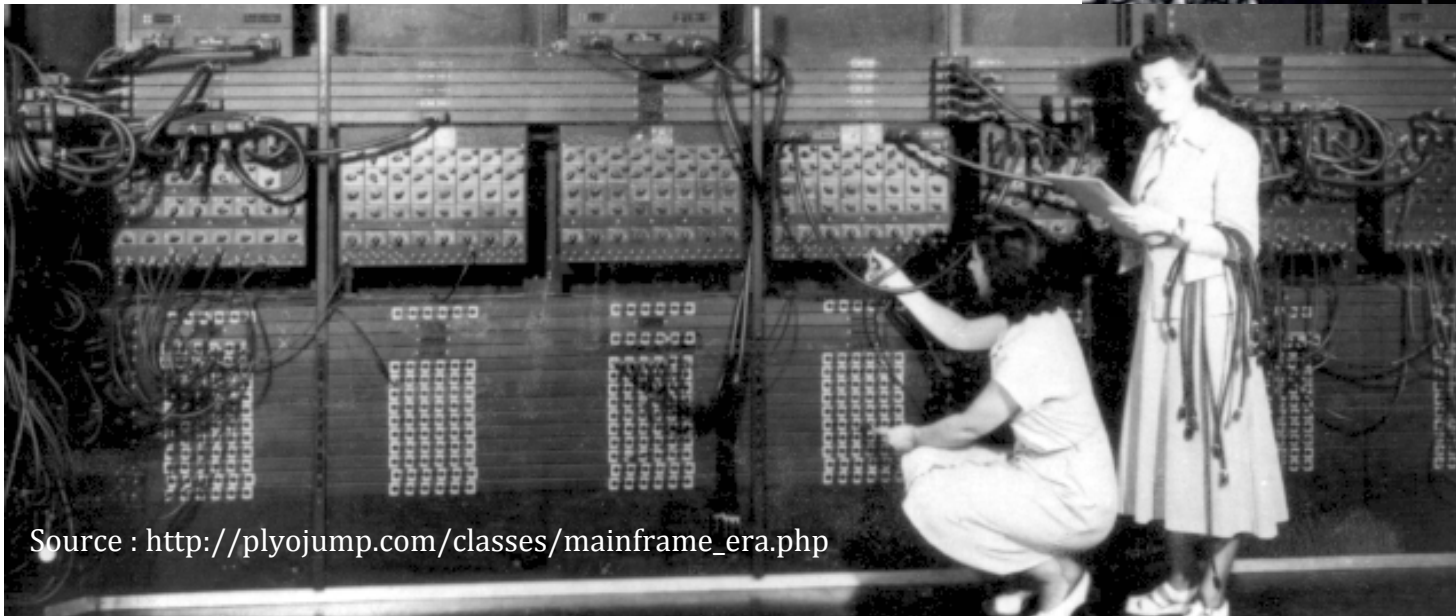
Sources : <http://en.wikipedia.org/wiki/Babbage>,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Ada\\_lovelace](http://en.wikipedia.org/wiki/Ada_lovelace)



# ENIAC

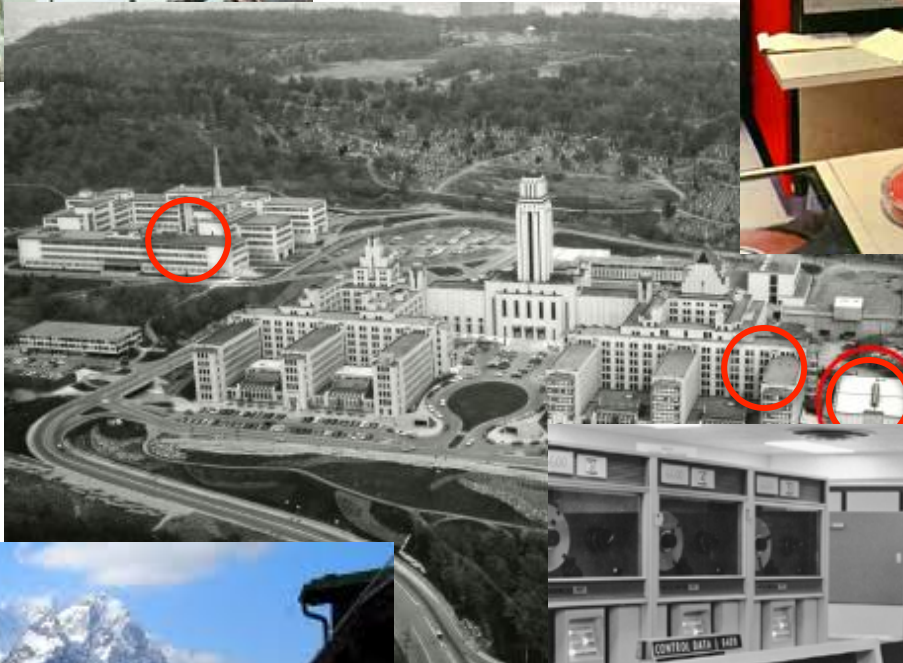


**University of  
Pennsylvania**



Source : [http://plyojump.com/classes/mainframe\\_era.php](http://plyojump.com/classes/mainframe_era.php)





La 1<sup>re</sup> crise



*Tiens, il y a désormais des programmeurs masculins!*



Sources : <http://www1.ville.montreal.qc.ca/siteoffieldumontroyal/> <http://www.ameriquefrancaise.org/fr/article-548/>, <http://digitaljournal.com/image/110612>, [http://plyojump.com/classes/mainframe\\_era.php](http://plyojump.com/classes/mainframe_era.php), <http://www.eurotrips.ro/2010/11/05/ati-fost-in-garmisch-partenkirchen-la-ski/>

# LES CRISES DU LOGICIEL

## MISES EN PERSPECTIVES

Le logiciel, les organisations et la nécessité

- La 1<sup>re</sup> crise du logiciel (version 1967)
  - *OS/360 et le dépassement de cout généralisé des projets militaires*
  - Propositions : Hoare, Dijkstra, Dahl, Wirth, Boehm
- La 2<sup>e</sup> crise du logiciel (version 1981)
  - *Système de contrôle aérien nord-américain et Star Wars*
  - Propositions : Parnas, Pnueli, Abrial, Meyer
- La 3<sup>e</sup> crise du logiciel (version 1995)
  - *CHAOS Report*
  - Propositions : CoCoMo II, FP, CMMI, PMBoK, ITIL
- La 4<sup>e</sup> crise du logiciel (version 2009)
  - *Pénurie d'informaticiens :*
    - *retraites, désertions, détournements*
  - Quelles réponses?
- Le cycle de 14 ans était-il inscrit au calendrier maya?



# MISE EN CONTEXTE

## LA 3<sup>E</sup> CRISE DU LOGICIEL SELON STANDISH

**Table I**

### **Standish project benchmarks over the years**

| <b>Year</b> | <b>Successful (%)</b> | <b>Challenged (%)</b> | <b>Failed (%)</b> |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 1994        | 16                    | 53                    | 31                |
| 1996        | 27                    | 33                    | 40                |
| 1998        | 26                    | 46                    | 28                |
| 2000        | 28                    | 49                    | 23                |
| 2004        | 29                    | 53                    | 18                |
| 2006        | 35                    | 46                    | 19                |
| 2009        | 32                    | 44                    | 24                |

Source Standish Group, CHAOS Report, [www.standishgroup.com](http://www.standishgroup.com); figure provenant de IEEE Software, janvier 2010

# MISE EN CONTEXTE

## DES SOLUTIONS À LA CRISE DU LOGICIEL (STANDISH)

**Table 11-3: Information Technology Success Potential Scoring Sheet**

| Success Criterion               | Relative Importance |
|---------------------------------|---------------------|
| User Involvement                | 19                  |
| Executive Management Support    | 16                  |
| Clear Statement of Requirements | 15                  |
| Proper Planning                 | 11                  |
| Realistic Expectations          | 10                  |
| Smaller Project Milestones      | 9                   |
| Competent Staff                 | 8                   |
| Ownership                       | 6                   |
| Clear Visions and Objectives    | 3                   |
| Hardworking, Focused Staff      | 3                   |
| <b>Total</b>                    | <b>100</b>          |

Source Standish Group « Unifished Voyages », [www.standishgroup.com](http://www.standishgroup.com); tableau provenant de Schwalbe

# MISE EN CONTEXTE

## DES SOLUTIONS À LA CRISE DU LOGICIEL (STANDISH)

**Table 11-3: Information Technology Success Potential Scoring Sheet**

| Success Criterion               | Relative Importance |
|---------------------------------|---------------------|
| User Involvement                | 19                  |
| Executive Management Support    | 16                  |
| Clear Statement of Requirements | 15                  |
| Proper Planning                 | 11                  |
| Realistic Expectations          | 10                  |
| Smaller Project Milestones      | 9                   |
| Competent Staff                 | 8                   |
| Ownership                       | 6                   |
| Clear Visions and Objectives    | 3                   |
| Hardworking, Focused Staff      | 3                   |
| <b>Total</b>                    | <b>100</b>          |

Source Standish Group « Unifished Voyages », [www.standishgroup.com](http://www.standishgroup.com); tableau provenant de Schwalbe



# MISE EN CONTEXTE

## LE RETOUR AUX FONDEMENTS

| Personne | <i>Quis</i>            | <i>Who</i>   |
|----------|------------------------|--------------|
| Acte     | <i>Quid</i>            | <i>What</i>  |
| Temps    | <i>Quando</i>          | <i>When</i>  |
| Lieu     | <i>Ubi</i>             | <i>Where</i> |
| Cause    | <i>Cur</i>             | <i>Why</i>   |
| Manière  | <i>Quomodo</i>         | <i>How</i>   |
| Moyen    | <i>Quibus auxiliis</i> |              |

- Sa place au du programme
- Ses objectifs
- Son contenu
- Ses objectifs spécifiques
- Son approche pédagogique
- L'évaluation
- Le projet de session
- Le calendrier
- Quelques détails encore
- Les références

# INF 755

## PLACE AU SEIN DU DIPLÔME DE 2<sup>E</sup> CYCLE DE TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de prendre en charge un projet de technologies de l'information (TI);
- *d'analyser et de spécifier des besoins en matière de TI;*
- d'estimer les couts de réalisation et l'échéancier d'un projet de TI;
- de participer à l'installation d'environnements informatiques;
- *d'évaluer les qualités d'un système d'information (SI);*
- *de contribuer au développement et à la maintenance d'un SI;*
- *de superviser et d'améliorer un SI;*
- *de déterminer des politiques, normes et procédures pour les SI;*
- *d'assurer le contrôle et la vérification d'un SI.*



# INF 755

## LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITÉ

1. Comprendre le rôle de l'analyse des besoins dans les contextes du développement et de la maintenance de logiciels.
2. Pouvoir définir et appliquer 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.

# INF 755

## 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. Diagrammes de modélisation (entité-association, DFD, UML, etc.).
- H. *Architecture.*

# INF 755

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- 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.
- Valider des exigences.
- Appliquer un processus d'ingénierie des exigences.
- *Établir les relations entre l'ingénierie des exigences et les autres processus du développement logiciel.*
- *Établir les règles de sélection des exigences.*
- *Générer des scénarios de test fonctionnel.*
- *Déduire une architecture de système.*



# INF 755

## APPROCHE PÉDAGOGIQUE

- L'activité est développée selon deux axes
  - L'apprentissage des fondements de l'ingénierie des exigences :
    - lectures faites par l'étudiant,
    - cours assurés par l'enseignant.
  - La mise en pratique dans le cadre d'un projet réaliste de petite envergure :
    - un jeu de rôles,
    - deux ateliers,
    - trois travaux pratiques.
- Un examen pour la synthèse finale de l'activité.

# INF 755

## ÉVALUATION

| Évaluation   | Valeur       | Commentaire                 |
|--------------|--------------|-----------------------------|
| TP1 à TP6    | 42 %         | En équipe (6 x 7 %)         |
| TP7          | 8 %          | En équipe                   |
| Examen       | 50 %         | Individuel et récapitulatif |
| <b>Total</b> | <b>100 %</b> |                             |

- **Politique d'évaluation**
  - tout travail non conforme est refusé
- **Politique de report des échéances**
  - accord tripartite (e-e-d)
  - une semaine de préavis
- **Politique de gestion des retards**
  - -10 % par jour
  - remise obligatoire
- **Modifications**
  - cas de force majeure

# INF 755

## PROJET DE SESSION

Le projet de session consiste en

1. l'exploration,
2. l'analyse,
3. la spécification,
4. la vérification,
5. la validation,
6. la sélection

des exigences d'un système informatique simple.

Équipes de 2 à 3 personnes dont la formation est concrétisée par un contrat d'équipe (CDE) remis à l'enseignant.



# INF 755

## CALENDRIER DES ACTIVITÉS

| S  | Mercredi   | 1 | 2 | 3 | 4 | A | B | C | D | E | F | G | Thème   | Éléments de contenu  | Activités              | Outils et exemples   | Lectures, sources et modules   |
|----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|------------------------|--|--|
| 1  | 2015-01-07 | ✓ |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ |   |   | Problématique de l'IE au sein<br>- du génie logiciel<br>- de l'organisation | Historique, vocabulaire<br>Processus simple<br>Liens avec autres cours<br>Conservation de l'expertise<br>Vision et traçabilité | Cours                  | Questionnaire,<br><b>Pointage_DDV</b>  | <b>Hull : 1-2; Printz : 1-2.</b><br>Boehm, Bray, Jackson, Wiegers.<br><b>INF755_PRE.</b>           |
| 2  | 2015-01-14 | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   | Artéfacts de l'IE   | DDV, SEL, SES;<br>Rappel des notations de base   | Cours,<br>Étude de cas | DC, DFD, EA, EAE, DD.<br><b>Pointage_SEL.</b>  | Lectures essentielles : <b>IE000</b><br>Approfondissement libre : <b>IE010</b>                     |
| 3  | 2015-01-21 | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |  | Atelier,<br><b>TP1</b> |  |  |
| 4  | 2015-01-28 |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | Exploration   | Collecte d'information<br>Couverture<br>Pertinence des techniques<br>Choix des techniques<br>Efficience                        | Cours<br>Étude de cas  | (a) profils d'acteurs, entrevue, sondage;<br>(b) remue-méninges, cartographie, Delphi, JAD;<br>(c) recherche doc., glossaire, wiki, CMS;<br>(d) observation de tâches;<br>(e) maquettage, prototypage. | <b>Hull : 5.</b><br><b>WOL, IAAT.</b><br>Gottesdiener, Wood.<br><b>IE020, IE021, IE022, IE051.</b> |
| 5  | 2015-02-04 |   |   | ✓ |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓ |   |  | Atelier,<br><b>TP2</b> |  |  |
| 6  | 2015-02-11 |   |   | ✓ |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | Analyse   | Analyse structurée<br>(pilotee par les processus)  | Cours,<br>Étude de cas | AS : notations traditionnelles et unifiées.  | <b>Hull : 3; Sommerville.</b><br><b>IE030, IE031, TM040, TM060,</b><br><b>TM070, TM080</b>         |
| 7  | 2015-02-18 |   |   | ✓ |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ |   |  | Atelier,<br><b>TP3</b> |  |  |
| 8  | 2015-02-25 |   |   |   | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   | Spécification   | Règles de spécification.<br>Modèles de document.   | Cours,<br>Étude de cas | Approches textuelles et structurées.<br>Automates et machines à états  | <b>Hull : 4; Bray, GLOGUS.</b><br>IEEE 830 et 1233.<br><b>IE040, TM021, TM022.</b>                 |
| 9  | 2015-03-04 |   |   |   | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   |  | Atelier,<br><b>TP4</b> |  |  |
| 10 | 2015-03-11 |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   | Vérification<br>Validation<br>Sélection<br>Traçabilité                      | Techniques de vérification<br>Principes de validation<br>Règles de sélection<br>Règles de traçabilité                          | Cours,<br>Étude de cas | Revue internes, revues externes, histoire des cas,<br>scénarios, story-board, grammaires formelles,<br>analyse critique, gestion des configurations  | <b>Leffingwell, Hull : 7.</b><br><b>VV010, TM023, TD010.</b>                                       |
| 11 | 2015-03-18 |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   |  | Atelier,<br><b>TP5</b> |  |  |
| 12 | 2015-03-25 |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | Analyse   | Analyse pilotée par le problème  | Cours,<br>Étude de cas | PP : modèles statiques, modèles dynamiques et<br>méta-modèles ( <i>structures, frames, and patterns</i> )<br><b>SuperBroue_DDV, SuperBroue_SEL.</b>  | Jackson, Fowler, Bray, Withall.<br><b>IE033, TM010.</b>  |
| 13 | 2015-04-01 |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ |   |  | Atelier,<br><b>TP6</b> |  |  |
| 14 | 2015-04-08 |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | ✓ |   |   | ✓ | Analyse   | Analyse orientée utilisateur<br>(pilotee par les interactions)<br>Analyse orientée objet<br>(pilotee par le contexte)          | Cours,<br>Étude de cas | OOI : histoires de cas et cas d'utilisation.<br>OOC : structure et composants.<br>UML-C, UML-S, UML-I, UML-U.<br><b>Ascenseur_DDV, Ascenseur_SEL.</b>  | <b>Hull : 3; Wiegers, Larman.</b><br><b>IE032, IE034.</b>  |
| 15 | 2015-04-15 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Synthèse  | Tous   | Examen,<br><b>TP7</b>  | Tous   | Tous   |

# INF 755

## HORAIRE, LOCAL, EFFORT ET LIVRAISONS

- Mercredi, de 18:45 à 21:45 au L1-3670
- Cours et TD : **3** heures par semaine
- Travail personnel : **6** heures par semaine
- L'échéance d'une livraison est le ***dimanche*** suivant la date de l'énoncé portée au calendrier du cours (heure limite : ***23:59***).

# INF 755

## SITES DE COURS

### ○ Site du cours

- <http://info.usherbrooke.ca/llavoie/enseignement/INF755/>

### ○ Site de relève

- <http://genilog.org/llavoie/enseignement/INF755/>

# INF 755

## RÉFÉRENCES



- Essentielles
  - modules INF 755
  - modèles GLOGUS
  - normes IEEE
  - guide WOL
  
- Importantes
  - Boehm
  - Bray
  - Gottesdiener
  - Hull et coll.
  - Elmasri et Navathe
  - Leffingwell et Widrig
  - Wiegers
  - Wood
  
- Utiles
  - Atlee
  - Audibert
  - Booch
  - Jackson
  - Jacobson
  - Knight
  - Pezzè et Young
  - Printz
  - Pfleeger
  - Rumbaugh
  - Sommerville
  - ...



# À SUIVRE

- Introduction à l'ingénierie des exigences
  - Qu'est-ce qu'une exigence?
  - Quelles sont les catégories d'exigences
  - Pourquoi CQFD(FURPSE+PESTEL)=1?

**Bonne session!**  
**Bon trimestre!**