

# Management agile - Introduction / Rappels

Nuwan Herath

2022-2023

Ce cours est basé sur ceux de Claude Godart et de Myriam Servières.  
Il s'appuie aussi sur *Software Engineering* de Ian Sommerville.

- 1 Définitions
- 2 La qualité du logiciel
- 3 Historique du génie logiciel
- 4 Processus logiciel  
Présentation  
Trois processus orientés plan
- 5 Pour aller plus loin

# Définitions

# Définition du génie logiciel

Le génie logiciel est l'ensemble des moyens techniques, industriels et humains qu'il faut réunir pour spécifier, construire, distribuer et maintenir les logiciels.

# Qu'est-ce que le génie ?

On parle parfois de *génie* ou d'*ingénierie*

C'est l'art de l'ingénieur

Cela consiste en un ensemble d'activités visant à répondre aux besoins d'un client

# Les disciplines connexes du génie logiciel

- Génie informatique
- Informatique
- Mathématiques
- Management
- Management de projet
- Qualité
- Ergonomie logicielle
- Ingénierie des systèmes

# Définition d'un logiciel

Un logiciel est

- un ensemble de **programmes**, qui permet à un ordinateur ou à un système informatique d'assurer une tâche ou une fonction en particulier,
- les **données** qu'ils utilisent,
- les **documents** qui servent à concevoir ces programmes et ces données, à les mettre en œuvre, à les utiliser et à les modifier.



# Le coût des logiciels

L'unité de coût des logiciels est le homme-mois (hm) ou le homme-ans (ha), différent de la durée de développement

## Exemple

Emploi de 3 ingénieurs pendant 18 mois :

- 54 hm
- 4,5 ha

- Le coût d'un logiciel est
  - d'autant plus important que sa durée de vie est longue
  - très sensible à la qualité de l'architecture initiale du logiciel
- Les coûts sont globaux : Développement + Maintenance + Exploitation

# La taille des logiciels

Le volume ou taille d'un logiciel est exprimé en nombre de lignes de code source que comporte le logiciel final (ls ou kls pour millier de lignes sources)

Ce paramètre a été retenu comme indicateur principal de la quantité d'information contenue dans le logiciel

<https://www.informationisbeautiful.net/visualizations/million-lines-of-code/>

## Remarque

*Un logiciel de 100 kls avec ses annexes représente environ 10 ouvrages de 400 pages*

# La productivité du développement

La productivité d'un développement s'exprimera en ls par hm  
Cet indicateur dénote la difficulté de fabrication du logiciel

## Quelques questions fréquentes

### **Quelle est la différence entre le génie logiciel et l'informatique ?**

L'informatique se concentre sur la théorie et les fondamentaux; le génie logiciel se préoccupe de l'aspect pratique du développement et la livraison de logiciels utiles.

### **Quelle est la différence entre le génie logiciel et l'ingénierie des systèmes ?**

L'ingénierie des systèmes se préoccupe de tous les aspects du développement en incluant le matériel, le logiciel et les processus. Le génie logiciel est une partie de ce processus général.

### **Qu'a changé Internet pour le génie logiciel ?**

Internet a non seulement conduit au développement massif de systèmes orientés services grandement distribués, il a aussi permis l'émergence d'une industrie de l'application pour les appareils portables qui a changé l'économie du logiciel.

# La qualité du logiciel

# Les critères de qualité des logiciels

Les différentes qualités d'un logiciel sont :

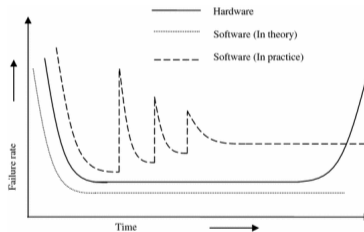
- la fiabilité *se comporte tel qu'espéré durant un intervalle de temps donné*
- la facilité de maintenance *l'entretien peut être réalisé à moindre coût*
- l'évolutivité *autorise la prise en compte de nouvelles exigences*
- la correction (ou validité/conformité)
- la robustesse
- la performance (ou efficacité)
- la convivialité
- la vérifiabilité
- la réutilisabilité
- la portabilité
- l'interopérabilité<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Introduction au génie Logiciel, Guillaume Raschia, polytech' Nantes, 2004.

# Les critères de qualité des logiciels

## Zoom sur la fiabilité

La maintenance et l'évolutivité affectent la fiabilité



Source : Reliability and Safety Engineering, V. Ajit Kumar, A. Srividya et K. Durga Rao, Springer London, 2016

Comment construire des programmes à la fois aisément déterminables et évolutifs ?

# Les critères de qualité des logiciels

## Exemples

Systeme de controle dans l'aviation	sûreté
Jeu vidéo	réactivité
Systeme de routage de telecommunication	fiabilité



# Les critères de qualité des logiciels

## Une question de contexte

La qualité d'un logiciel est perçue différemment selon :

- le point de vue de l'évaluateur
  - Développeur
  - Usager
  - Client
- le domaine d'application
  - Système transactionnel
  - Système temps réel
  - Système embarqué
  - Système distribué

# Historique du génie logiciel

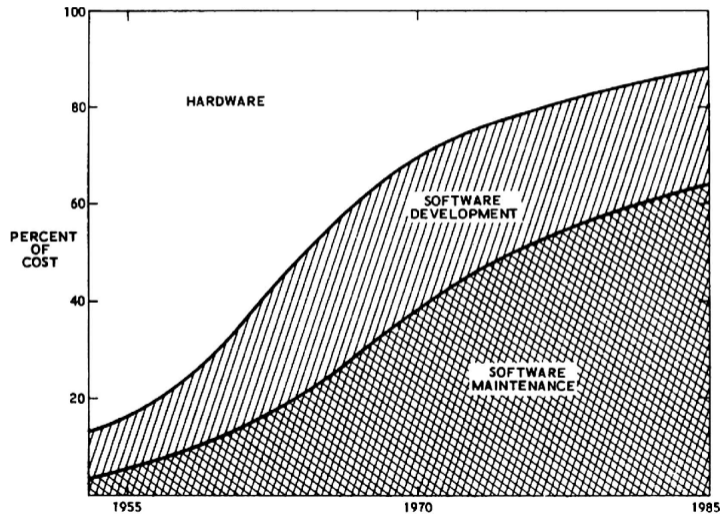
## Bref historique

- **Années 50** : petits programmes sur mesure
  - Le client est souvent le programmeur lui-même
  - Les débuts de la profession de programmeur
- **Années 60 et 70** : les premiers logiciels de taille importante voient le jour
  - Centaines de clients
  - Bases de données

### Crise du logiciel

- **Années 80** : l'industrie du logiciel se développe en même temps que les ordinateurs personnels, les réseaux, ...
  - Le coût du matériel baisse, les logiciels apparaissent en grand nombre
  - Les réseaux et les systèmes répartis se développent, augmentant encore l'offre et la complexité des logiciels

# La crise du logiciel



# Du programme individuel au logiciel professionnel

Apparition des notions de

- spécification
- conception
- évolutivité

Un système peut contenir

- plusieurs programmes
- des fichiers de configuration
- une documentation technique
- une documentation utilisateur
- un site avec des informations, voire des mises à jour

# Les symptômes de la crise du logiciel

- Coûts de développement difficiles à prévoir
- Date de rendu du projet souvent dépassée
- Qualité des logiciels produits faible
- Maintenance difficile et coûteuse
- Efficacité limitée des programmes
- Cahier des charges non respecté

# Les causes de la crise du logiciel

Il est difficile de développer un logiciel et de gérer un projet de développement logiciel car un logiciel est :

- complexe → difficile à comprendre
- invisible → qualité difficile à mesurer et progression pas facile à suivre
- facile à altérer → difficile d'appréhender toutes les conséquences<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>Software Engineering, Why? What, Alfred Strohmeier, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2000.

# La naissance du génie logiciel

Le génie logiciel (*software engineering*) est né en octobre 1968 à Garmisch-Partenkirchen en Allemagne, lors d'une conférence de l'OTAN



# Objectifs du génie logiciel

Développer des logiciels qui :

- remplissent les besoins des clients
- peuvent être maintenus (i.e. adaptés à des changements continus)
- en respectant le budget
- en respectant les délais

# Principes du génie logiciel

- Utiliser des principes et des méthodes de programmation
- Suivre des méthodes, procédures et standards bien identifiés
- Utiliser des outils logiciels
- Utiliser des techniques de management

## Un cas d'école français<sup>3</sup>

Le 22/12/2001 750 000 terminaux de paiement ne répondent plus  
→ longues files d'attente

- Saturation des serveurs de la société Atos chargées des autorisations de paiements dépassant 600F. Habituellement quelques dizaines de secondes, ce jour-là : 30 min.
- Des clients abandonnent leurs chariots pleins. Le groupe Leclerc a chiffré son préjudice à 2 millions d'euros.

---

<sup>3</sup>Cours de Génie Logiciel, François Jacquenet, Université de Saint-Étienne.

## Le fameux vol 501 d'Ariane V

Explosion lors du premier lancement de la fusée Ariane V le 4 juin 1996

- Logiciel de plateforme inertielle repris tel quel d'Ariane IV sans nouvelle validation
- Ariane V ayant des moteurs plus puissants s'incline plus rapidement que Ariane IV, pour récupérer l'accélération due à la rotation de la Terre
- Les capteurs ont bien détecté cette inclinaison d'Ariane V, mais le logiciel l'a jugée non conforme au plan de tir (d'Ariane IV), et a provoqué l'ordre d'autodestruction
- En fait tout se passait bien. . .
- Coût du programme d'étude d'Ariane V : 38 milliards de Francs, pour 39 secondes de vol après 10 années de travail. . .

# Processus logiciel

# Processus logiciel

## Présentation

# Objectif des processus logiciel

- Rationaliser
- Formaliser
- Automatiser le développement du logiciel

# Définition

- Un processus fournit des principes (des règles flexibles) pour le bon enchaînement des activités de développement de logiciel
- C'est un guide qui définit des garde-fous mais au sein desquels il existe beaucoup de libertés (planification imprécise) et il doit exister beaucoup de libertés (approche agile)



# Les activités fondamentales du développement logiciel

- Spécification
- Conception
- Développement
- Validation
- Evolution

# Les processus logiciel

- Les bonnes pratiques :
  - la planification
  - le développement incrémental
  - la réutilisation
  - la libération de la créativité
- Un modèle de processus utilise ces ingrédients à des doses différentes :
  - les méthodes **en cascade** et **en V** favorisent la planification
  - les méthodes **en spirale** et **RUP** favorisent le développement incrémental avec une bonne dose de planification
  - la méthode **agile** favorise la créativité avec une bonne dose de développement incrémental

Aujourd'hui on ne fait pas de développement logiciel sans réutiliser (.Net, JEE, services web...)

# Y a-t-il un processus universel ?

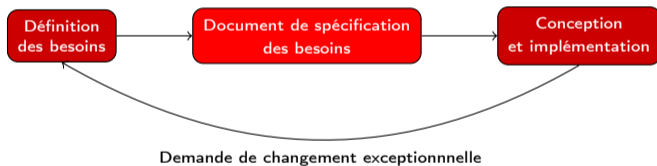
- S'il y a une tendance aujourd'hui à favoriser les processus agiles, ceux-ci ne semblent pas adaptés aux gros projets
- Le **Processus unifié** est construit autour de la notation (universelle) UML mais est loin d'être universellement utilisé
- Les processus réels sont très influencés par la réutilisation

# Deux approches plus ou moins antagonistes... ou plus ou moins complémentaires

- Approches orientées plan
- Approches agiles

# Approche orientée plan

## Diagramme



# Approche orientée plan

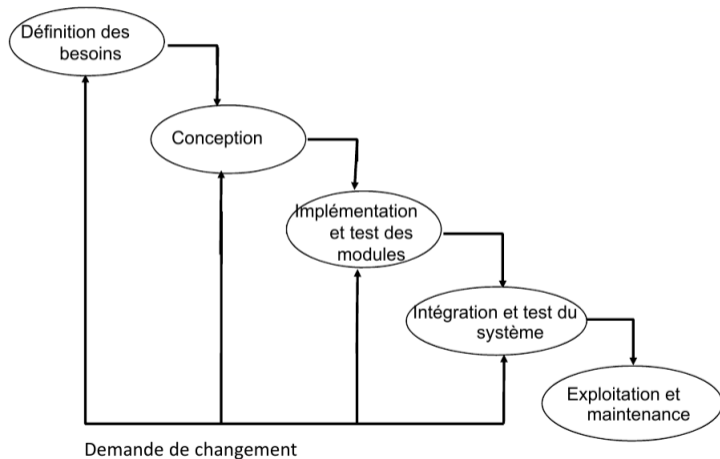
## Valeurs

- Planifier précisément en termes d'usage, de coût, de délais
- Respecter les contrats avec le client
- Documenter le logiciel pour en faciliter la maintenance
- Eviter les changements en cours de développement

# Processus logiciel

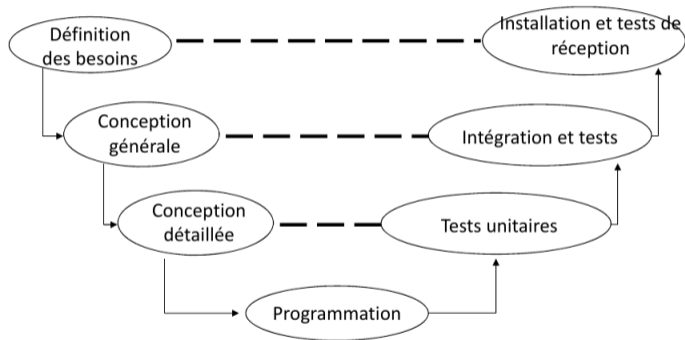
Trois processus orientés plan

# Modèle en cascade





# Modèle en V

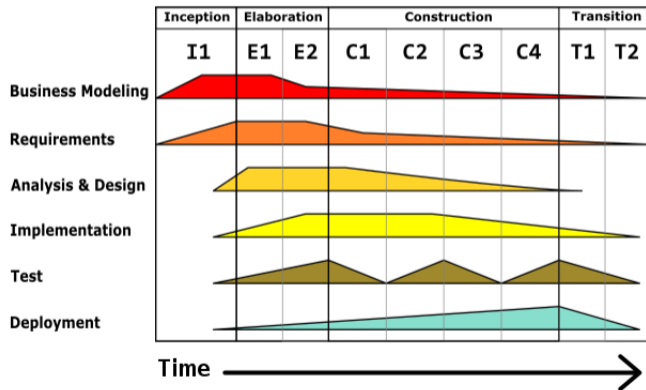


## Vérification & Validation

# Organisation matricielle (RUP)

## Iterative Development

Business value is delivered incrementally in time-boxed crossdiscipline iterations.



Pour aller plus loin

# Des références bibliographiques

- Software Engineering, Why? What, Alfred Strohmeier, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2000.
- Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, IEEE Computer Society Professional Practices Committee, 2004.
- Précis de génie logiciel, M-C Gaudel et al., Masson, 1996
- Le génie logiciel et ses applications, Ian Sommerville, InterEditions, 1988.
- Processus d'ingénierie du logiciel - Méthodes et Qualité, Claude Pinet, Pearson Education, 2002.