

Introduction au génie logiciel # 1

Introduction au Génie logiciel

- Programmer n'est pas Concevoir un système informatique
- La technique ? nécessaire, mais pas si importante que ça !
- Le VRAI problème difficile : l'organisation, la gestion
 - difficulté de formalisation
 - multitude de paramètres, facteurs
 - gestions des humains

Génie logiciel

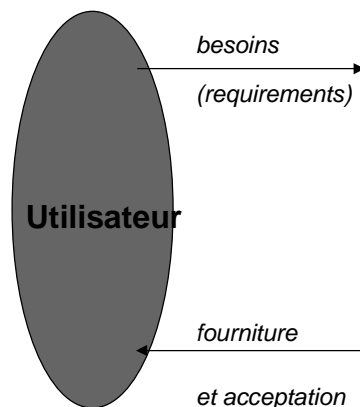
- Ensemble de moyens (techniques,méthodes) mis en œuvre pour la construction de systèmes informatiques.
- Ensemble de moyens (techniques,méthodes) mis en œuvre pour la construction de logiciels.

Introduction au génie logiciel # 1

Problématique

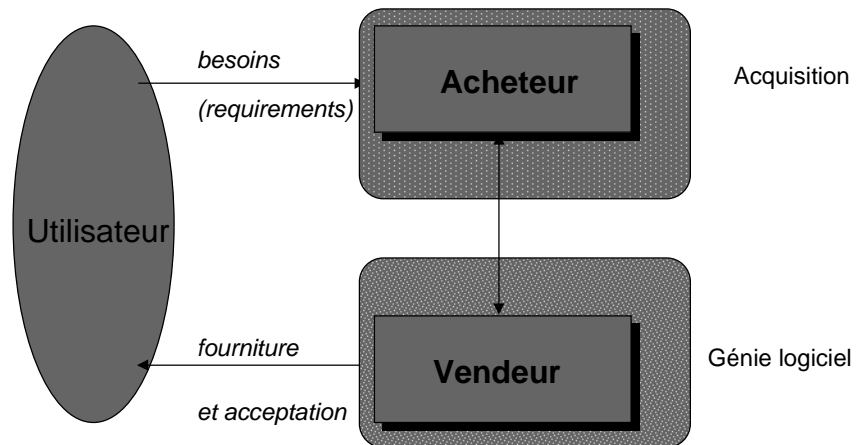
- Comment acquérir/développer un système sur mesure ?
 - Que le logiciel soit
 - » développé en interne
 - » acheté, sous-traité
- Comment avoir/donner confiance
 - respect des coûts, du calendrier
 - respect des besoins fonctionnels
 - ...

Vue globale

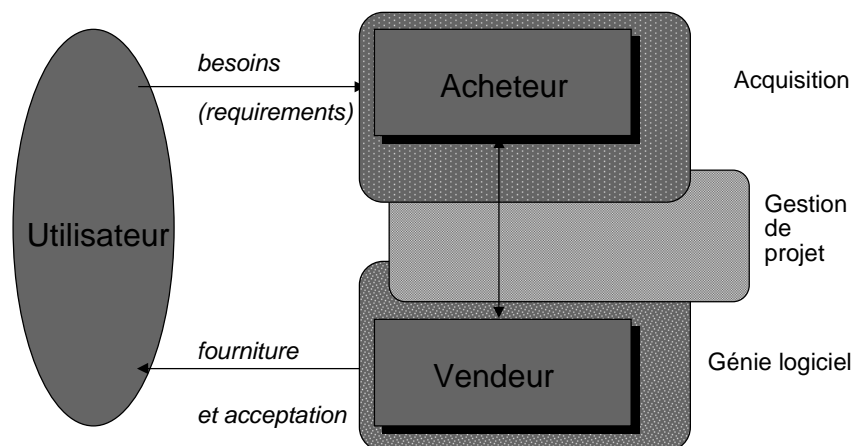


Introduction au génie logiciel # 1

Vue globale

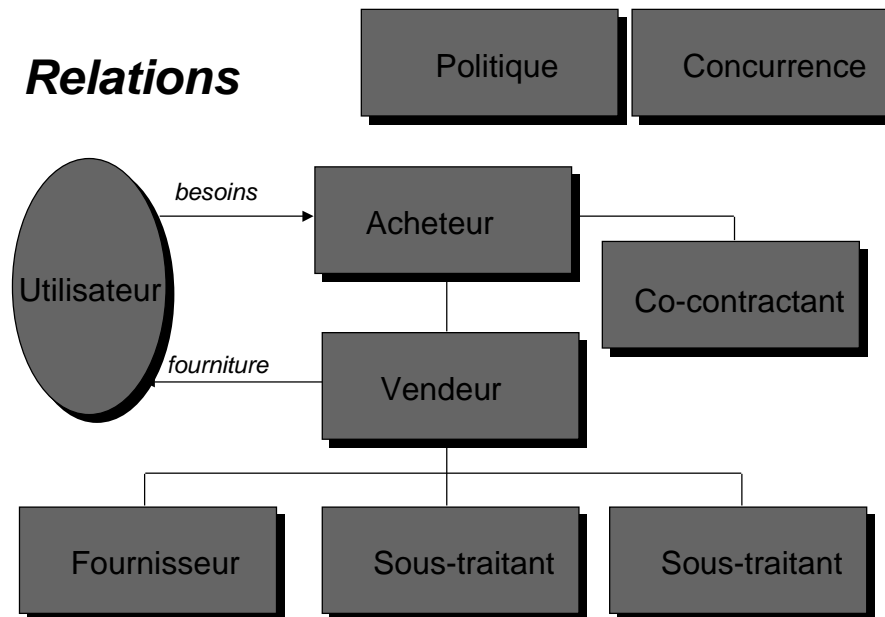


Vue globale



Introduction au génie logiciel # 1

Relations



Points de vue

Client

Analyser les besoins
Faire un cahier des charges
Faire un appel d'offre

Evaluer la plausibilité d'une réponse

Suivre le projet, éviter les dérapages

Fournisseur

Faire un cahier des charges
Répondre à un appel d'offre

Etre capable de prévoir, planifier

Concevoir, analyser

Suivre le projet, éviter les dérapages, les gérer.

temps

Introduction au génie logiciel # 1

But de ces cours

Couvrir le domaine de la production de logiciels

- mettre en évidence les besoins (C1)

- aspects organisationnels

 - » cycles de vie (C2)

 - » démarches (C2)

 - » « organisational patterns »

- aspects techniques

 - » qualité (C3)

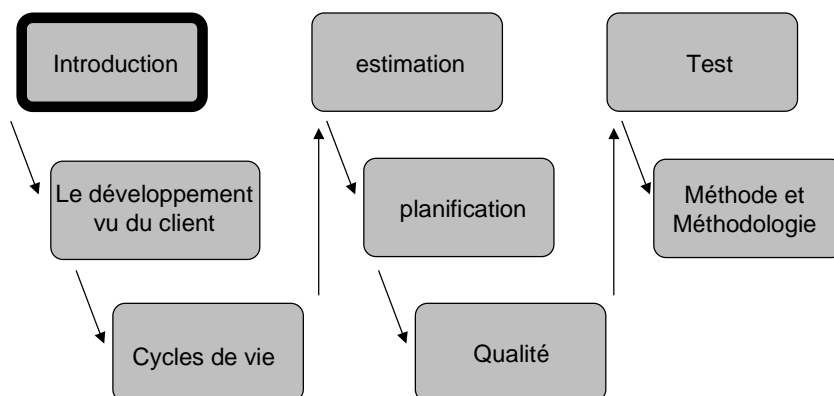
 - » test (C3)

 - » spécification, méthode (C4)

 - » « design patterns »



plan



Introduction au génie logiciel # 1

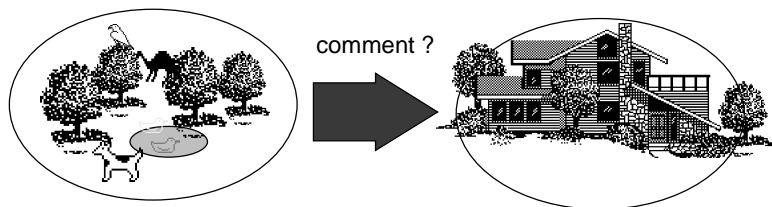


Introduction

- **Parallèle avec le génie civil**
- Les difficultés liées au logiciel
- Constats :
 - L'organisation
 - Le développement : une étude de cas
 - la maintenance

Métaphore de la maison : génie civil

d'après C. Chartier-Kastler "Précis de conduite de projet informatique"



Introduction au génie logiciel # 1

Quelques questions ...

- Quelle tâches accomplir ? Dans quel ordre ?
- Qui faire intervenir ? Comment les synchroniser ?
- Quels outils utiliser ? Quand ? Avec des experts ?
- Quels plans réaliser ? Ont-ils des liens entre eux ?
- Existe-t-il des contraintes administratives ?
- Comment suivre les opérations ?
- Comment effectuer la recette ?
- Quand payer ?
- ...

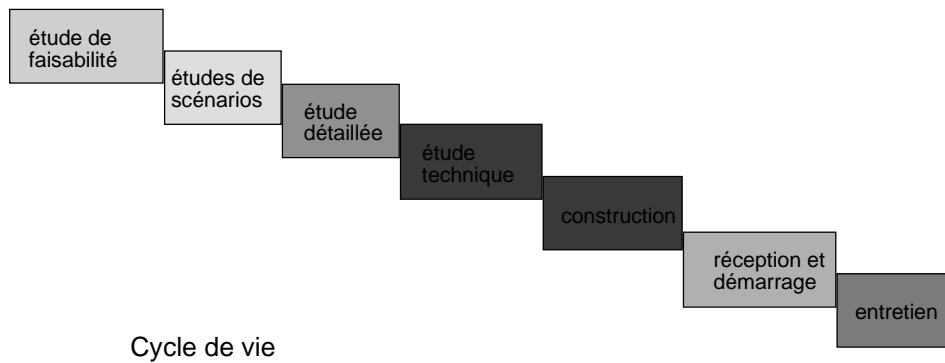
De nombreuses réponses !

- Plan d'occupation des sols
- Permis de construire
- Architecte
- Plan d'ensembles, puis techniques (eau, gaz, électricité)
- Nommer un maître d'œuvre
- Avoir un plan de financement
- Prévoir un point hebdomadaire
- Avoir des engins de chantiers
- ...

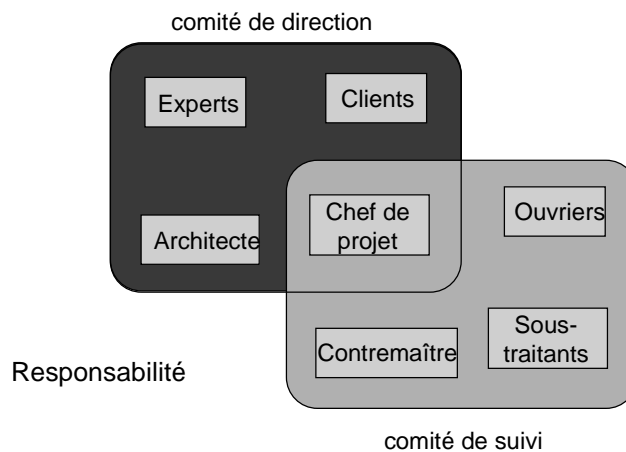
structurons !

Introduction au génie logiciel # 1

Phases du projet

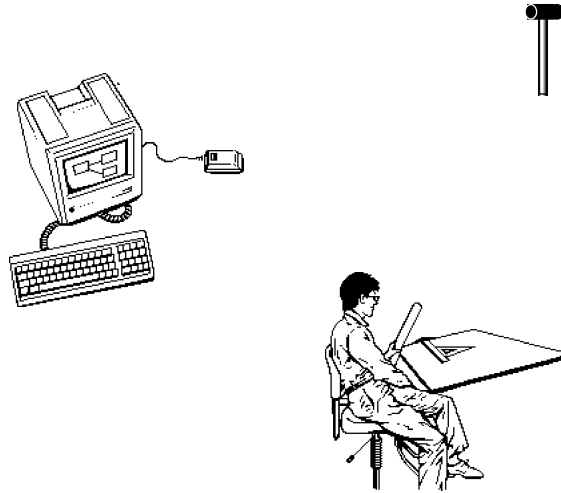


Organisation interne

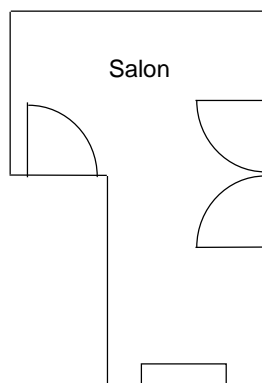


Introduction au génie logiciel # 1

Outils



Analyse



plan général

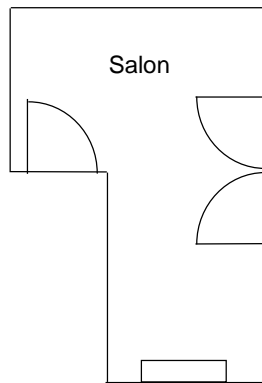
Comment vivra t-on dans cette maison ?
Quelles pièces ?
Quelle organisation des pièces ?

Comprendre les besoins
Comprendre le problème

Introduction au génie logiciel # 1

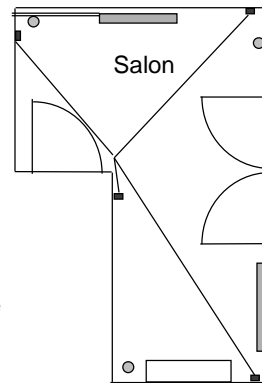
Conception

Cohérence
Complétude
Gestion des versions



plan général

Raffinement :
• aération
• électricité
• chauffage
• ...



plan détaillé

Aspects juridiques

- Plan d'occupation des sols
- Permis de construire
- Responsabilité
- Contrats
- Assurances
- Garanties

ne pas attendre la mise en
exploitation, pour se soucier
des aspects juridiques...

Introduction au génie logiciel # 1

Gestion des ressources

Finances

- 1- prévision de coûts
- 2- plan de financement
- 3- suivi des dépenses et de l'avancement

Temps

- 1- planning prévisionnel et scénarios
- 2- tableau de marche
- 3- suivi de l'avancement des travaux

Hommes

- 1- recherche personnel
- 2- coordination des équipes
- 3- suivi de l'avancement des travaux

Matériel

- 1- recensement des matériels
- 2- suivi de l'utilisation des matériels

Tableau de bord

Indicateurs :

- nombre d'incidents
- nombre d'accidents sur le chantier
- nombre de jours de retard
- nombre de dépôts de bilan des sous-traitants
- nombre des tâches ayant subi une reprise
- coût réel du projet / coût prévisionnel
- etc.

Introduction au génie logiciel # 1

Assurance qualité

Plan d'assurance qualité

- démarche utilisée
- procédure de décision
- procédure de circulation de l'information
- documents à produire
- etc.



Introduction

- Parallèle avec le génie civil
- **Les difficultés liées au logiciel**
- Constats :
 - L'organisation
 - Le développement : une étude de cas
 - la maintenance

Introduction au génie logiciel # 1

Difficultés

- La complexité intrinsèque d'un projet
 - l'ingénierie du logiciel est un métier récent
- La nature du produit informatique
 - de l'information ! copiable, modifiable, malléable, bref « soft »

Les difficultés liées à la nature du logiciel

- un logiciel ne s'use pas, sa fiabilité ne dépend que de sa conception
- mais, pour rester utilisé un logiciel doit évoluer
- pas de direction clairement exprimée,
- changements fréquents,
- contradictions des besoins,...

formaliser

modéliser

prototyper

Alors ...

Introduction au génie logiciel # 1

Difficultés liées aux personnes

- ne savent pas toujours ce qu'elles veulent, ou ne savent pas bien l'exprimer
- communication difficile entre personnes de métiers différents (jargons)
- l'informaticien est souvent perçu comme introverti, peu solidaire du groupe (...ça change...)
- beaucoup d 'autodidactes qui croient savoir...

Les difficultés technologiques

- courte durée de vie du matériel,
- beaucoup de méthodes de langages
- évolution des outils de développement,...

adaptation

formation

investissement
lourds

Introduction au génie logiciel # 1



Introduction

- Parallèle avec le génie civil
- Les difficultés liées au logiciel
- **Constats :**
 - L'organisation
 - Le développement : une étude de cas
 - la maintenance

Mots...

"Les professionnels de l'informatique se distinguent des autres par la piètre qualité de leur production. Ils ne fournissent pas de garantie de leurs logiciels, pire, ils dégagent leur responsabilité pour toutes les erreurs que leurs produits pourraient contenir."

Cit. approx. C.A.R. Hoare

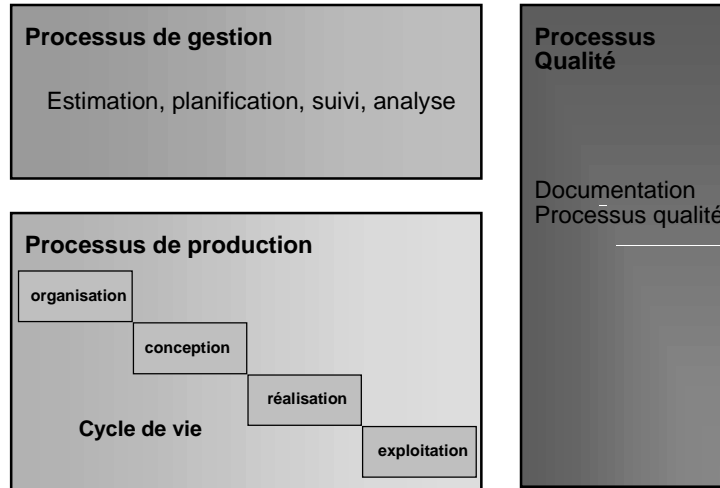
"Aujourd'hui les problèmes importants (de la production de logiciel) ne sont pas des problèmes techniques, mais des problèmes de gestion"

Président d'un groupe de travail du DoD pour l'amélioration de l'acquisition de logiciel

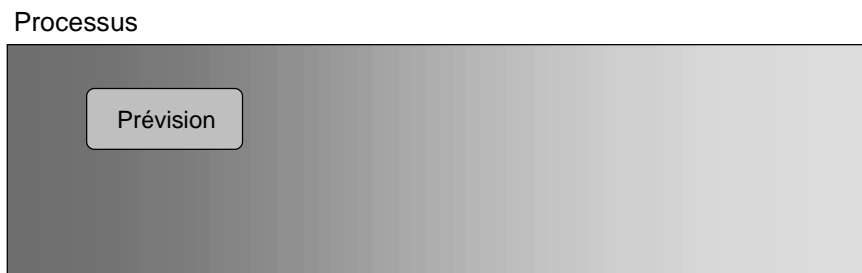
Pourquoi ces jugements ...

Introduction au génie logiciel # 1

Une modélisation



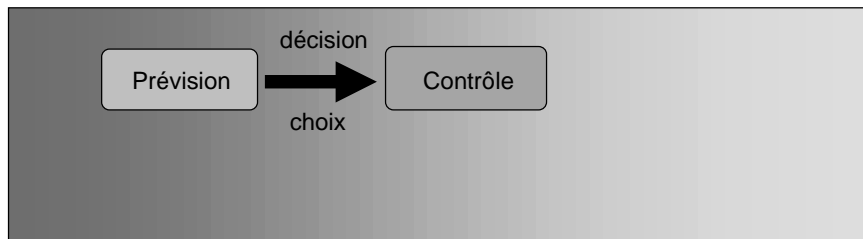
Le processus



Introduction au génie logiciel # 1

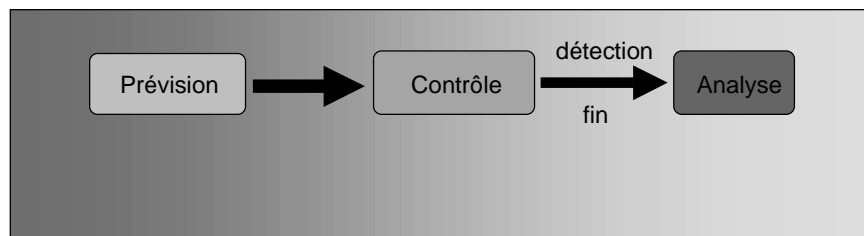
Le processus

Processus



Le processus

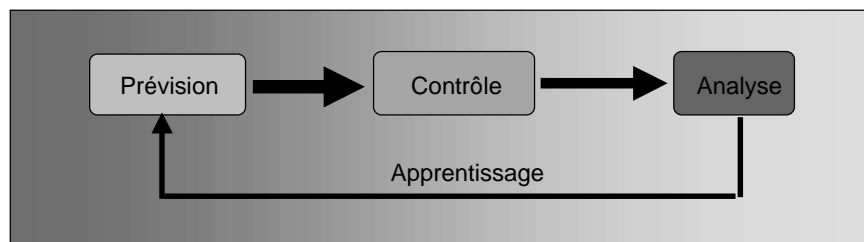
Processus



Introduction au génie logiciel # 1

Le processus

Processus



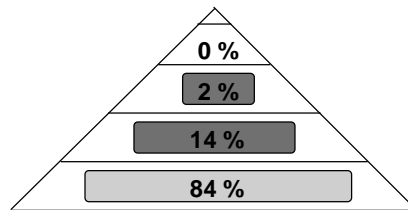
Niveau de maturité des entreprises

SEMA

niveau	caractéristiques	problèmes clés	résultat
5. optimisé	feedback dans le processus	automatisation	<div>product. & qualité</div> <div>risque</div>
4. géré	mesures	anal. et préven. des problèmes	
3. défini	mesures définies	utilisation	
2. répétable	intuition	formation, std	
1. initiation	ad hoc/ chaotique	AQL, gestion,...	

Introduction au génie logiciel # 1

Triste constat



Enquête pour le DoD
auprès de ses sous-
traitant (juin 89)



Introduction

- Parallèle avec le génie civil
- Les difficultés liées au logiciel
- Constats :
 - L'organisation
 - **Le développement : une étude de cas**
 - la maintenance

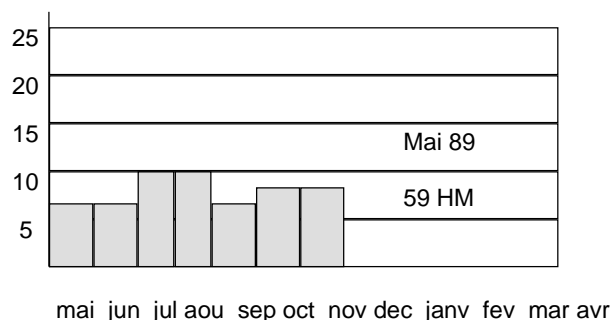
Introduction au génie logiciel # 1

Etude de cas ...

- Projet de télécommunication de taille moyenne.
- Prix forfaitaire.
- Pas d'évaluation de la proposition du contractant.
- Pas de mesure de productivité, ni d'évaluation des projets antérieurs du contractant.
- Pas d'estimation de la taille du projet et de ses sous systèmes.
- Le client ne demande pas d'informations supplémentaires.

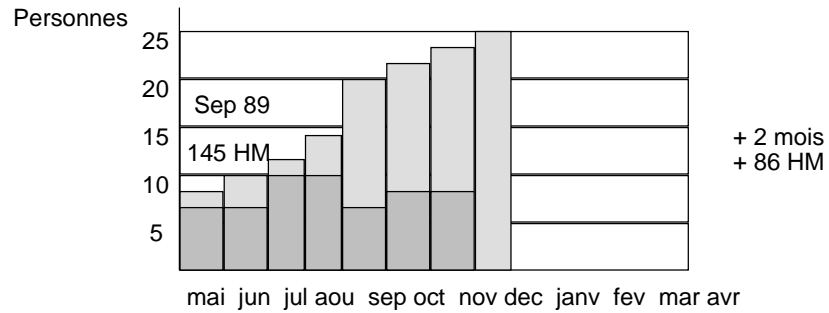
Charge prévisionnelle

Personnes

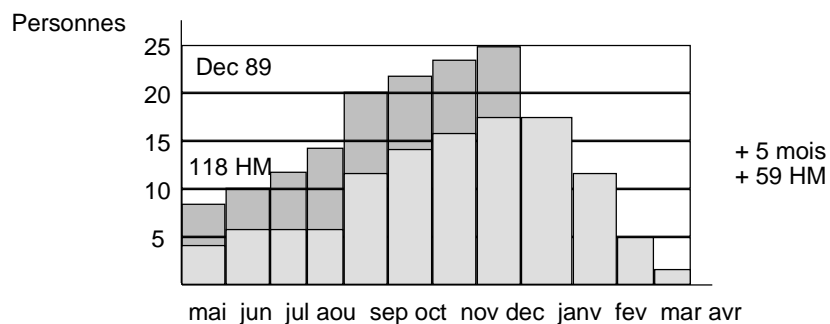


Introduction au génie logiciel # 1

5 mois plus tard ...



encore 3 mois après...



- Aucune information sur ce qui est réalisé...
- La *confiance* diminue...
- Audit...

Tiens, avez-vous une idée de votre productivité ?

Introduction au génie logiciel # 1

Analyse de la situation

23 sous-systèmes avaient été isolés. Une *estimation* des tailles minimale, probable et maximale est réalisée.

Le projet fait 67597 ± 1596 lignes.

L'état courant après 8 mois ...

- 2 sous-systèmes en installation et
- 21 en conception détaillée ou codage.

Les *productivités* souhaitées étaient :

- en mai, 19
- en septembre, 17
- en décembre, 15

Résultat

- La productivité réelle est réévaluée...à 7...(- 8)
- La durée du projet est réévaluée à 30 mois...(+18)
- La charge est réévaluée à 420 HM... (+300)
- Le budget a augmenté de 4 500 000 \$

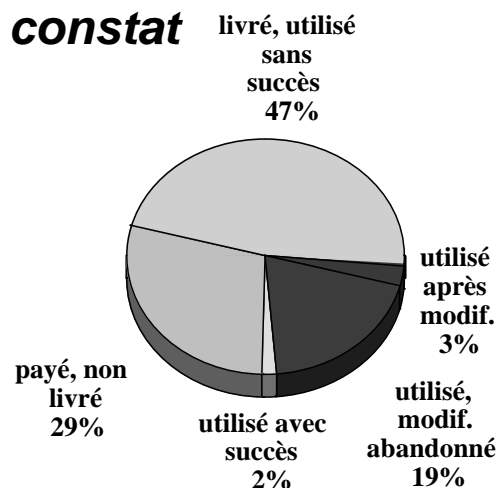
Ce n'est pas un cas isolé ...

Introduction au génie logiciel # 1

Conclusion

- Il n'est jamais trop tard pour bien faire.
- Des mesures simples permettent de réaliser des estimations fiables...
- Mais, faut-il encore vouloir le faire...
- Le contractant y gagne en confiance et sérieux...
- Le client y gagne en sécurité, en coût et en temps...
- Des outils appropriés sont bien utiles à ce genre d'analyse...

Triste constat



début 90
DoD : ~7 M\$

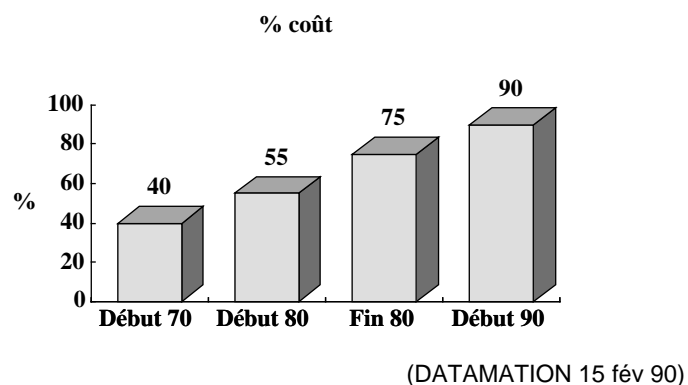
Introduction au génie logiciel # 1



Introduction

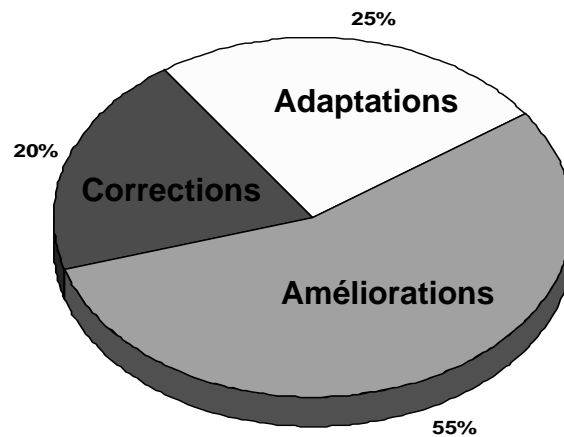
- Parallèle avec le génie civil
- Les difficultés liées au logiciel
- Constats :
 - L'organisation
 - Le développement : une étude de cas
 - **la maintenance**

Coût de la maintenance



Introduction au génie logiciel # 1

Répartition de la maintenance



Objectifs du génie logiciel

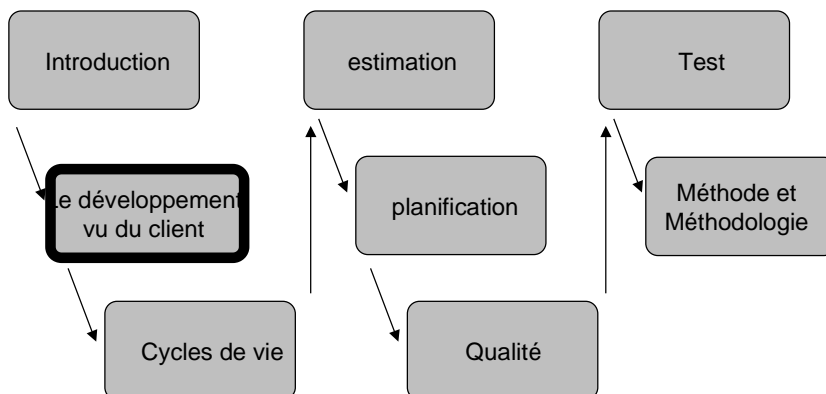
- Maîtrise de la qualité
 - Dire ce qu'on va faire
 - Faire ce qu'on a dit
- Maîtrise des coûts
- Maîtrise des délais
 - Prévoir
 - Suivre
 - Apprendre

Introduction au génie logiciel # 1

Comment maîtriser ?

- Pour réaliser un bon projet il faut :
 - un bon fournisseur
 - un bon client
 - de l'organisation
 - de la communication

plan





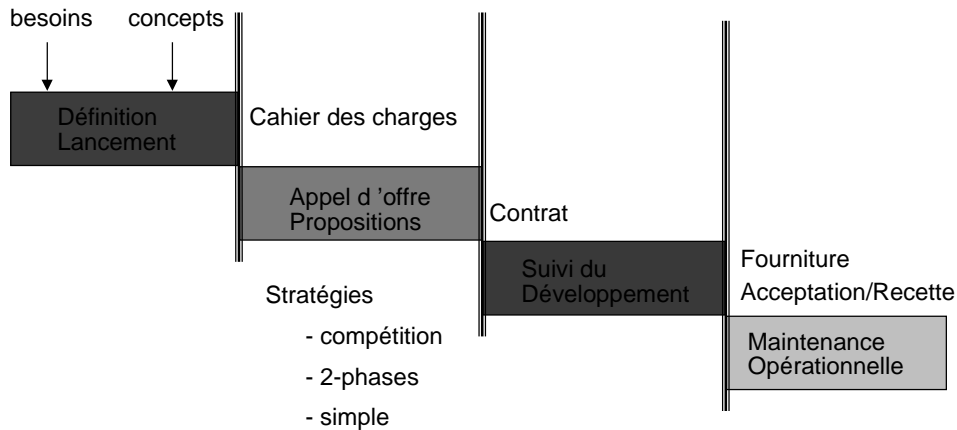
Gestion d'acquisition

- **Le processus d'acquisition**
 - modèle, cycle de vie, stratégie
- Que doit-on prévoir avant le développement ?
 - Organisation, planning, méthode, test, risques, ...
- Que faire pendant le développement
 - revues, configuration, qualité, évaluation
- La documentation : mémoire du développement

Acquisition en 5 étapes

- Définition et lancement
 - besoins, stratégies
- Préparation de l'appel d'offre
 - l'attendu pour les réponses
- Contrat
- Suivi du projet
- Acceptation (recette)

Cycle de vie d'acquisition



Contracter

- Les objectifs et les besoins techniques doivent être précis.
- Le type de contrat doit être fixé :
 - Prix fixe --> Risque assuré par le fournisseur
 - Régie --> Risque partagé
- Quelques critères d'évaluation...
 - Disponibilité de fournisseurs
 - Risque du développement
 - Besoin de l'utilisateur
 - Urgence, Taille de l'effort, Exigences à satisfaire



Gestion d'acquisition

- Le processus d'acquisition
 - modèle, cycle de vie, stratégie
- **Que doit-on prévoir avant le développement ?**
 - Organisation, planning, méthode, test, risques, ...
- Que faire pendant le développement
 - revues, configuration, qualité, évaluation
- La documentation : mémoire du développement

Points clés (plan de développement)

- | | | |
|------------------------------|--|--------------|
| • Structure des activités | | Organisation |
| • Organisation et interface | | |
| • Ressources | | |
| • Co-contractants | | |
| • Gestion des sous-traitants | | Temps |
| • Planning et jalons | | Technique |
| • Méthode de développement | | Qualité |
| • Revues | | |
| • Documentation | | |
| • Environnement logiciel | | |
| • Tests | | |
| • Evaluation du produit | | |
| • Risques | | |

Introduction au génie logiciel # 1

Organisation et interface

- Définition de la hiérarchie du projet
 - il faut des décideurs dans cette hiérarchie
 - formation de groupe de travail
- Définition des flux de communication dans l'organisation du projet
 - verticaux et horizontaux
- Prévion de l'évolution de l'organisation en fonction de l'avancement du projet
- Impliquer client et fournisseur dans les groupes de travail pour assurer une bonne visibilité

Revues

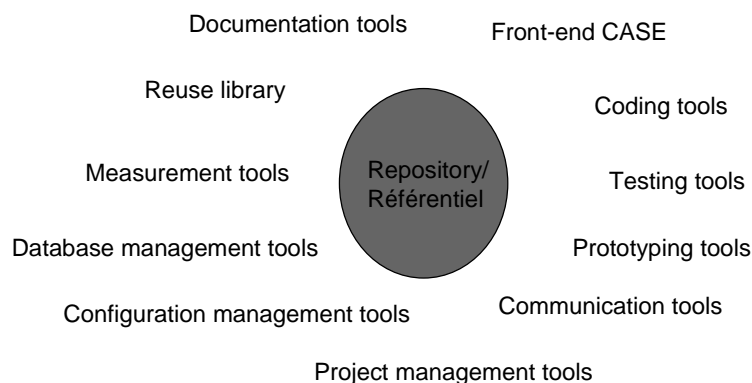
- Objectifs
 - rendre visible au manager l'avancement technique
 - améliorer la communication et la qualité du développement
 - obtenir un consensus entre client et fournisseur
- Types
 - Management reviews *manager fournisseur*
 - Formal reviews *fournisseur/client*
 - In-progress reviews *manager client*
 - Peer reviews *technique fournisseur*

Introduction au génie logiciel # 1

Documentation

- Produit
 - procédures techniques et leurs produits
 - spécifications, listings, tests
- Processus
 - procédures de management
 - plan de test, de configuration, de qualité, logiciel
- Support
 - manuels
 - tutoriels

Environnement logiciel



Introduction au génie logiciel # 1

Risques

- Etude des risques techniques et managériaux
 - *Identification* liste, expérience, modèles,...
 - *Analyse* impact financier, technique,...
 - *Evaluation* étude des moyens pour limiter le risque
 - *Diminution/Elimination* mise en œuvre des moyens
- Faisabilité, coût, effort, incertitudes

Plus avec la gestion des risques...

Adaptations

- Ces principes doivent être adaptés à chaque projet
 - choix des points importants
 - allégements
 - suppléments spécifiques
- En fonction
 - de la taille du projet
 - des participants
 - de la nature du projet
 - etc.





Gestion d'acquisition

- Le processus d'acquisition
 - modèle, cycle de vie, stratégie
- Que doit-on prévoir avant le développement ?
 - Organisation, planning, méthode, test, risques, ...
- **Que faire pendant le développement**
 - revues, configuration, qualité, évaluation
- La documentation : mémoire du développement

Gérer le développement

- Garantir la visibilité
 - Management Reviews
- Maintenir la confiance
 - groupe de discussion informel (SWG)
- Vérifier que les termes du contrat sont appliqués
 - paiements
 - fournitures (rapports, produits)
 - qualité

Introduction au génie logiciel # 1

Gestion de configuration

- Gérer la multitude de produits et de documents générés en :
 - identifiant chaque produit, chaque document
 - contrôlant les modifications demandées
 - gérant les rapports d'anomalie
 - suivant l'état d'avancement de chaque élément au cours de son cycle de vie

Plus avec la gestion de configuration...

Assurance qualité

- Garantir la satisfaction du client en atteignant les objectifs contractuels
 - respect des procédures
 - » de développement
 - » de configuration
 - » de test
 - » de qualité
 - respect des objectifs
 - » techniques
 - » documentaires

Plus avec la qualité...

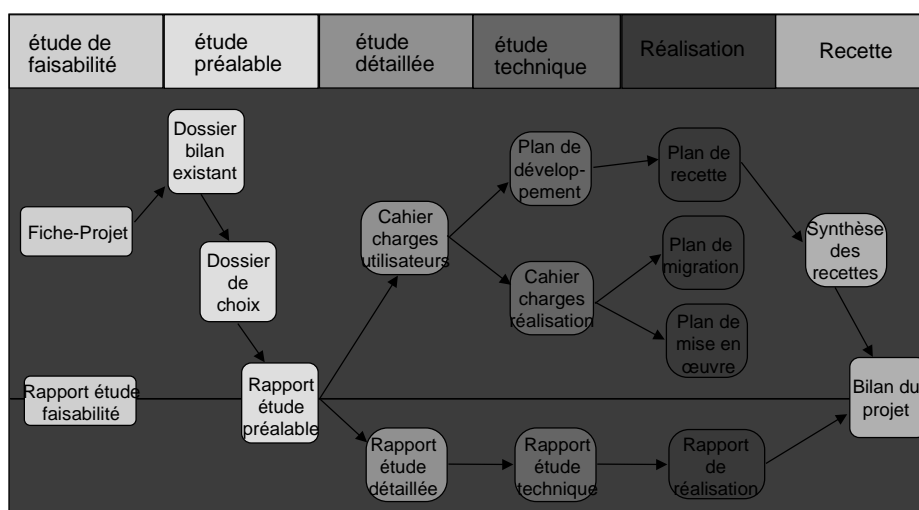
Introduction au génie logiciel # 1



Gestion d'acquisition

- Le processus d'acquisition
 - modèle, cycle de vie, stratégie
- Que doit-on prévoir avant le développement ?
 - Organisation, planning, méthode, test, risques, ...
- Que faire pendant le développement
 - revues, configuration, qualité, évaluation
- **La documentation : mémoire du développement**

Documents



Introduction au génie logiciel # 1

Bibliographie

- BROOKS, F.P., *The Mythical man-month. Essays on software engineering*, Addison-Wesley, 1982
- Cyrille Chartier-Kastler, *Précis de conduite de projet informatique*, Les éditions d'organisation, 1995
- John J. Marciniak, *Acquisition Management*, in Encyclopædia of Software Engineering, Vol 1, pp 4--24, John Wiley & Sons, 1994
- John J. Marciniak and D.J Reifer, *Software Acquisition Management*, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1990
- CMM : <http://www.sei.cmu.edu/activities/sema/profile.html>
- Immaturité du CMM : http://www.stlabs.com/testnet/docs/CMM_AP1.htm
- Organisational Patterns : <http://www.bell-labs.com/cgi-user/OrgPatterns/OrgPatterns>