

# Génie Logiciel

Awa DIATTARA  
[awa.diattara@ugb.edu.sn](mailto:awa.diattara@ugb.edu.sn)

# Objectifs du cours

## □ Objectifs généraux

- Apprendre les **bonnes pratiques** et **normes** pour le développement logiciel
- S'initier aux **méthodes**, **techniques** et **outils** pour le développement de logiciels de qualité

## □ Compétences à acquérir

- Être capable d'appliquer les principes et techniques d'ingénierie logicielle
- Avoir une bonne connaissance du cycle de vie des logiciels

# Déroulement du cours

- Des cours magistraux : 10h
- Des travaux pratiques : 10h
- Un projet : 4h

# Contenu du cours

- Introduction au Génie Logiciel
- Processus de développement logiciel
- Méthodes agiles
- Approche fonctionnelle / Approche Orienté Objet
- [ Design Pattern ]
- Test et Vérification

# Modalités d'évaluation

- Les apprentissages seront évaluées par :
  - Des exposés en groupe
  - Un examen final sur table
  
- Première session
  - Note finale =  $(2 \text{ * examen} + \text{contrôle\_continu}) / 3$

Deuxième session ;

- Note finale =  $(4 \text{ * examen} + \text{contrôle\_continu}) / 5$

# Introduction au génie logiciel

# Plan du cours

1. Définition du logiciel
2. Définition du Génie Logiciel
3. Caractéristiques d'un logiciel
4. Crise du logiciel
5. Importance de la qualité du logiciel



C'est quoi un logiciel ?

# Logiciel

- Le **logiciel** peut être défini comme :
  - L'ensemble des **entités** nécessaires au fonctionnement d'un **processus de traitement automatique de l'information**
    - Programmes, procédés, données, documentation....
  - L'ensemble des **programmes** permettant à un **système informatique** d'assurer une **tâche** ou une **fonction** en particulier.

# Caractéristiques d'un logiciel

## □ Définition.

- Utilisateurs : grand public (traitement de texte), spécialistes, développeurs (compilateurs), etc.
- Autres logiciels : librairie, composant...
- Matériel : capteurs (système d'alarme), réseau physique (protocole), machine ou composant matériel contrôlé (ABS)

## □ Spécification.

Ce que doit faire le logiciel, ensemble de critères que doivent satisfaire son fonctionnement interne et ses interactions avec son environnement.



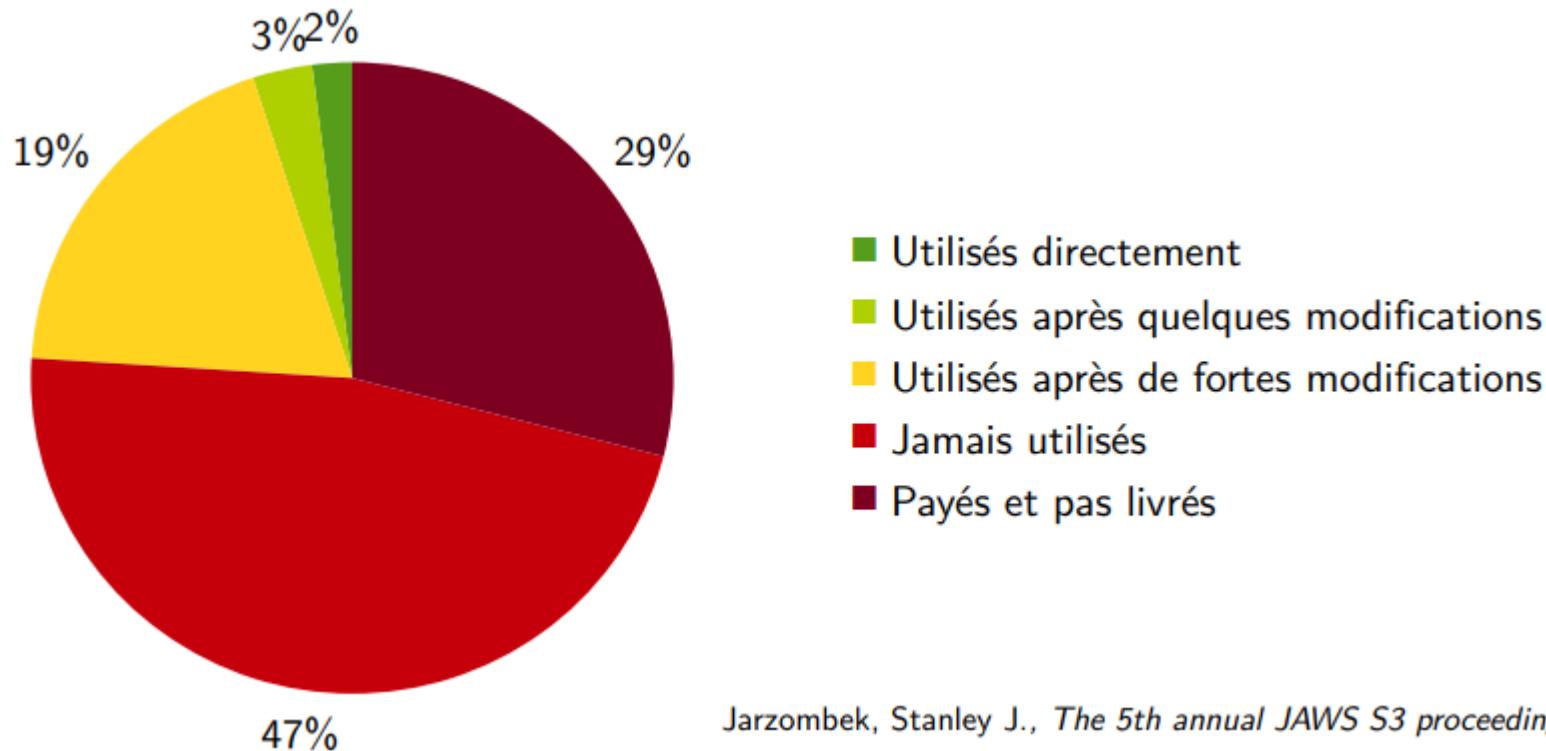
# Crise du logiciel

## □ Constats du développement logiciel fin années 60 :

- Délais de livraison non respectés
- Budgets non respectés
- Ne répondent pas aux besoins de l'utilisateur ou du client
- Difficiles à utiliser, à maintenir et faire évoluer

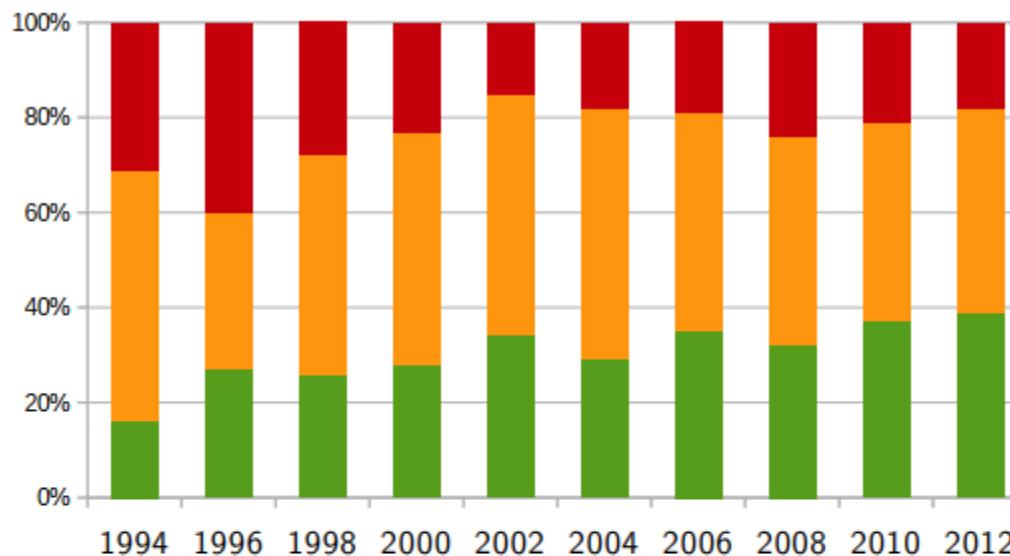
## □ Etude du DoD 1995

- Etude du Départment of Defense des Etats-Unis sur les logiciels produits dans le cadre de 9 gros projets militaires.



# Constats

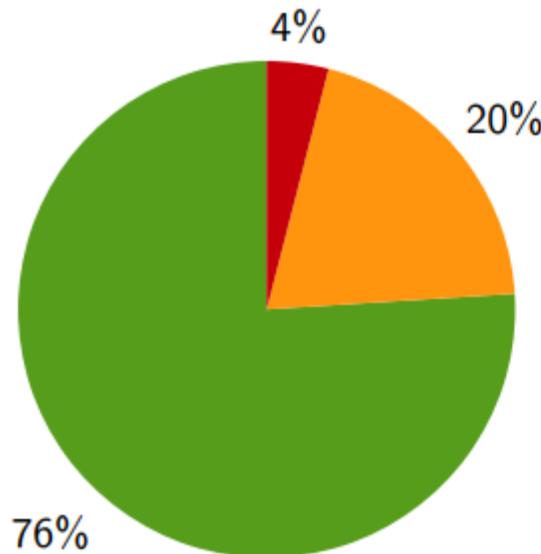
- **Etude du Standish Group (société de conseil en recherche)**
  - Enquête sur des milliers de projets, de toutes tailles et de tous secteurs



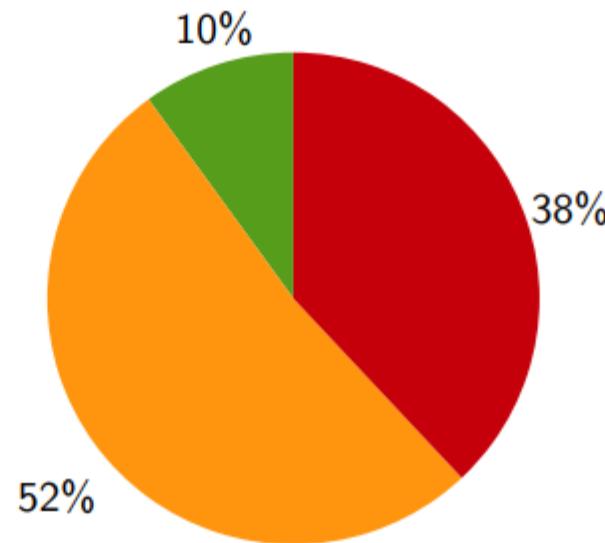
Standish group, *Chaos Manifesto 2013 - Think Big, Act Small*, 2013

- **Projets réussis** : achevés dans les délais et pour le budget impartis, avec toutes les fonctionnalités demandées
- **Projets mitigés** : achevés et opérationnels, mais livrés hors délais, hors budget ou sans toutes les fonctionnalités demandées
- **Projets ratés** : abandonnés avant la fin ou livrés mais jamais utilisés

## □ Petits vs grands projets



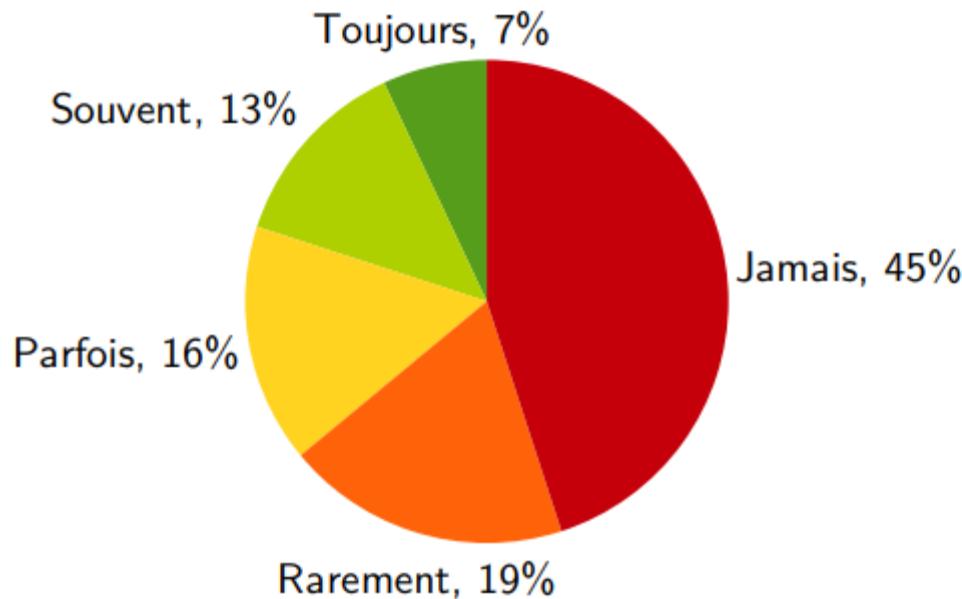
Petits projets  
budget  $\leq \$1$  million



Grands projets  
budget  $\geq \$10$  millions

- Projets réussis
- Projets mitigés
- Projets ratés

## □ Utilisation des fonctionnalités implantées



Standish group, *Chaos Manifesto 2002*, 2002

«La satisfaction du client et la valeur du produit sont plus grandes lorsque les fonctionnalités livrées sont bien moins nombreuses que celles demandées et ne remplissent que les besoins évidents».

Standish group, *Chaos Report 2015*, 2015



# Raisons de la faible qualité des logiciels

# Raisons de la faible qualité des logiciels

## □ **Tâche complexe**

- Taille et complexité des logiciels
- Taille des équipes de conception / développement

## □ **Manque de méthodes et de rigueur**

- Manque de méthodes de conception
- Négligence et manque de méthodes et d'outils dans les phases de validation / vérification

## □ **Mauvaise compréhension des besoins**

- Négligence de la phase d'analyse des besoins du client
- Manque d'implication du client dans le processus

# Raisons de la faible qualité des logiciels



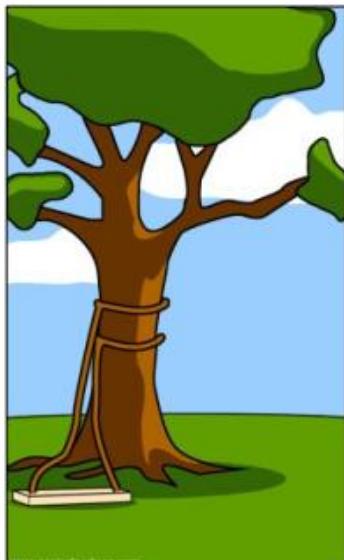
Ce que le client a expliqué



Ce que le chef de projet a compris



Ce que l'analyste a proposé



Ce que le programmeur a écrit



Ce dont le client avait vraiment besoin

# Raisons de la faible qualité des logiciels

## □ Difficultés spécifiques du logiciel

- **Produit invisible et immatériel**
- Difficulté de mesurer la **qualité**
- Conséquences critiques causées par des **modifications infimes**
- Mises à jour et maintenance dues à l'**évolution** rapide des technologies
- Difficulté de **raisonner** sur des programmes
- **Défaillances** logicielles principalement humaines

# Importance de la qualité des logiciels

## □ **Fiabilité, sûreté et sécurité des logiciels**

- Transports automobiles, ferroviaire, aéronautique
- Contrôle de processus industriels, dans le nucléaire, l'armement
- Médical : imagerie, télésurveillance
- E-commerce, carte bancaire sans contact, passeport électronique

## □ **Raisons économiques : coût d'un bug**

- Coût de la correction, du rappel des appareils défectueux
- Coût de l'impact sur l'image, de l'arrivée tardive sur le marché
- Coût en vies, coût de l'impact écologique



# Comment sortir de la crise ?

# Comment sortir de la crise logicielle ?

- Idée : appliquer les méthodes classiques d'ingénierie au domaine du logiciel.
- Ingénierie (ou génie) : ensemble des fonctions allant de la conception et des études à la responsabilité de la construction et au contrôle des équipements d'une installation technique ou industrielle.
  - Exemples : génie civil, naval, aéronautique, mécanique, chimique...

# Qu'est ce que le Génie logiciel ?

## □ Définition

- Branche de l'ingénierie associée au développement de logiciels utilisant des principes, méthodes et procédures scientifiquement bien définis
- Ensemble des **méthodes**, des **techniques** et des **outils** dédiés à la **conception**, au **développement** et à la **maintenance** des systèmes informatiques.

# Objectif du Génie logiciel

## □ Objectif

- Avoir des **procédures systématiques** pour des logiciels de grande taille afin que :
  - La spécification corresponde aux **besoins réels** du client
  - Le logiciel respecte sa **spécification**
  - Les **délais et les coûts** alloués à la réalisation soient respectés



# Critères de qualité d'un bon logiciel

# Qualité d'un logiciel ?

## □ Critères de qualité :

- Validité : répondre aux besoins des utilisateurs
- Facilité d'utilisation : prise en main
- Robustesse : capacité à réagir de manière appropriée à la présence de conditions anormales
- Performance : temps de réponse, débit, fluidité
- Fiabilité : tolérance aux pannes
- Sécurité : intégrité des données et protection des accès
- Maintenabilité : facilité à corriger ou transformer le logiciel
- Disponibilité : capacité à délivrer le service attendu

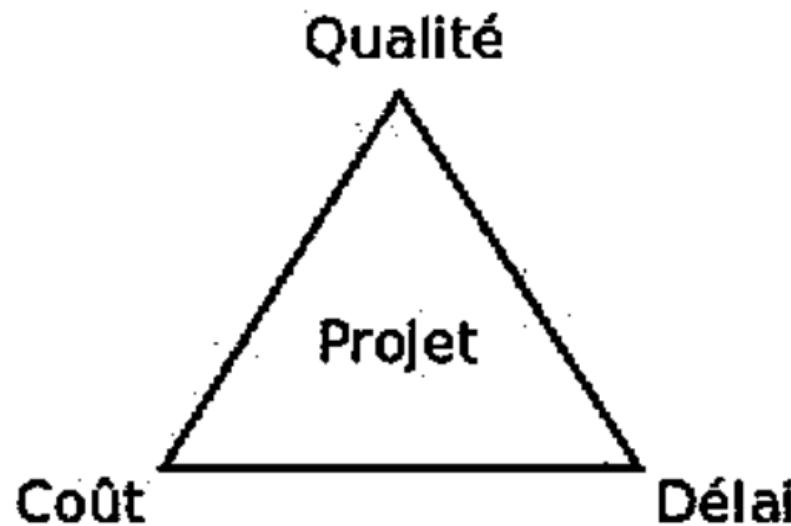
# Qualité d'un logiciel ?

## □ Critères de qualité :

- Compatibilité : facilité du logiciel à être combiné à d'autres
- Efficacité : capacité à utiliser le minimum de ressources : temps machine, mémoire, bande passante
- Portabilité : changement d'environnement matériel ou logiciel
- ...

## □ Objectifs du génie logiciel:

- Améliorer la qualité
- Réduire les délais
- Optimiser les coûts



# Prochain cours

Processus de développement  
logiciel

