



# Evaluation de l'impact d'un patron de conception sur la compréhension et la maintenance de programmes

Sébastien JEANMART

# Plan

---

- ❑ Introduction
- ❑ Problématiques
  - Génie logiciel empirique
  - Stratégie empirique : Expérience
  - Expérimentation personnelle
- ❑ Expérience réalisée
  - Définition
  - Planification
  - Exécution
  - Analyses et interprétations
- ❑ Problèmes rencontrés
- ❑ Conclusions et travaux futurs



INTRODUCTION

PROBLEMATIQUES

EXPERIENCE  
REALISEE

PROBLEMES  
RENCONTRES

CONCLUSIONS ET  
TRAVAUX FUTURS

# Introduction



# Introduction

- ❑ Stage réalisé au D.I.R.O. de septembre à décembre 2007 à l'Université de Montréal (UdeM)
- ❑ D.I.R.O = Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle
- ❑ Stage de recherche
- ❑ **Objectif** : réaliser une expérience dans le but d'évaluer l'impact d'un patron de conception sur la compréhension et la maintenance de programmes orientés-objet.
- ❑ Stage réalisé sous la direction de MM. Houari Sahraoui et Yann-Gaël Guéhéneuc, professeurs à l'Université de Montréal

# Problématiques

- Génie logiciel empirique
- Stratégie empirique : Expérience
  - Expérimentation personnelle

# Génie logiciel empirique

- ❑ Manque de compréhension des limites des modèles actuels
- ❑ Moyen clé pour identifier les relations entre des variables
- ❑ Moyen clé pour tester les idées préconçues
  
- ❑ Apparition dans les années 1970 avec les travaux de V. Basili
- ❑ Méthode visant à explorer, décrire, prédire des phénomènes
- ❑ Utilisation d'un modèle itératif
  
- ❑ Intérêt grandissant ces dernières années
- ❑ Problèmes néanmoins au niveau de la maturité de ce type de recherche

# Génie logiciel empirique : maturité

- ❑ Présence de nombreux problèmes dans les études empiriques
- ❑ 3 grands problèmes :
  - *La quantité des études*
  - *La qualité des études*
  - *La pertinence des études*
- ❑ Objectif du mémoire : comprendre les problèmes inhérents à la conduite d'études empiriques



## Stratégie empirique : l'expérience

- ❑ Type de recherche : *primaire, quantitatif*
- ❑ Objectifs : *confirmer une théorie, valider des mesures, évaluer la précision de modèles, etc.*
- ❑ Mode : *en ligne, hors ligne*
- ❑ Identification de : *variables dépendantes et indépendantes, de sujets, d'objets*
  
- ❑ Basé sur un processus :
  - *Phase 1 : Définition*
  - *Phase 2 : Planification*
  - *Phase 3 : Exécution*
  - *Phase 4 : Analyses et interprétations*

## Expérience réalisée

- ❑ Objectif : *évaluer l'impact du patron de conception Visiteur sur la compréhension et la maintenance de programmes orientés-objet*
- ❑ Beaucoup de travaux autour des patrons de conception et forte présence de ceux-ci  
=> *Quelle est l'utilité des patrons de conception?*
- ❑ Importance de la *compréhension* et de la *maintenance* de programmes  
=> *Est-ce que les patrons de conception aident ceux deux tâches?*



## Expérience réalisée

- ❑ Objectif : *évaluer l'impact du patron de conception Visiteur sur la compréhension et la maintenance de programmes orientés-objet*
  
- ❑ Un patron de conception :
  - *Visiteur*
  
- ❑ Deux qualités (ISO9126) :
  - « *Analysabilité* » (*analysability*)
  - « *Modificabilité* » (*changeability*)
  
- ❑ Deux contextes :
  - Compréhension
  - Maintenance

## Précision d'ordre général

- ❑ Vision abordée tout au long de ce travail : *vision non 100% mécanique ou formelle*
- ❑ La recherche empirique se base sur les nombreuses interactions entre l'Homme et la Machine (communication, processus cognitifs, etc.)

=> *difficulté d'établir des lois au sens des sciences exactes*

# Expérience réalisée

- Définition
- Planification
- Exécution
- Analyses et interprétations

INTRODUCTION

PROBLEMATIQUES

EXPERIENCE  
REALISEE

PROBLEMES  
RENCONTRES

CONCLUSIONS ET  
TRAVAUX FUTURS

# Processus



## Phase 1 : Définition

- ❑ Analyse de *<Trois logiciels open source (JHotDraw, Jrefactory, PADL)>*
- ❑ dans le but de *<Déterminer si les patrons de conception sont utiles lors de la compréhension et la maintenance de logiciels>*
- ❑ selon l'*<Effort réalisé>*
- ❑ sous l'angle du *<Développeur, expert en maintenance>*
- ❑ dans le contexte des *<Laboratoires du D.I.R.O avec la présence d'étudiants jouant le rôle de sujets>*

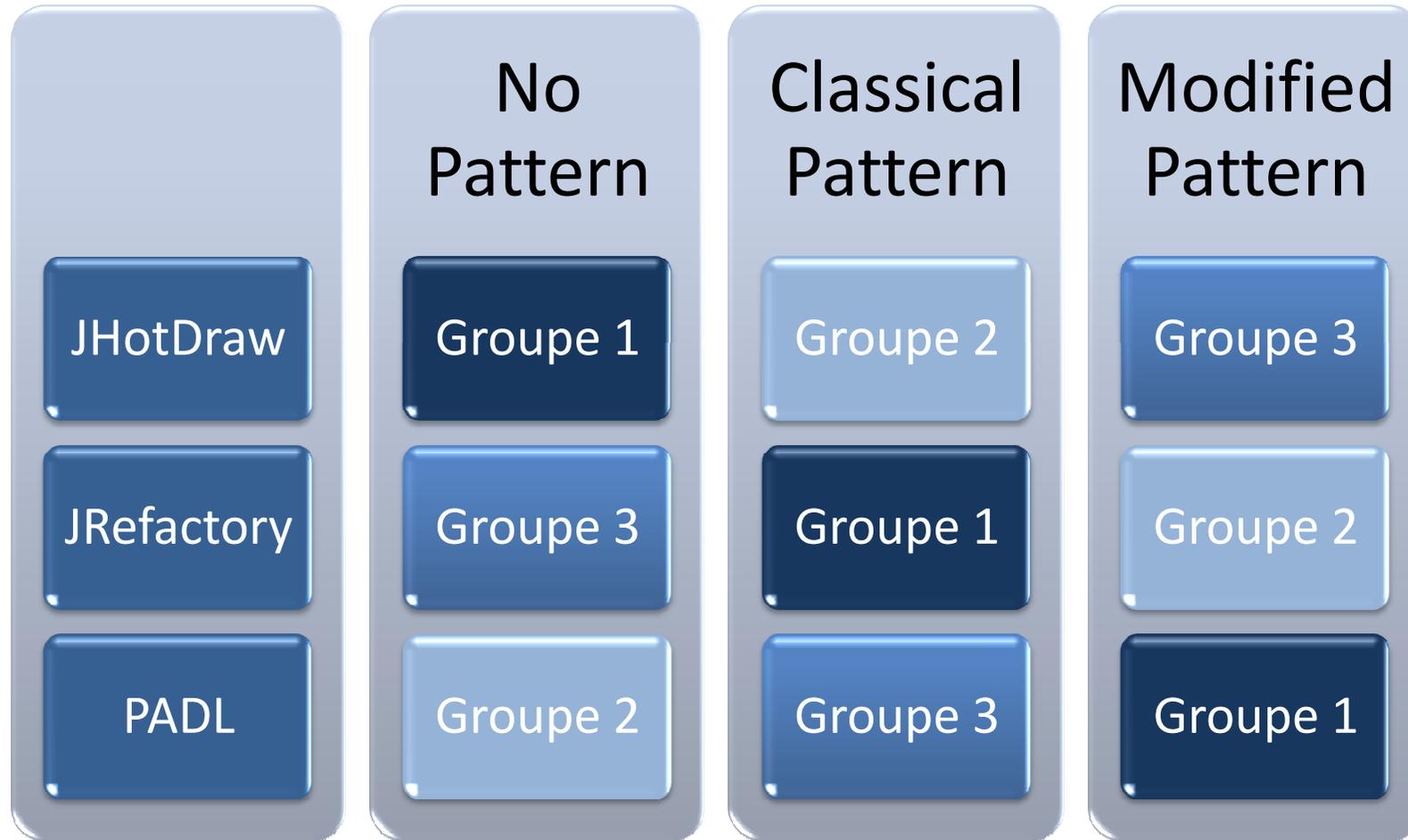
## Phase 2 : Planification

- ❑ Utilisation d'*un système d'eye-tracking* et de *diagrammes de classes UML*
- ❑ Eye-tracking : basé sur la physiologie humaine, permet de capturer l'attention d'une personne
- ❑ UML : standard pour la modélisation de systèmes orientés-objet
- ❑ => *Technologies jugées pertinentes pour étudier les traitements désirés*

## Phase 2 : Planification

- ❑ Formulation d'hypothèses nulles et alternatives
- ❑ Sélection de variables indépendantes et dépendantes
- ❑ Sélection des sujets
- ❑ Conception de l'expérience
  - Choix des principes de conception
  - Conception des diagrammes
  - Conception des questions
  - Conception des matériaux nécessaires (check-lists, questionnaires, etc.)

## Phase 2 : Planification



# Phase 3 : Exécution

**GEODES**

[Laboratoire de génie logiciel : Software Engineering Group]

Inscription pour Expérimentations du 05|11|2007 au 23|11|2007

Nombre de Participants : 24

LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
<b>05 11</b>	<b>06 11</b>	<b>07 11</b>	<b>08 11</b>	<b>09 11</b>
09:00	09:00	09:00	09:00	09:00
10:00	10:00	10:00	10:00	<b>10:00</b>
11:00	11:00	11:00	11:00	11:00
12:00	<b>12:00</b>	12:00	12:00	12:00
13:00	13:00	<b>13:00</b>	13:00	13:00
14:00	14:00	14:00	14:00	14:00
15:00	<b>15:00</b>	<b>15:00</b>	15:00	15:00
16:00	16:00	<b>16:00</b>	16:00	16:00
<b>12 11</b>	<b>13 11</b>	<b>14 11</b>	<b>15 11</b>	<b>16 11</b>
09:00	09:00	09:00	09:00	<b>09:00</b>
10:00	10:00	<b>10:00</b>	10:00	10:00
11:00	11:00	11:00	11:00	11:00
12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
13:00	13:00	13:00	13:00	13:00
14:00	14:00	<b>14:00</b>	14:00	<b>14:00</b>
15:00	15:00	<b>15:00</b>	15:00	15:00
16:00	16:00	16:00	16:00	16:00
<b>19 11</b>	<b>20 11</b>	<b>21 11</b>	<b>22 11</b>	<b>23 11</b>
09:00	09:00	09:00	09:00	09:00
10:00	10:00	10:00	<b>10:00</b>	10:00
11:00	11:00	11:00	11:00	11:00
12:00	12:00	<b>12:00</b>	12:00	12:00
13:00	<b>13:00</b>	<b>13:00</b>	13:00	<b>13:00</b>
14:00	<b>14:00</b>	14:00	14:00	14:00
<b>15:00</b>	<b>15:00</b>	15:00	15:00	15:00
16:00	16:00	<b>16:00</b>	16:00	<b>16:00</b>

## Phase 3 : Exécution



## Phase 4 : Analyses et interprétations

- ❑ 1 variable dépendante : *NOR\_RATE\_REL\_FIX*
- ❑ 2 variables indépendantes : *ALTERNATIVE\_DESIGN, TACHE*
- ❑ 2 facteurs seconds: *CONNAISSANCE\_UML et CONNAISSANCE\_DP*
  
- ❑ Utilisation de T-Tests
- ❑ Utilisation de tests d'ANOVA

=> *Aucun résultat significatif*

INTRODUCTION

PROBLEMATIQUES

EXPERIENCE  
REALISEE

PROBLEMES  
RENCONTRES

CONCLUSIONS ET  
TRAVAUX FUTURS

# Problèmes rencontrés



# Problèmes rencontrés

- Nombreux problèmes rencontrés
  - Conception des tâches
  - Prévention/Introduction de biais
  - Problèmes liés à la technique
  - Recrutement de sujets
  - Traitements des données brutes
  - **Choix de l'angle d'analyse**
  
- Problème récurrent tout au long de l'expérience et la rédaction d'articles scientifiques : *le choix de l'angle d'analyse et la sélection de variables dépendantes*

## Variables liées à l'eye-tracking

- ❑ Nombreuses variables liées à l'eye-tracking présentes dans la littérature
- ❑ Peu de consensus sur la signification de ces variables
- ❑ Réflexions personnelles remettant en cause certaines variables

=> *choix de variables liées à l'eye-tracking très difficile*

=> *est-ce que ces variables permettent d'expliquer les comportements observés?*

## Exemple de variables proposées

- ❑ NB\_FIXATIONS\_PERTINENTES  
=> *Comment interpréter plus de fixations?*
- ❑ NB\_MOYEN\_FIXATIONS\_PERTINENTES  
=> *Comment expliquer les rapports?*
- ❑ TEMPS\_FIXATIONS\_PERTINENTES  
=> *Corrélation entre le temps total et le nombre de fixations*
- ❑ RATE\_FIXATIONS\_PERTINENTES  
=> *Faut-il considérer les fixations dans le « blanc » du schéma?*
  
- ❑ => *très peu de consensus et aucun adapté à cette expérience*

INTRODUCTION

PROBLEMATIQUES

EXPERIENCE  
REALISEE

PROBLEMES  
RENCONTRES

CONCLUSIONS ET  
TRAVAUX FUTURS

# Conclusions et travaux futurs



# Conclusions

- ❑ La conduite d'une expérience nécessite :
  - des objectifs clairs
  - des moyens adéquats
  - une connaissance accrue du domaine de recherche
- ❑ De la rigueur est requise tout au long de l'expérience
  
- ❑ Un manque de maturité et de consensus touche les différents domaines étudiés (eye-tracking, recherche empirique)
- ❑ La conception d'une étude empirique reste subjective et est fortement soumise aux critiques
- ❑ L'informatique n'est pas 100% technique, il faut considérer les nombreuses interactions entre l'Homme et la Machine

# Travaux futurs

- ❑ Répliquer l'expérience
- ❑ Renforcer la rigueur, dépasser les limites de l'expérience présentée  
=> meilleure adéquation avec la réalité (sujets, tâches, environnement, etc.)
- ❑ Etudier d'autres patrons de conception, d'autres qualités
  
- ❑ Utiliser d'autres types de système d'eye-tracking
- ❑ Aborder d'autres méthodes pour caractériser les effets des patrons de conception sur la compréhension et la maintenance
  
- ❑ Renforcer le coté systématique et formelle

INTRODUCTION

PROBLEMATIQUES

EXPERIENCE  
REALISEE

PROBLEMES  
RENCONTRES

CONCLUSIONS ET  
TRAVAUX FUTURS

# Merci de votre attention

## Avez-vous des questions ?