

Projet en génie logiciel

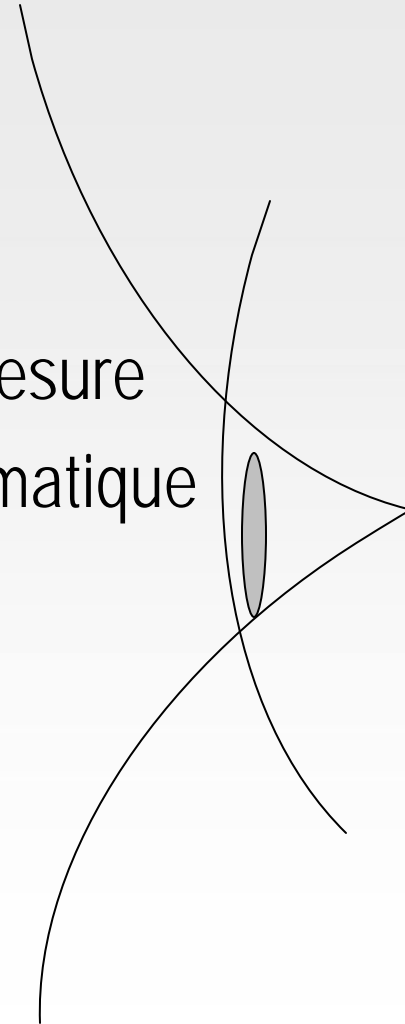
Calcul avec ISO 19761 de la taille de logiciels développés selon le processus RUP

Présenté par
Saadi AZZOUZ

Directeur
Alain Abran

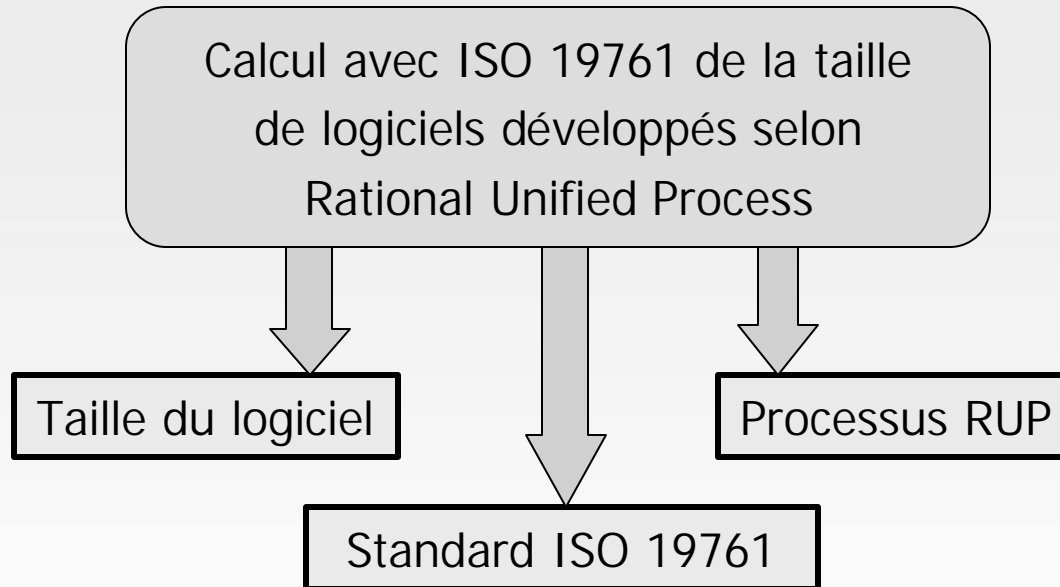
Automne 2003

- ⊙ Problématique
- ⊙ Taille du logiciel
- ⊙ Standard ISO 19761
- ⊙ RUP et la nouvelle activité de mesure
- ⊙ Bases de l'outil de mesure automatique
- ⊙ Solution proposée
- ⊙ Résultats obtenus
- ⊙ Conclusion
- ⊙ Questions



Mesure de la taille fonctionnelle

Problématique



Prédire, aux premières phases, les tailles qui résulteraient aux phases suivantes

Chapitre 1

Taille du logiciel

***Élément déterminant pour
estimer l'effort, le temps, les
coûts ...***

Définitions

- ⊙ Lignes de code (**LOC**)
- ⊙ Fonctionnalités
 - Associe une mesure fonctionnelle à un logiciel
 - Premières phases cycle développement
 - Seule prise en compte des requis fonctionnels (**FURs**)
 - Indépendamment de toute technologie et plate-forme

Intérêts: Contrôle sur le projet par :

- ⊙ Bonne planification
- ⊙ Estimation temps, effort, moyens à mettre en œuvre, ...
- ⊙ Respect des échéances, etc.

RUP et la taille du logiciel

- ⊙ Inexistence d'outil de mesure selon une norme standard
- ⊙ Ce qui affecte le travail des équipes
- ⊙ Coûts élevés, temps alloué par une mesure manuelle, et manque de précision

Taille du logiciel

Lignes directrices du projet

- Définition nouvelle activité de mesure à intégrer avec les quatre disciplines du processus RUP
- Conception d'un outil de mesure automatique
- Nouvelle activité utilise l'outil

↓ Conséquences

Logiciel mesuré	Opération de mesure
<ul style="list-style-type: none">• Prédiction automatique taille au fur et à mesure de l'avancement dans le projet• Estimation temps, l'effort, coûts, ... (1ères phases)• Meilleur contrôle	<ul style="list-style-type: none">• Diminution intervention experts de la mesure manuelle• Réduction coûts, temps alloué et taux d'erreurs• Rapidité

Chapitre 2



COSMIC-FFP :

*Common Software Measurement International
Consortium - Full Functional Point*

Définition

- Méthode de mesure de la taille fonctionnelle
- Développée en 1997 par le groupe de chercheurs du Dr Abran à l'UQAM
- Adoptée par le groupe international COSMIC en 1999
- Finalement, en février 2003, adoptée comme norme ISO

Principes généraux

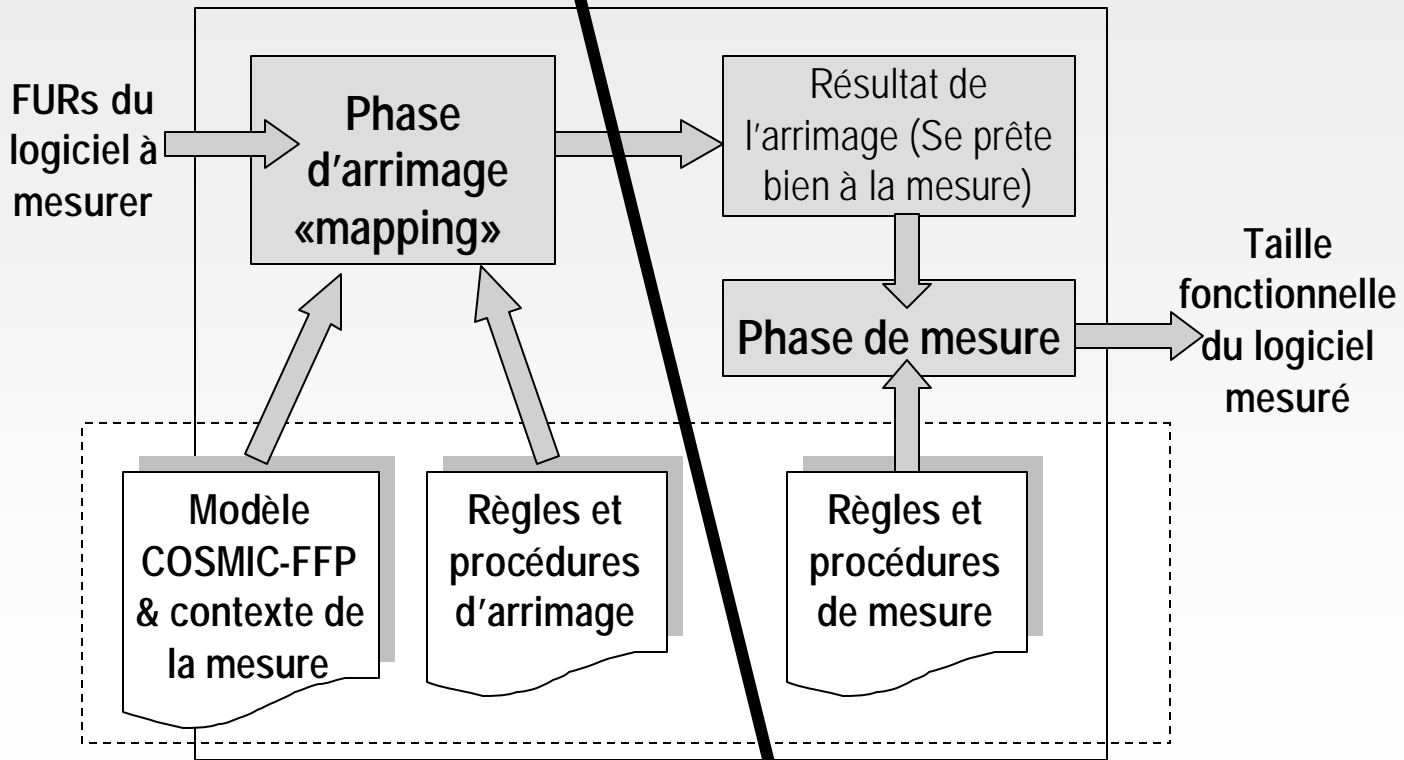
- Dite primitive (indispensable pour estimer l'effort, le progrès, les coûts, la qualité, ...)
- Basée sur les requis fonctionnels (FURs)
- Application d'un ensemble de règles et procédures
- Deux phases : Phase d'arrimage et phase de mesure

Le Standard ISO 19761

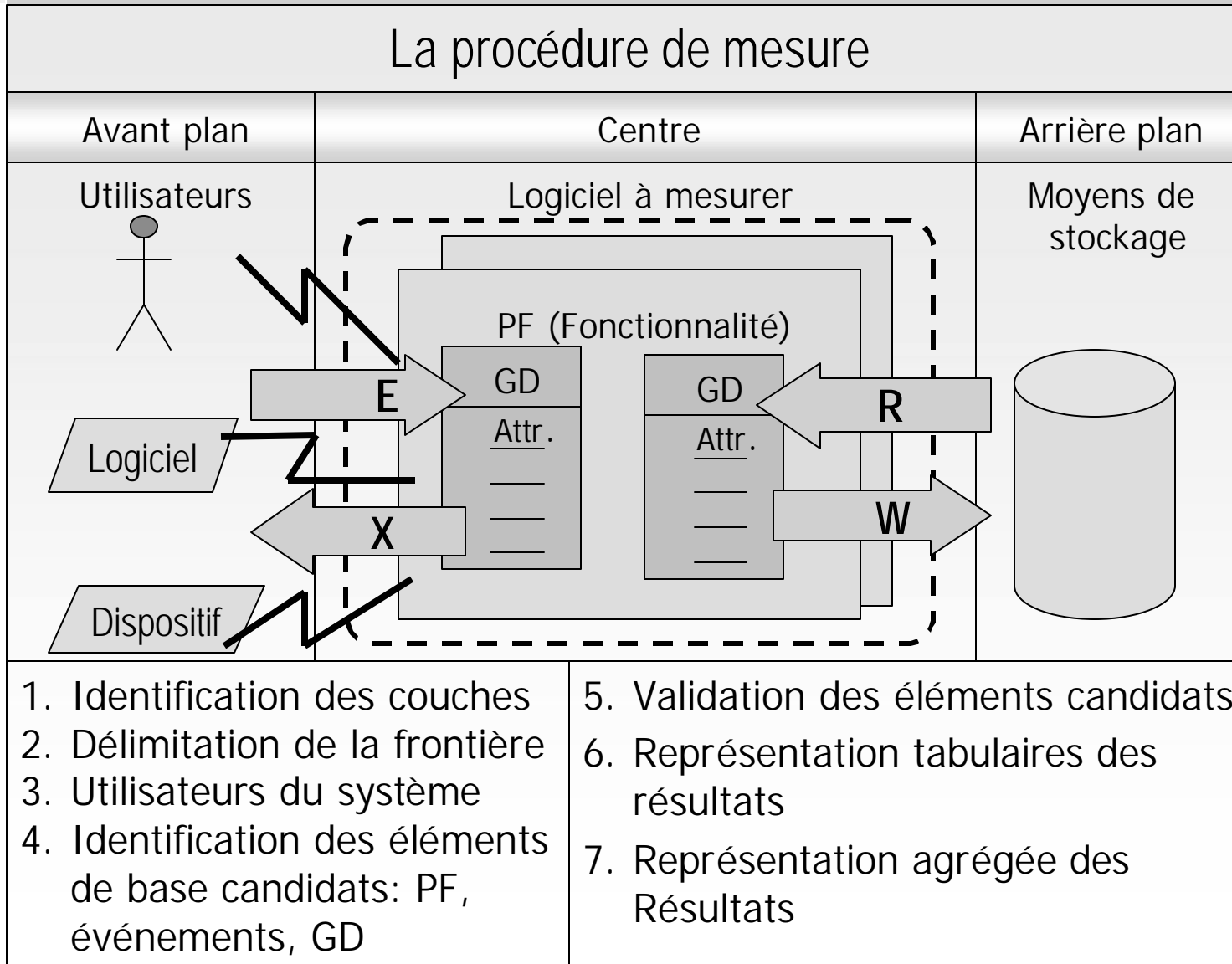
Les deux phases de COSMIC-FFP

Phase d'arrimage

Phase de mesure



Le Standard ISO 19761



Chapitre 3

RUP et l'activité de mesure

***Les meilleures pratiques
de développement***

Définition

- ◉ Développé par la société Rational Software
- ◉ Situe très bien les responsabilités : on sait à tout moment *qui fait quoi, comment et quand*
- ◉ C'est un produit : peut évoluer
- ◉ Processus de type « Framework »
- ◉ Distribué sous forme d'un produit web
- ◉ S'adapte mieux aux grands projets

Meilleures pratiques de développement

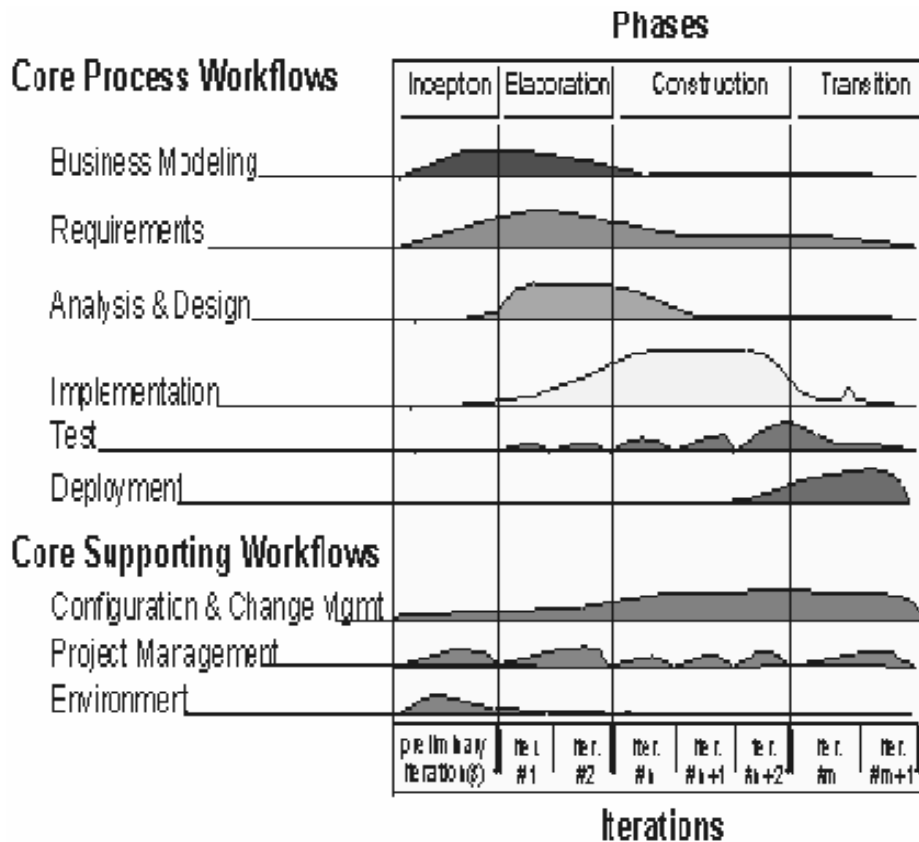
RUP y adhère complètement par :

- ◉ Processus systématique
- ◉ Développement itératif et incrémental
- ◉ Importance accordée à l'architecture logicielle et réutilisation de composants
- ◉ Basé sur l'utilisation du standard UML

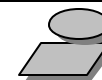
La structure statique

Organisation suivant le temps

Organisation selon le contenu



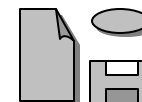
Worker



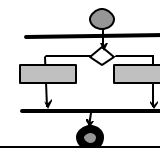
Activity



Artifact

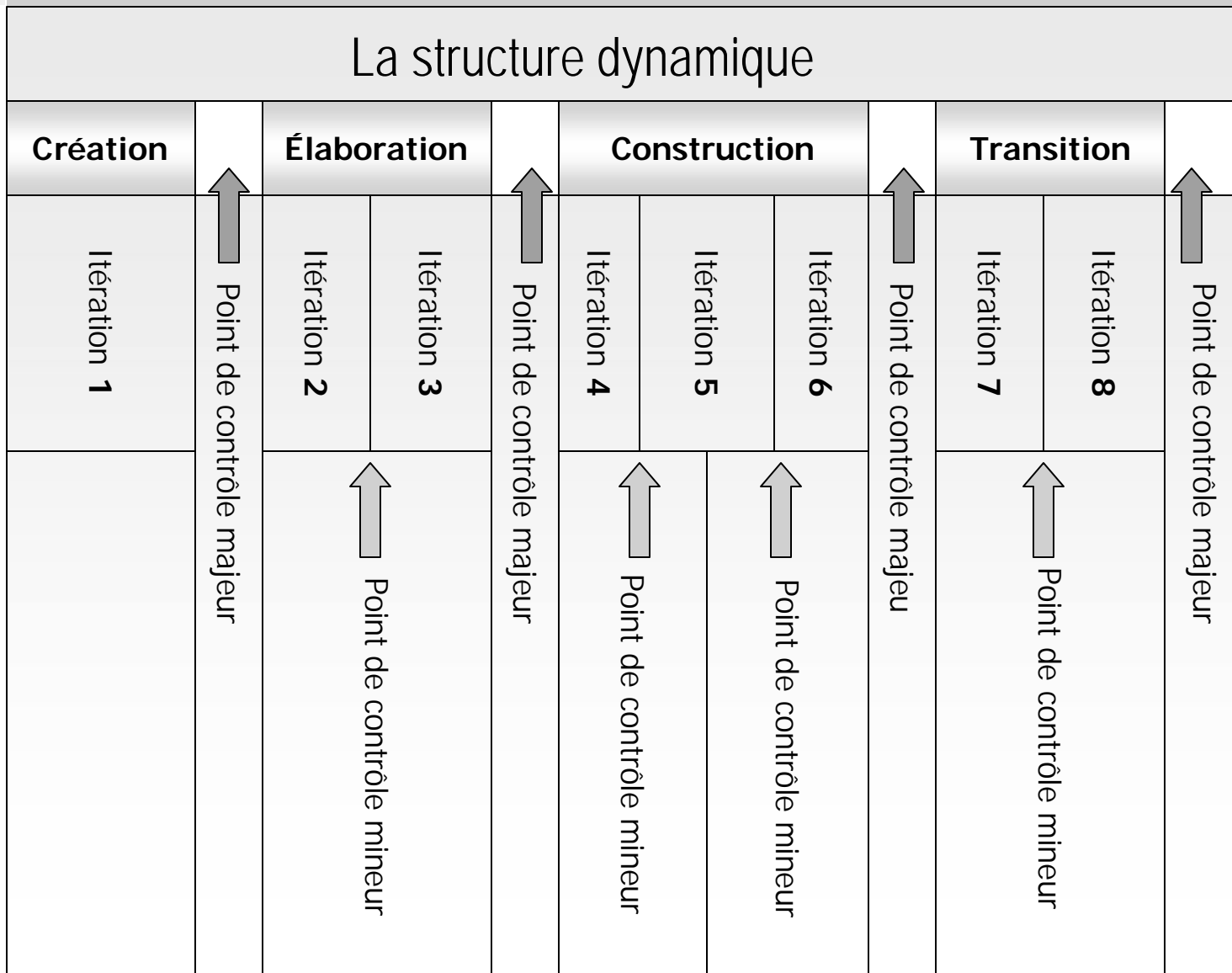


Workflow

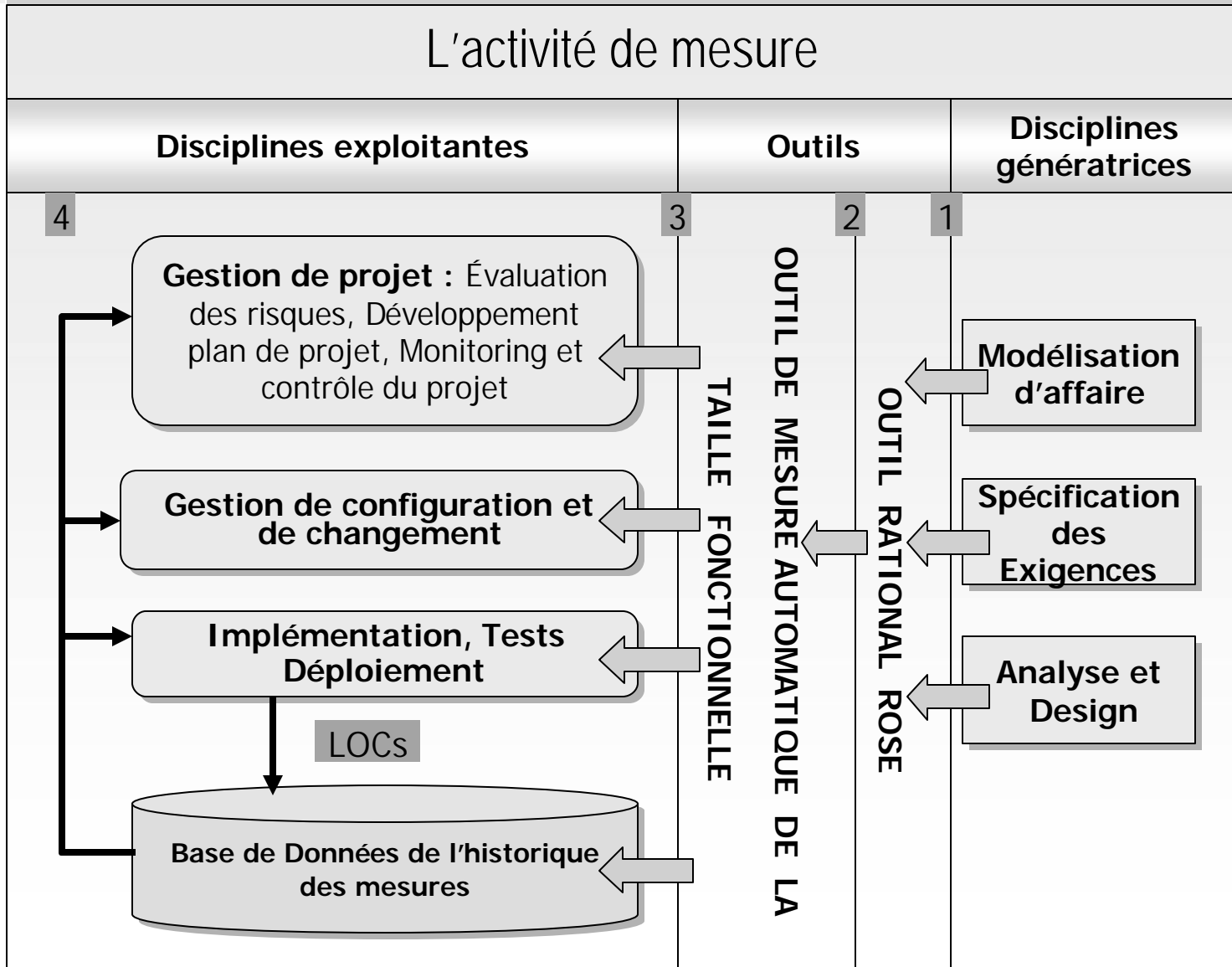


Templates
ToolMentors
Guidelines

RUP et l'activité de mesure



RUP et l'activité de mesure



Mesure de la taille fonctionnelle

Chapitre 4

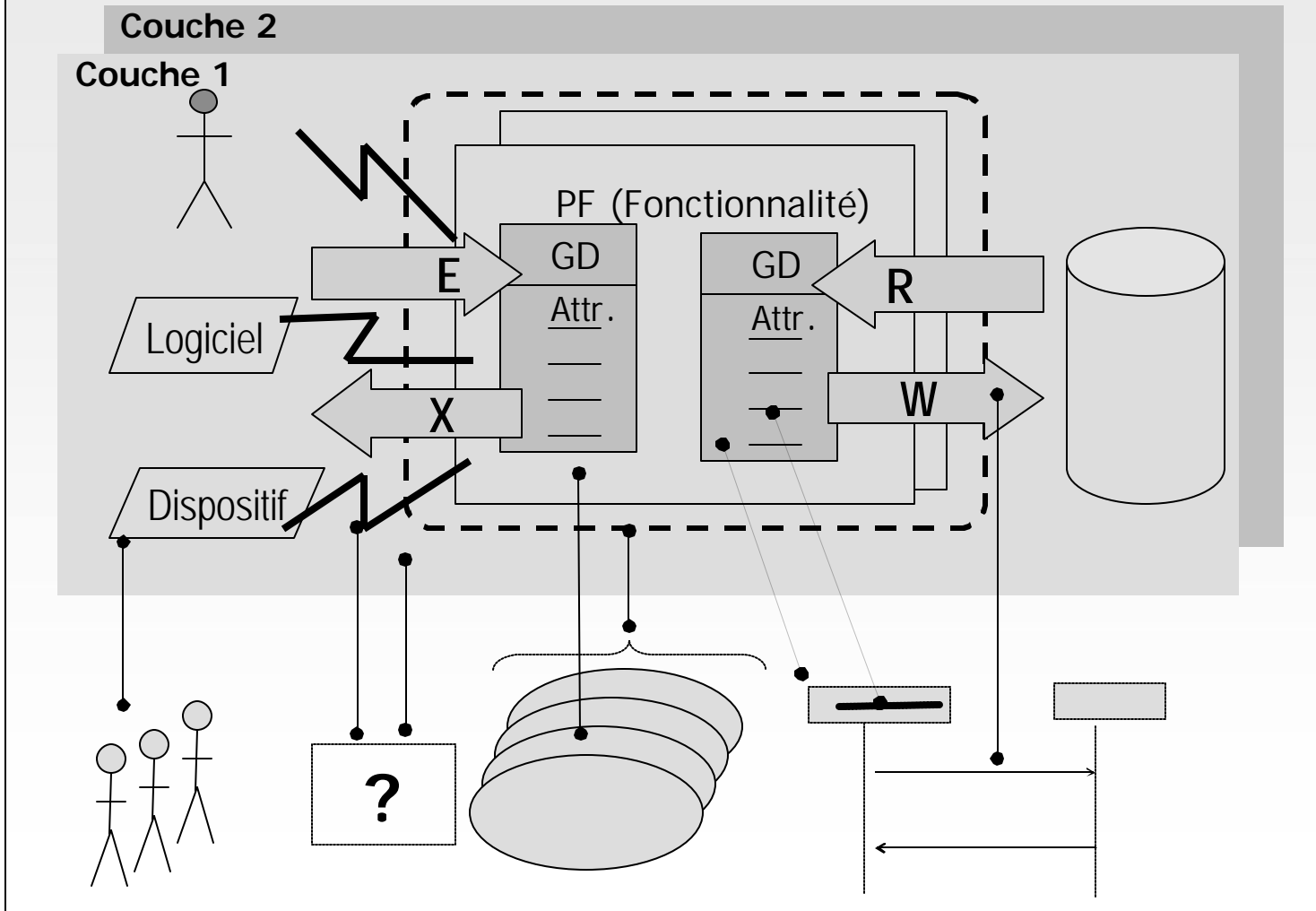


L'outil de mesure
automatique

***L'automatisation nécessite
souvent une supervision***

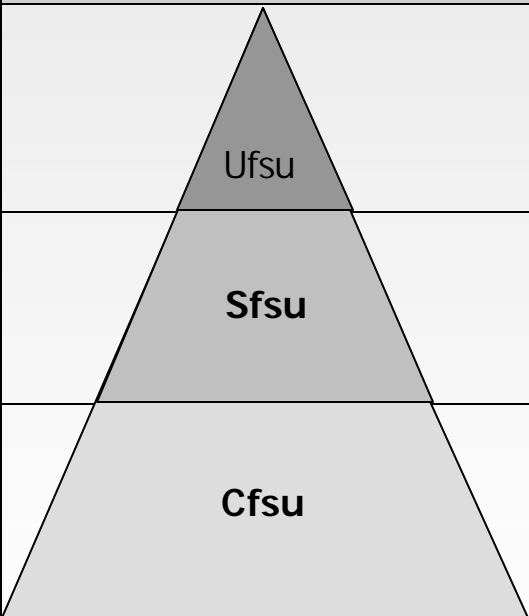
L'outil de mesure automatique

Rapprochement des concepts COSMIC-FFP et la notation UML



L'outil de mesure automatique

Les différents niveaux d'abstraction de mesure

Cycle de développement	Artefacts mis en oeuvre	Indicateurs précurseurs	Unités et proportions
<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation d'affaire • Spécification des exigences 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramme de cas d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> • cas d'utilisation • Acteurs • Interactions 	
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse & Design 	<ul style="list-style-type: none"> • Scénarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Scénarios • Objets 	
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse & Design 	<ul style="list-style-type: none"> • Détail des Scénarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements de données • Type (E,X,R,W) 	



$$x \text{ Ufsu} = y \text{ Sfsu} = z \text{ Cfsu}$$

Mesure de la taille fonctionnelle

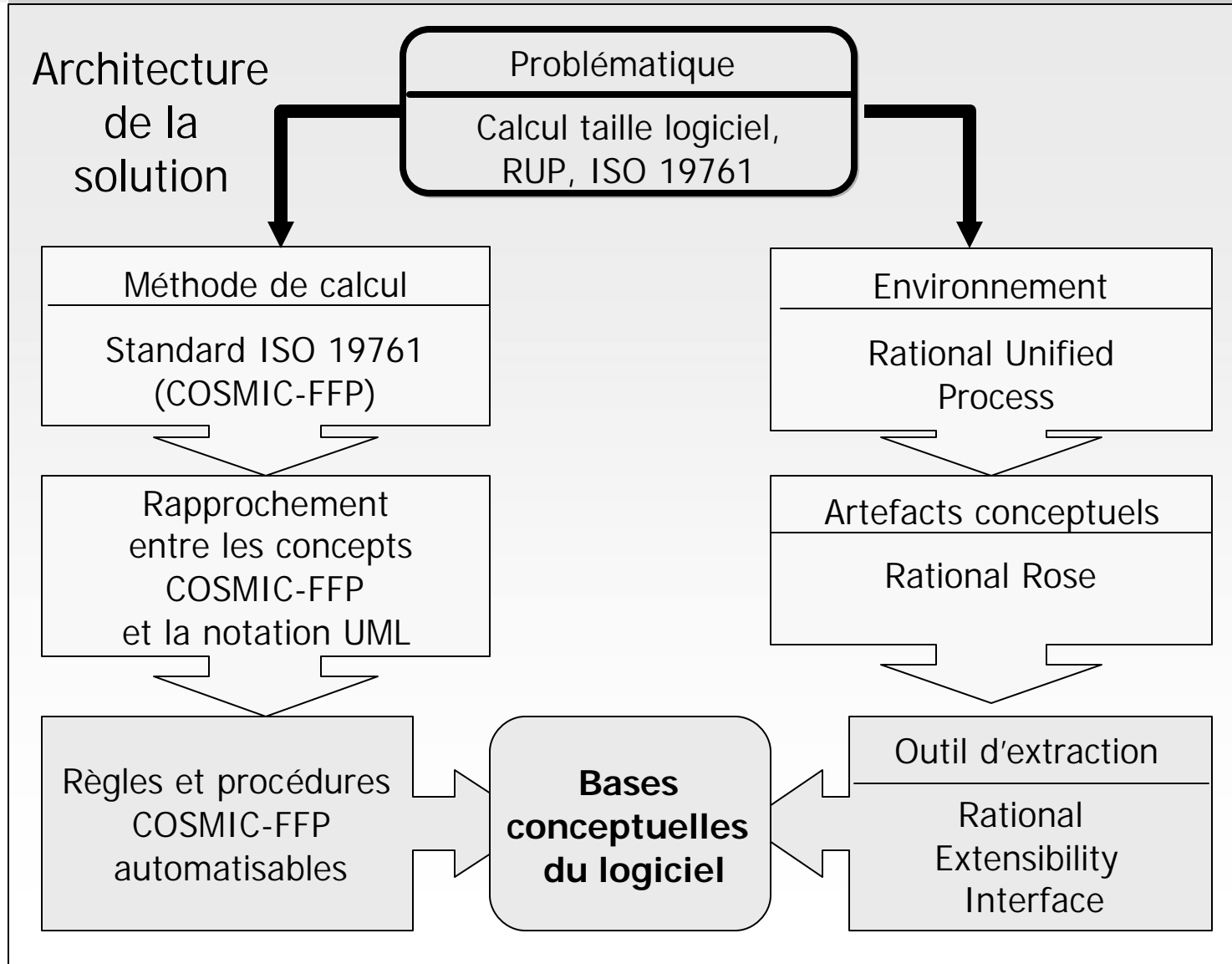
Chapitre 5



Solution proposée

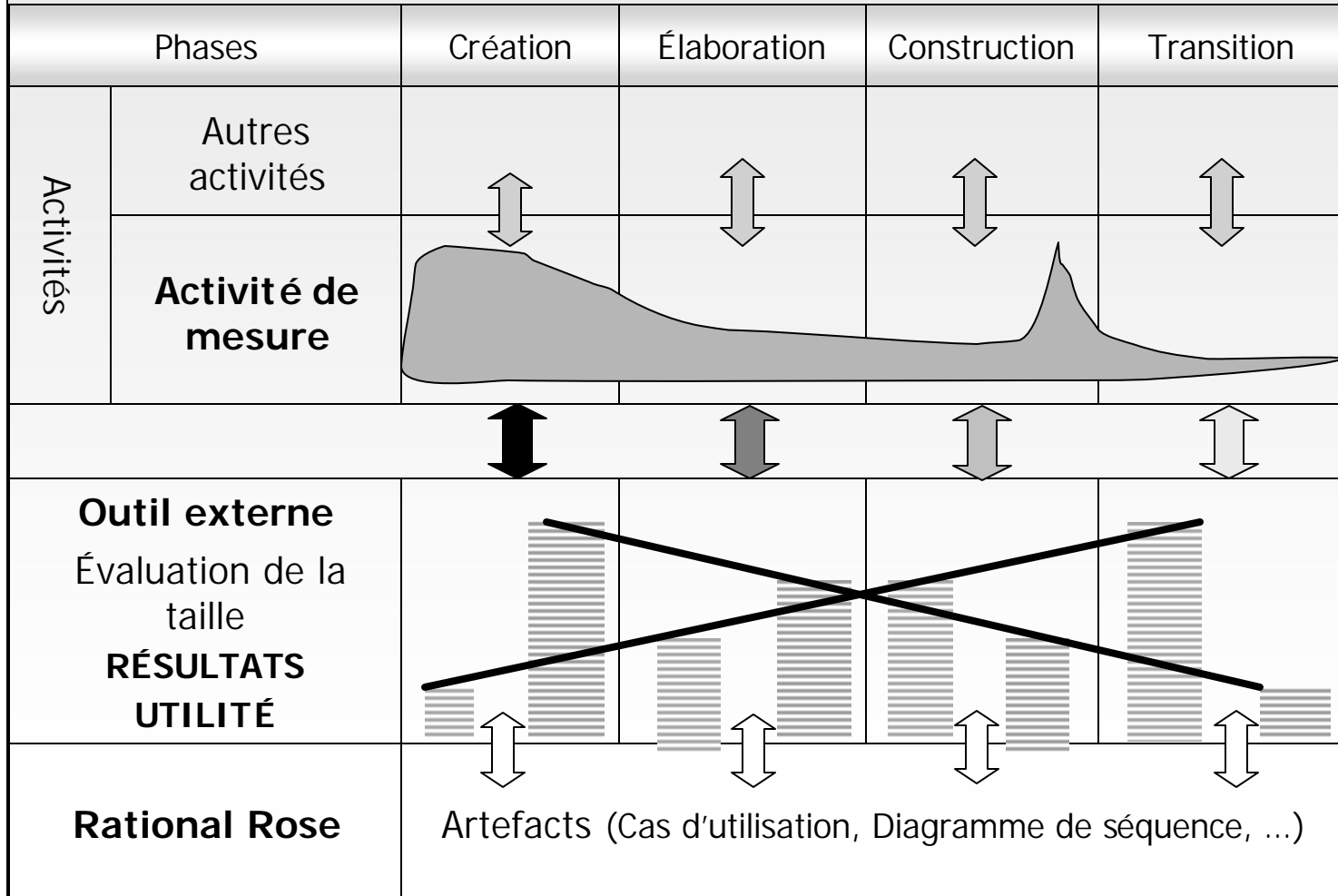
***Tenir compte des éléments de
base indispensables***

Solution proposée



Solution proposée

Activité de mesure & l'outil externe

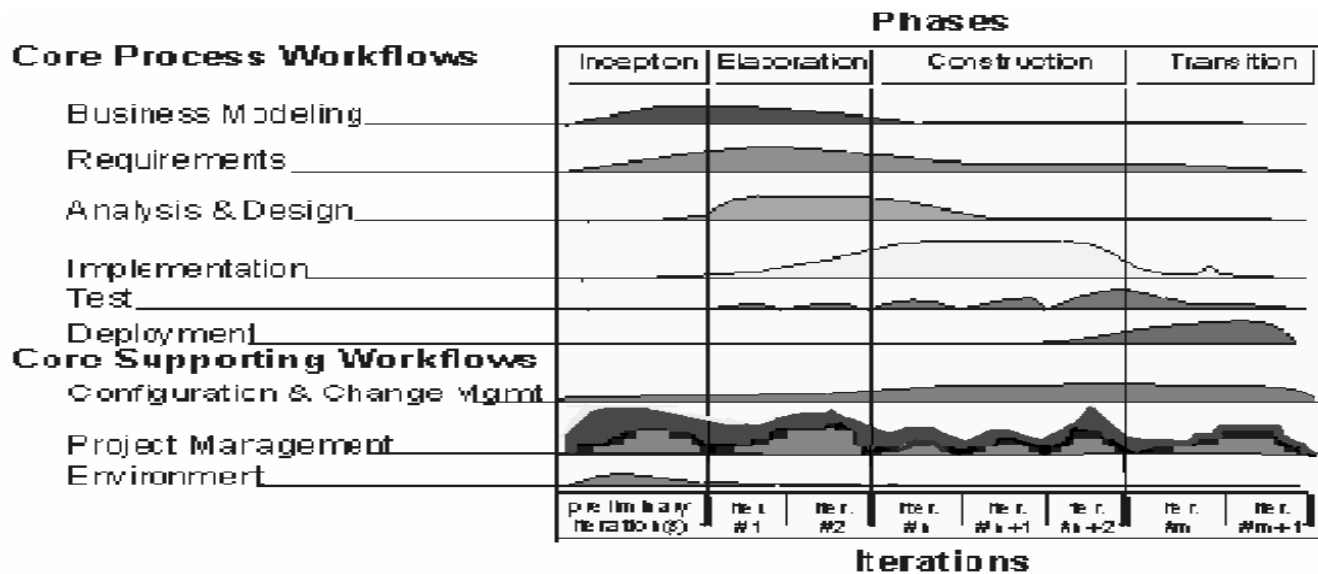
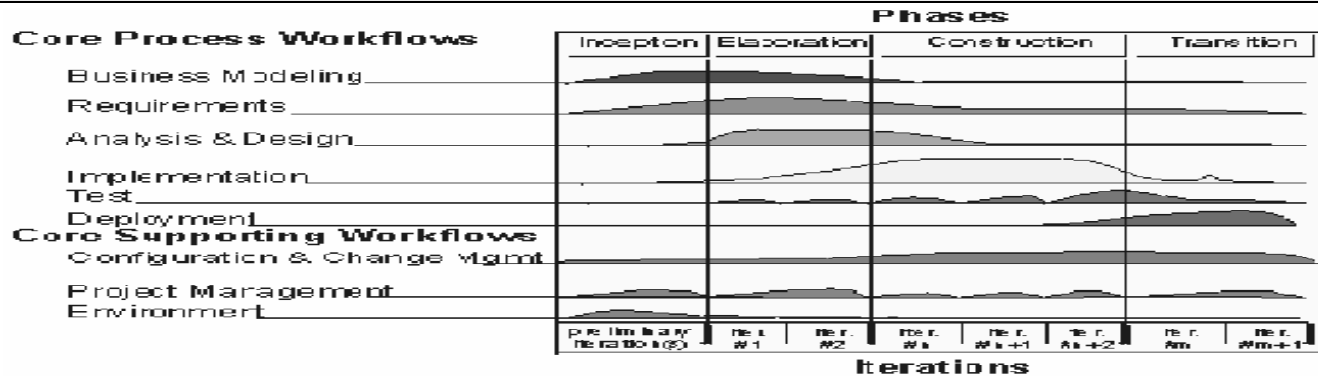


Solution proposée

L'activité de mesure & RUP

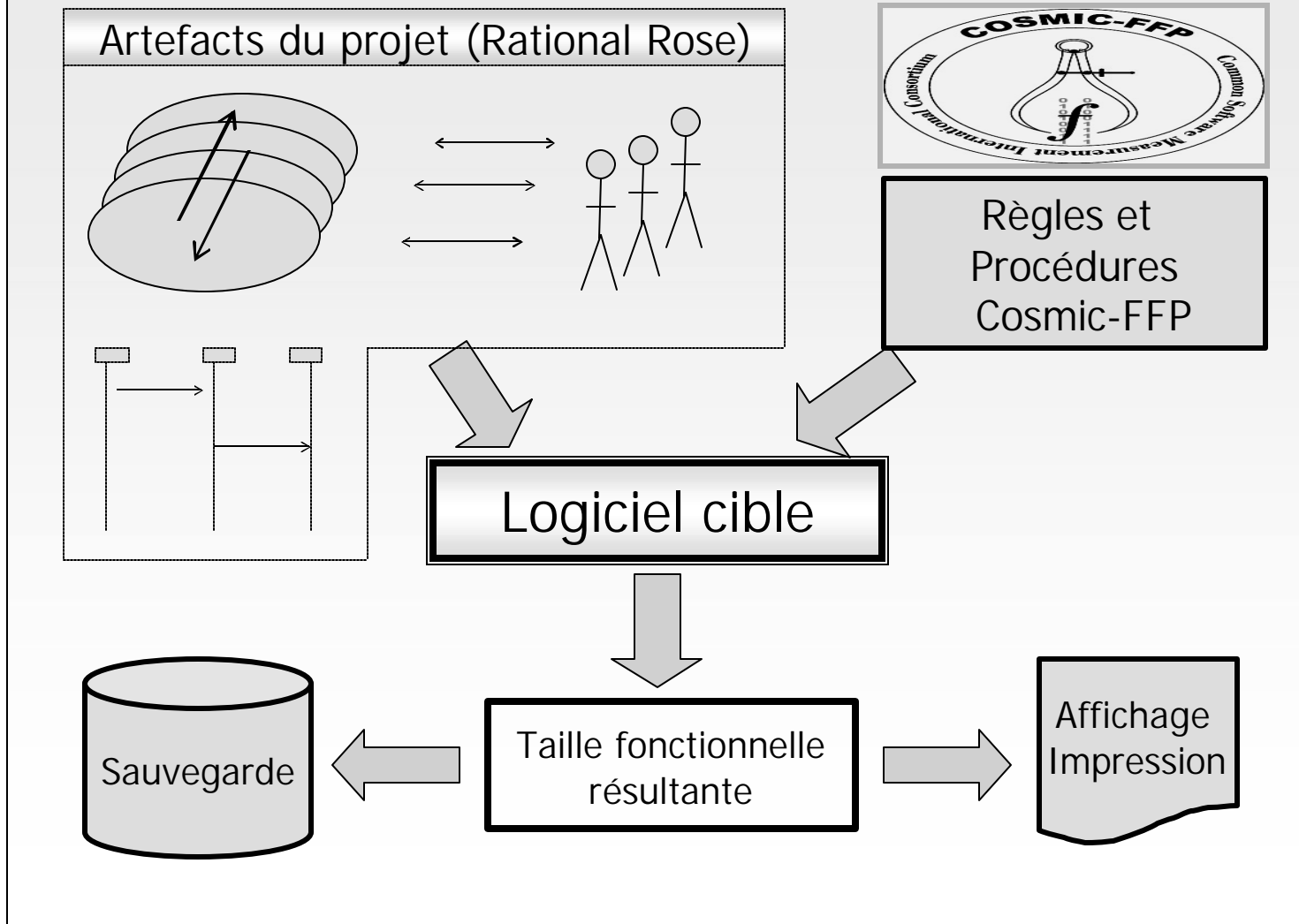
Organisation suivant le temps

Organisation selon le contenu



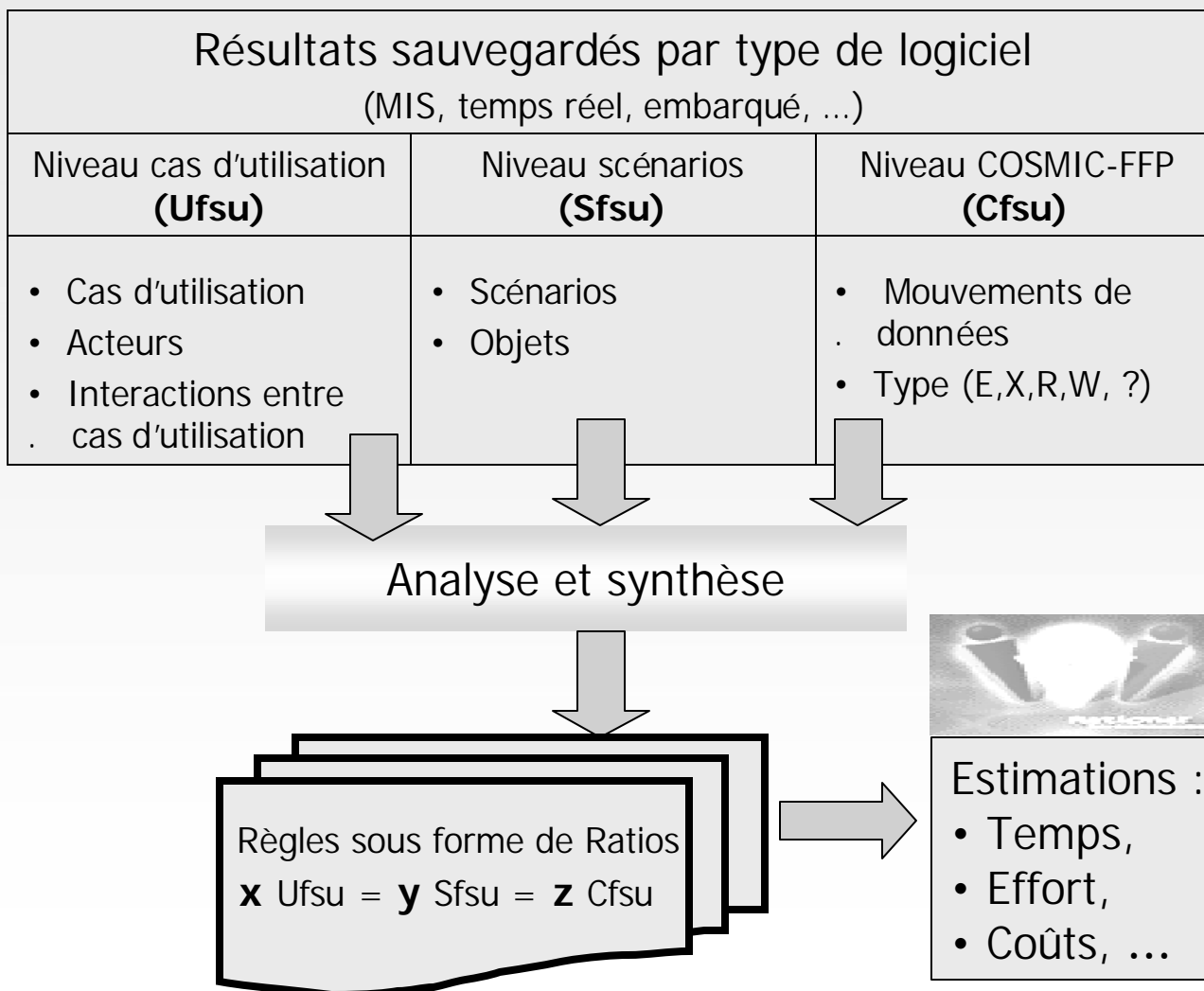
Solution proposée

Vue d'ensemble du logiciel cible



Solution proposée

Les trois niveaux de calcul



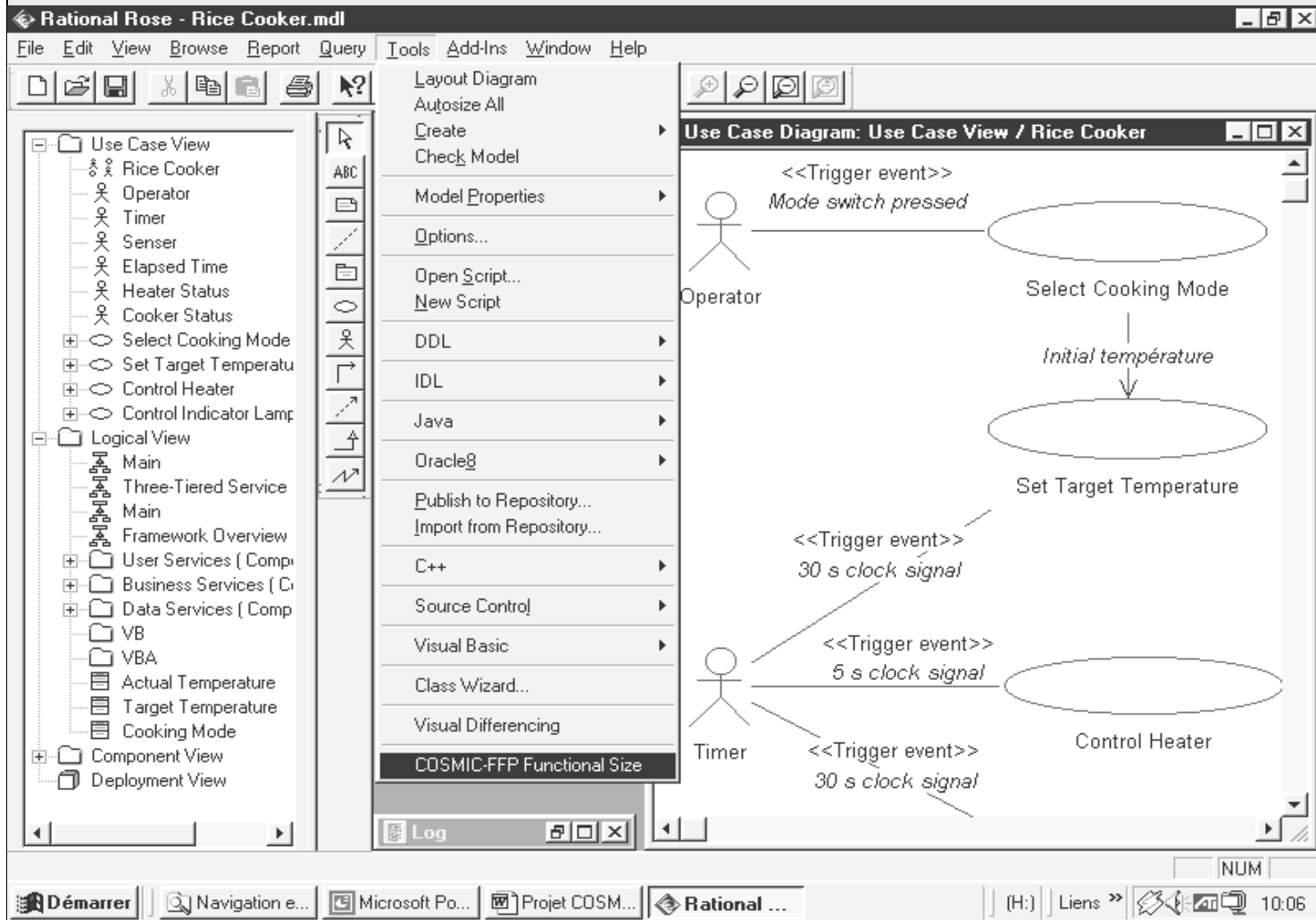
Chapitre 6

A large, light gray banner with a ribbon-like border is centered on the slide. The text "Résultats obtenus" is written across the banner in a large, white, sans-serif font.

Résultats obtenus

*Un Add-in conviviale
dans Rational Rose*

Environnement du logiciel et son exécution



The screenshot displays the Rational Rose software interface for a project named "Rice Cooker.mdl". The main window shows a Use Case Diagram titled "Use Case Diagram: Use Case View / Rice Cooker".

Diagram Elements:

- Actors:** Operator, Timer, and Control Heater.
- Use Cases:**
 - Use Case 1: Triggered by "Mode switch pressed" from the Operator. The process flow is: "Select Cooking Mode" (activity) → "Initial température" (data) → "Set Target Temperature" (activity).
 - Use Case 2: Triggered by "30 s clock signal" from the Timer. The process flow is: "Control Heater" (activity).
 - Use Case 3: Triggered by "5 s clock signal" from the Timer. The process flow is: "Control Heater" (activity).
 - Use Case 4: Triggered by "30 s clock signal" from the Timer. The process flow is: "Control Heater" (activity).

Software Interface:

- Menu:** File, Edit, View, Browse, Report, Query, Tools, Add-Ins, Window, Help.
- Toolbox:** Includes icons for diagram manipulation (pan, zoom, delete, copy, paste, undo, redo).
- Left Panel (Project Explorer):** Shows a hierarchical tree structure:
 - Use Case View
 - Rice Cooker
 - Operator
 - Timer
 - Sensor
 - Elapsed Time
 - Heater Status
 - Cooker Status
 - Select Cooking Mode
 - Set Target Temperature
 - Control Heater
 - Control Indicator Lamp
 - Logical View
 - Main
 - Three-Tiered Service
 - Main
 - Framework Overview
 - User Services (Component)
 - Business Services (Component)
 - Data Services (Component)
 - VB
 - VBA
 - Actual Temperature
 - Target Temperature
 - Cooking Mode
 - Component View
 - Deployment View
- Right Panel (Tools):** Includes "Layout Diagram", "Autosize All", "Create", "Check Model", "Model Properties", "Options...", "Open Script...", "New Script", "DDL", "IDL", "Java", "Oracle8", "Publish to Repository...", "Import from Repository...", "C++", "Source Control", "Visual Basic", "Class Wizard...", "Visual Differencing", and "COSMIC-FFP Functional Size".
- Bottom Panel:** Includes a "Log" window and a taskbar with "Démarrer", "Navigation e...", "Microsoft Po...", "Projet COSM...", "Rational ...", and system tray icons.

Résultats obtenus



Interface principale

Rational Rose - Rice Cooker.mdl

File Edit View Browse Report Query Tools Add-Ins Window Help

Calcul de la taille fonctionnelle pour le projet 'Rice Cooker' : Résultats généraux

Processus Fonctionnels	Scénarios	Sous-processus fonctionnels	Groupes de données
Control Heater Select Cooking Mode Set Target Temperature Control Indicator Lamps	Control heater	(R)Receive actual temperature (R)Read target temperature (X)Set heater status	Actual temperature Target temperature Heater status

Processus sélectionné : **Control Heater** Événement déclencheur : **5 s clock signal** Nombre scénarios : **1** Taille(Cfsu) : **3**

Résumé des tailles

----- Ufsu -----	----- Sfsu -----	----- Cfsu -----
Taille totale : 4 Ufsu(6,6)	Taille totale : 4 Sfsu(15)	Taille totale (Cfsu) : 11
Nombre de cas d'utilisation : 4	Nombre de scénarios : 4	Nombre d'entrées (E) : 3
Nombre d'acteurs : 6	Nombre total d'objets : 15	Nombre de sorties (X) : 2
Nombre d'interactions. : 6		Nombre de lectures (R) : 4
		Nombre d'écritures (W) : 2
		Nombre imprécis (E/X/R/W ?) .. : 0

Langue	Log des erreurs	Base de données	Types de résultats	Autre
<input checked="" type="radio"/> Français	Consulter	Mettre à jour	Résultats détaillés	Imprimer les résultats
<input type="radio"/> English	Imprimer	Consulter	Résumé par PF	Fermer
			Résumé par MD	

For Help, press F1

Log

NUM

Démarrer Rational Rose - Rice ... Navigation en cours - D:\A... Projet COSMIC-FFP RUP... 11:03

Résultats obtenus

Résultats détaillés

Calcul de la taille fonctionnelle pour le projet 'Rice Cooker' : Résultats détaillés

No	PID	Description du processus	Déclencheur	Description de Sous-processus	Groupe de données	S-P Type	FFP Total
1	1.1	Control Heater	5 s clock signal	Receive actual temperature	Actual Temperature	R	1
				Read target temperature	Target Temperature	R	1
				Set heater status	Heater Status	X	1
							3
2	1.2	Select Cooking Mode	Mode switch pressed	Receive Cooking Mode	Operator	E	1
				Write Cooking Mode	Cooking Mode	W	1
							2
3	1.3	Set Target Temperature	30 s clock signal	Receive elapsed time	Elapsed Time	E	1
				Read cooking time	Cooking Mode	R	1
				Write target temperature	Target Temperature	W	1
							3

Total d'unités COSMIC-FFP : 11

OK

Résultats obtenus

Résultats agrégés par processus fonctionnel

Calcul de la taille fonctionnelle pour le projet 'Rice Cooker' : Résumé par processus fonctionnel

No	Processus ID	Description du processus	Sous-Processus FFP					Points FFP (Cfsu)	Proportion dans le projet (%)
			E	K	R	W	U		
1	1.1	Control Heater	0	1	2	0	0	3	27,27 %
2	1.2	Select Cooking Mode	1	0	0	1	0	2	18,18 %
3	1.3	Set Target Temperature	1	0	1	1	0	3	27,27 %
4	1.4	Control Indicator Lamps	1	1	1	0	0	3	27,27 %
Résumé :		4 Processus	3	2	4	2	0	11	100 %

OK

Résultats obtenus

Résultats agrégés par mouvement de données

Calcul de la taille fonctionnelle pour le projet 'Rice Cooker' : Résumé par type de mouvement de données

Sous-Processus COSMIC-FFP	Unités COSMIC-FFP (Cfu)	Proportion (%)	(E)	(X)	(R)	(W)	(EXRW ?)
Entrée (E)	3	27,27 %					
Sortie (X)	2	18,18 %					
Lecture (R)	4	36,36 %					
Écriture (W)	2	18,18 %					
Imprécis (E/X/R/W ?)	0	00,00 %	27,27%	18,18%	36,36%		18,18%
Total:	11 CFSUs	100 %	0%				

OK

Résultats obtenus



Impression des résultats

Calcul de la taille fonctionnelle pour le projet 'Rice Cooker' : Détail de la mesure - Classeur1

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

A1 = No

No	PID	Description du processus	Déclencheur	Description de Sous-proces	Groupe de donné	Type de sou	Unités COSM	Tot
1	1,1	Control Heater	5 s clock signal	Receive actual temperature	Actual Temperatu	Lecture (R)	1	
2				Read target temperature	Target Temperatu	Lecture (R)	1	
3				Set heater status	Heater Status	Sortie (X)	1	
4								Total Partiel 3
5								
6								
7	1,2	Select Cooking Mode	Mode switch pressed	Receive Cooking Mode	Operator	Entrée (E)	1	
8				Write Cooking Mode	Cooking Mode	Écriture (W)	1	
9								Total Partiel 2
10								
11	1,3	Set Target Temperature	30 s clock signal	Receive elapsed time	Elapsed Time	Entrée (E)	1	
12				Read cooking time	Cooking Mode	Lecture (R)	1	
13				Write target temperature	Target Temperatu	Écriture (W)	1	
14								Total Partiel 3
15								
16	1,4	Control Indicator Lamps	30 s clock signal	Receive elapsed time	Elapsed Time	Entrée (E)	1	
17				read cooking mode	Cooking Mode	Lecture (R)	1	
18				Send Status to Lamps	Cooker Status	Sortie (X)	1	
19								Total Partiel 3
20								
21								
22								Total général 11
23								
24								
25								
26								

Détail taille fonctionnelle / Feuil1 / Feuil2 / Feuil3

Prêt

Démarrer Rational Rose - Ri... Navigation en cou... Projet COSMIC-FF... Calcul de la ta... 11:19

Résultats obtenus

Historique des mesures

Calcul de la taille fonctionnelle pour le projet 'Rice Cooker' : Consultation de l'historique des mesures

Identification du projet	Type	Ufsu			Sfsu		Cfsu					LOCs
		Gas util.	Acteurs	Interac.	Scénarios	Objets	Entrées(E)	Sorties(S)	Lectures(L)	Écritures(W)	(E)/(R/W)?	
Cosmic	2	5	2	9	4	0	7	7	0	0	4	0
Gestion	1	5	2	9	4	0	7	7	0	0	4	3
Gestions	4	5	2	9	4	0	7	7	0	0	4	0
Gestionng	1	5	2	9	4	0	7	7	0	0	4	9
Gestion GlossaireL234	3	5	2	9	4	0	7	7	0	0	4	0
Rice Cooker	3	4	6	6	4	15	3	2	3	1	2	33
Valve Contrôle	4	1	5	1	1	9	4	1	10	3	0	6
lvvfv	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2vfvv	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3vfv	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4vfvv	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5vfv	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6vfvfvv	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Codes des types de projets :
 1-Gestion 2-Temps réel
 3-Embarqué 4-Autre

OK

Mesure de la taille fonctionnelle

Chapitre 7



Analyse des
résultats

Résultats très satisfaisants

Analyse des résultats

Notions COSMIC-FFP et leur prise en charge dans ce projet

Notion COSMIC-FFP	Prise en charge	Commentaires	
Utilisateur, PF, GD et Attr.	Oui	En correspondance directe avec la notion correspondante UML	
Frontière du logiciel	Oui	Prise en charge de tous les processus fonctionnels	
Mouvement de données	Oui	Mise à contribution de la notion <i>d'acteur</i> et de la propriété <i>persistance</i> des classes	
Événement déclencheur	Oui	Création d'un <i>nouveau</i> stéréotype que j'ai conçu et dénommé « Trigger Event »	
Couche du logiciel	Partielle	Ce travail se limite à mesurer les logiciel à une seule couche	

Analyse des résultats

Analyse des études de cas «Rice cooker» & «Valve control»

⇒ Écarts dans les études de cas

- 11 cfsu au lieu de 12 pour «Rice cooker»
- 22 cfsu au lieu de 21 pour «Valve control»
- Lecture de 2 flag en même temps ou séparément
- Persistance influe sur le type mais pas sur la taille

⇒ Aspect qualitatif

- Opération entre acteurs
- Objet isolé ne participant à aucune opération
- Processus fonctionnel de taille inférieure à 2
- Cas d'utilisation sans diagrammes de séquences
- Ordre illogique des mouvements de données
- Etc.

Analyse des résultats

⇒ Rigueur à la conception

- Utiliser le stéréotype standard «*Actor*» pour toute classe implémentant un utilisateur du système
- Attribuer la propriété «*Persistent*» pour une zone de stockage persistante. (Tout objet référencé dans un diagramme de séquence doit dériver d'une classe)

⇒ Limites du logiciel

- Logiciel mesuré doit être conçu avec Rational Rose
- Le logiciel opère sur les diagrammes de séquences
- Logiciel traite le cas d'une seule couche :
 - Incertitude des résultats d'une délimitation automatique des couches
 - Laisser le mesureur définir les PF de chaque couche

Chapitre 8

A decorative banner with a ribbon-like shape, containing the word 'Conclusion' in a large, white, sans-serif font.

Conclusion

*Très bonne base pour
l'étude des ratios*

Conclusion

- ⊙ Résultats très satisfaisants pour une 1ère tentative d'automatisation de la taille du logiciel
- ⊙ Trois niveaux d'abstraction : éléments de base pour de futures études de ratios
- ⊙ Rigueur de conception => Meilleurs résultats
- ⊙ Approfondir mes connaissances :
 - Le standard COSMIC-FFP
 - Mise en pratique de la notation UML
 - Rational Rose
 - Langage de programmation REI
 - Le processus RUP
 - La discipline de mesure de la taille du logiciel

- [1] **A. Abran, J.M. Desharnais, S. Oigny, D. St-Pierre, and C. Symons**, "COSMIC FFP Measurement Manual - Version 2.2, The COSMIC Implementation Guide for ISO/IEC 19761: 2003", École de technologie supérieure – ETS, Montréal 2003, pp. 81.
- [2] **Rice Cooker - Cosmic Group Case Study**, version du 26 janvier 2003
- [3] **Valve Control System - Cosmic Group Case Study**, version du 25 janvier 2003
- [4] **Booch, Grady; Rumbaugh, James et Jacobson, Ivar**. "The unified modeling language user guide", Addison-Wesley, c1999
- [5] **Valéry Béro, Ghislain Lévesque et Alain Abran**, « Application de la méthode FFP à partir d'une spécification selon la notation UML: Comte-rendu des premiers essais d'application et questions. », P. 18
- [6] **Philippe Kruchten**, "The rational unified process, an introduction" 2000, addison wesley, Mars 2000, P. 298
- [7] **Philippe Kruchten**, "The RUP platform" Présentation de Philippe Kruchten au SPIN de Montréal 14/01/03, P. 33
- [8] **Chantal Bouthat**, « Guide de présentation des mémoires et thèses » 1993, P. 110
- [9] Brochure – Directives pour le projet en génie logiciel remise par M. Bouisset. P. 4

Projet en génie logiciel

Calcul avec ISO 19761 de la taille de
Logiciels développés selon
Rational Unified Process

Questions

