



CoCSys

une approche basée sur la construction d'un modèle comportemental pour la conception de systèmes collaboratifs mobiles

Olivier Delotte

Thèse préparée au laboratoire ICTT

École Centrale de Lyon



Sous la direction de
Bertrand David et René Chalon



Plan de la présentation

1. Introduction au Travail Collaboratif Capillaire
2. Conception de systèmes pour le TCC
3. Le processus CoCSys
 - Vue globale
 - Cas concret
 - Vue détaillée
4. Outils pour CoCSys
5. Conclusion

PLAN




2

PLAN

Plan de la présentation

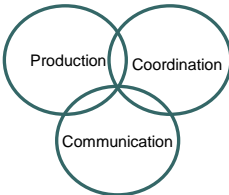
- 1. Introduction au Travail Collaboratif Capillaire**
2. Conception de systèmes pour le TCC
3. Le processus CoCSys
 - Vue globale
 - Cas concret
 - Vue détaillée
4. Outils pour CoCSys
5. Conclusion




3

1. Travail Collaboratif Capillaire

Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur



- Le **TCAO** (CSCW) est le domaine qui étudie la conception de systèmes coopératifs, leurs constructions et leurs usages,
- Un **système collaboratif** est un système qui permet aux utilisateurs de travailler ensemble via une infrastructure technologique,
- Les entreprises utilisent de **plus en plus** de systèmes collaboratifs,
- La plupart des logiciels collaboratifs sont développés pour les PC.



4

Mobilité des acteurs

Evolutions

- ❑ Nouvelles plateformes



- ❑ Nouveaux modes d'utilisation



- ❑ Nouveaux services avec l'émergence des connexions sans fil (Wifi, UMTS, WiMAX, ...).

➔ Le besoin de prendre en compte les contextes d'usage des acteurs pour choisir les interfaces et les services.



5

Travail Coopératif Capillaire (TCC)

Le TCAO capillaire a pour but d'étendre les capacités fournies par les outils de travail coopératifs en des ramifications de plus en plus fines, depuis leur utilisation sur des postes fixes et des clients propriétaires, jusqu'aux clients "légers", mobiles et indépendants [David 2003b].

Objectifs:

- Etendre le TCAO aux dispositifs mobiles.
- Prendre en compte le contexte d'usage des acteurs.
- Faire évoluer l'application avec le contexte de chaque acteur:
 - Permettre aux utilisateurs de travailler en mode synchrone ou asynchrone.




6

PLAN

Plan de la présentation

1. Introduction au Travail Collaboratif Capillaire
- 2. Conception de systèmes pour le TCC**
3. Le processus CoCSys
 - Vue Globale
 - Cas Concret
 - Vue Détaillée
4. Outils pour CoCSys
5. Conclusion




7

2. Conception de systèmes TCC

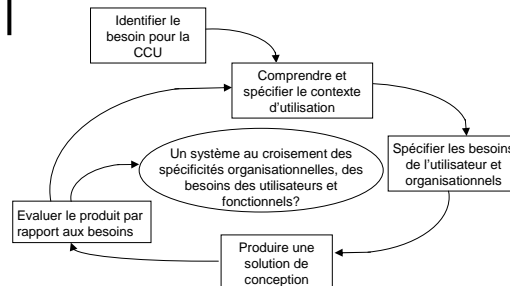
Approches traditionnelles Vs CCU

Approche Traditionnelle de conception	Vs	Approche de conception centrée utilisateur
Conception dirigée par les Technologies et les développeurs	→	Conception dirigée par les utilisateurs
Basée sur les composants	→	Basée sur la solution
Développement Individuelle	→	Équipes Multidisciplinaires avec les utilisateurs et les participants
Qualité mesurée par les défauts et les performances du produit(qualité système)	→	Qualité définie par la satisfaction et les performances des utilisateurs (qualité à l'usage)
Implémentation prioritaire à la validation de l'utilisateur	→	Implémentation d'une solution validée par les utilisateurs
Les solutions sont dirigées par les exigences fonctionnelles	→	Prise en compte du contexte d'utilisation (utilisateurs, tâches, environnement de travail)



8

Conception Centrée Utilisateur (CCU)



ISO 13407 – Standard on Human-Centered Design Processes for Interactive Systems

- [Norman 1986] que le terme "user-centered design" (UCD) a été introduit pour décrire les conceptions basées sur les besoins des utilisateurs,
- CCU est une approche et une philosophie qui placent l'utilisateur au centre du processus de développement.
- L'approche CCU entraîne la nécessité de simplifier la structure des tâches, rendre les choses plus visibles, permet d'exploiter les contraintes fortes et concevoir en tenant compte des erreurs.



9

Notre choix pour la conception de systèmes pour le TCC

Nous utilisons:

- **Les Scénarios** comme solution pour exprimer les besoins fonctionnels et non fonctionnels des utilisateurs en conformité des critères CCU,
- **MDA (Model Driven Architecture)** – utilisation de la méta-modélisation pour gérer les relations entre concepts et l'évolution du système,
- **Patterns de conception** (tâches et interactions) utiles pour la conception objet et la réutilisation de composants logiciels,
- **Ontologies** pour le choix des composants en fonction des besoins de services et pour une uniformisation des vocabulaires.
- Un **Workflow** flexible qui peut prendre en compte les évolutions des activités et des rôles
- Une **Architecture collaborative** pour recueillir les composants sélectionnés



10

Plan de la présentation

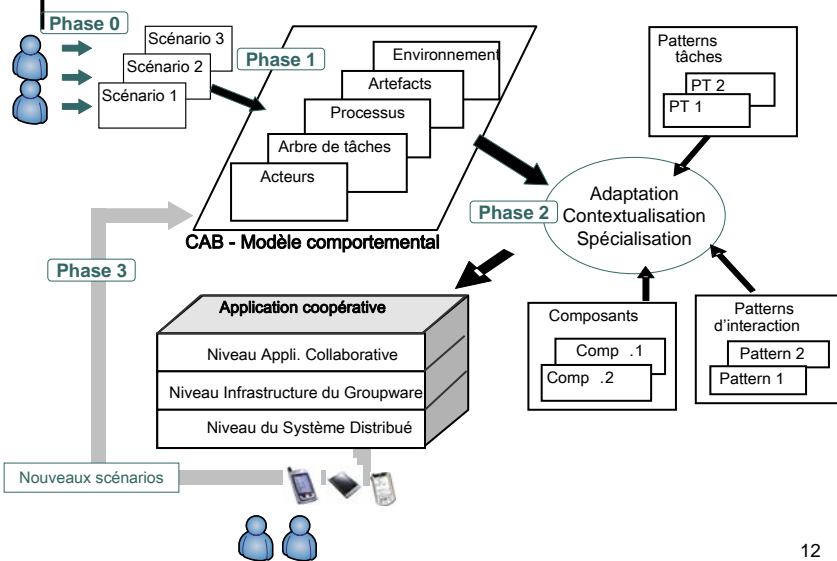
1. Introduction au Travail Collaboratif Capillaire
2. Conception de systèmes pour le TCC
- 3. Le processus CoCSys**
 - Vue Globale
 - Cas concret
 - Vue détaillée
4. Outils pour CoCSys
5. Conclusion

PLAN



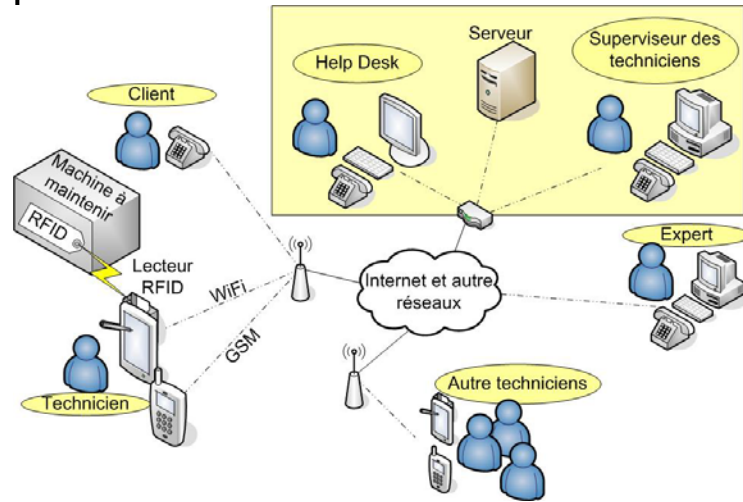
11

Notre proposition: CoCSys

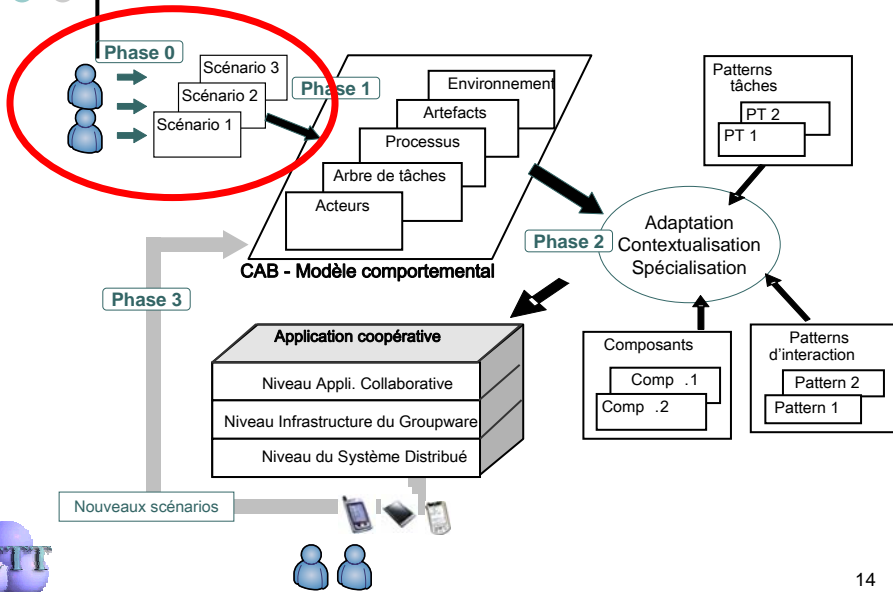


12

Etude d'un cas concret



Phase 0



Phase 0

Les Scénarios d'utilisation

Définition:

"Scenarios have been defined variously as sketches of use and as a narrative description of an activity, taking the form of a story, a vignette, or an episode bound in time and taking place within a given context." [Carroll 2000]

"The defining property of a scenario is that it projects a concrete description of activity that the user engages in when performing a specific task, a description sufficiently detailed so that design implications can be inferred and reasoned about". [Carroll 2002]

Il existe ainsi deux façons de voir les scénarios :

- soit un scénario est unique et raconte une histoire à la manière des scénarios des films,
 - Vue globale
- soit un scénario décrit une activité. La description de la journée du technicien dans l'entreprise de dépannage devient donc un ensemble de scénarios.
 - Vue partielle



15

Phase 0

Les Scénarios d'utilisation

Formalismes:

plusieurs formalismes (textuel [Carroll], graphique [UML], etc.)

- être aussi bien **abstraits et/ou spécialisés**, fournissant ainsi aux concepteurs une manière de reconnaître, capturer et réutiliser leurs généralisations (notion de patterns de scénarios).

Exemple: « Chez un client, le technicien a besoin d'aide et contacte à l'aide de son PDA son Superviseur. »

Avantages:

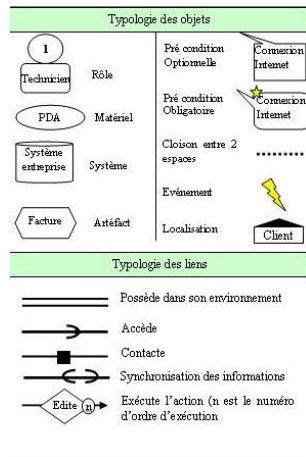
- une **aide** aux développeurs à **coordonner les activités de conception**,
- proposition concrète de conception qui permet à **un concepteur d'évaluer et de développer**,
- **plusieurs vues d'une interaction**,
- fournissent **une communication orientée sur le travail entre les participants**, aident à rendre la conception des activités plus accessibles à une grande variété d'expertises,



16



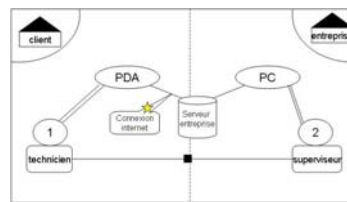
Phase 0 Les Scénarios Contextualisés



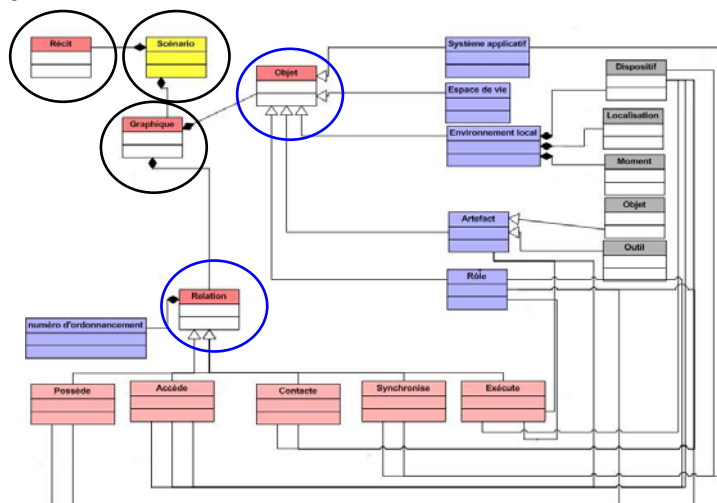
Principaux éléments décrits par les scénarios:

- Rôles
- Activités
- Artefacts manipulés
- Contexte fonctionnel et physique

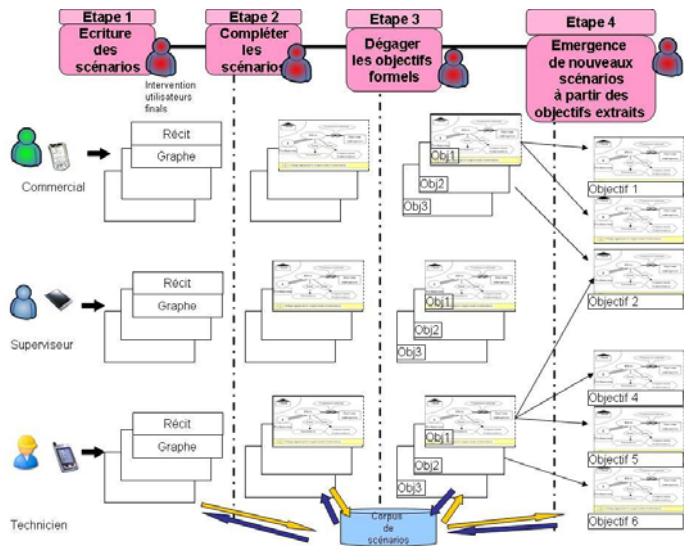
Exemple:



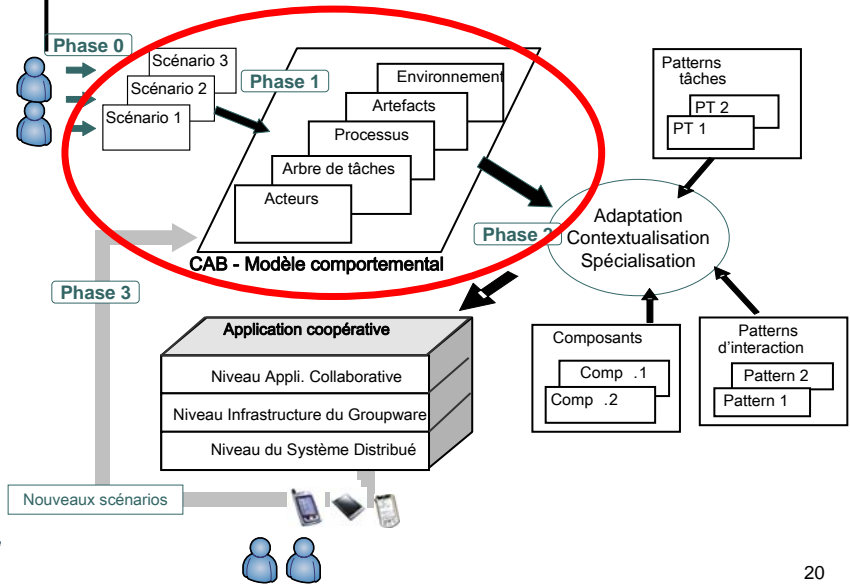
Phase 0 Méta-modèle du Scénario Contextualisé



Phase 0 Recueil des Scénarios Contextualisés

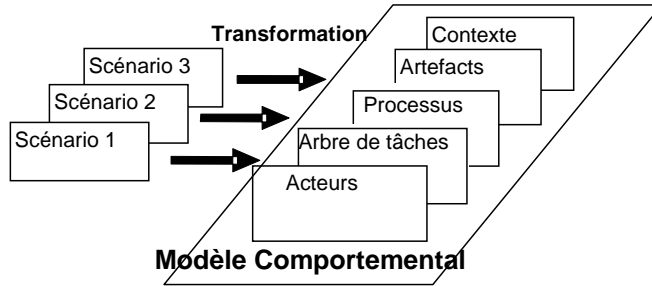


Phase 1



Phase 1

Des Scénarios au Modèle Comportemental



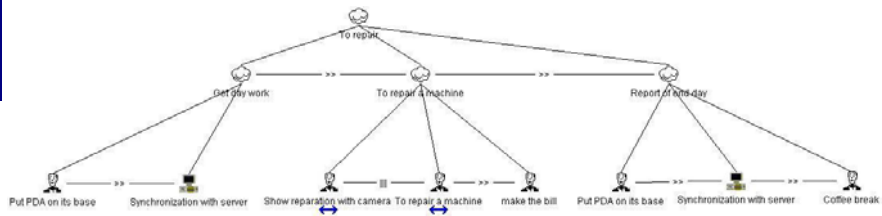
Plus qu'un modèle de tâches. Il contextualise les actions
Permet de rassembler les informations contenues dans les scénarios pour la construction de l'application collaborative.



Phase 1

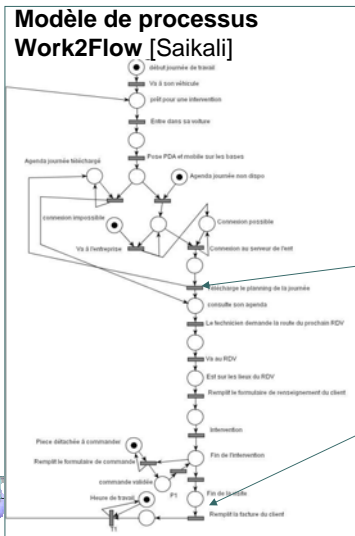
Le Modèle Comportemental

Modèle de tâches CTT
[Paternò]



Phase 1

Le Modèle Comportemental



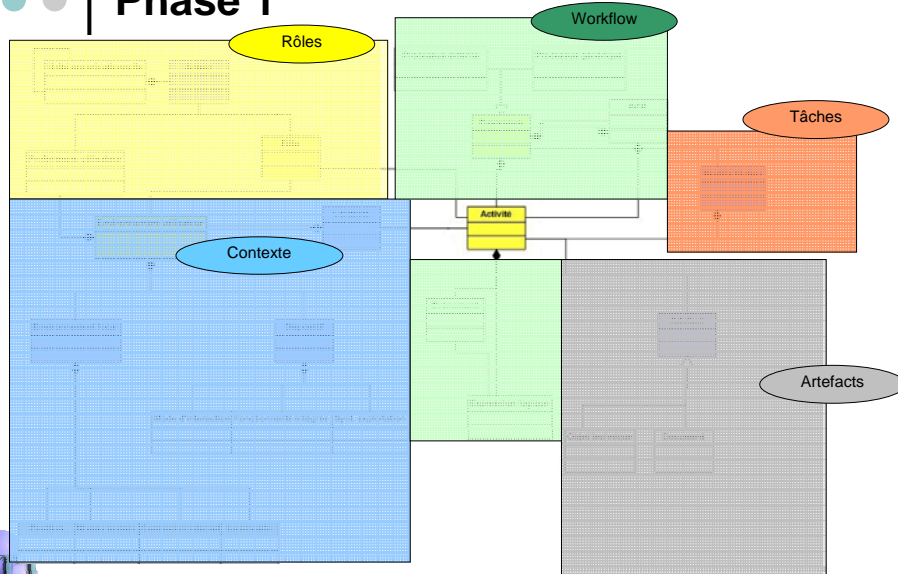
- Rôles**
- Technicien
 - Superviseur
 - Le client
 - Le service clientèle

- Artefacts**
- Documentation de la machine à réparer
 - Messages
 - Agenda
 - Procédure d'intervention

- Dispositifs**
- PDA
 - Tag RFID
 - Lecteur RFID
 - Hub
 - Serveur de la compagnie



Phase 1



Phase 1

Validation du Modèle Comportemental

Le modèle comportemental doit être complet, cohérent et consistant

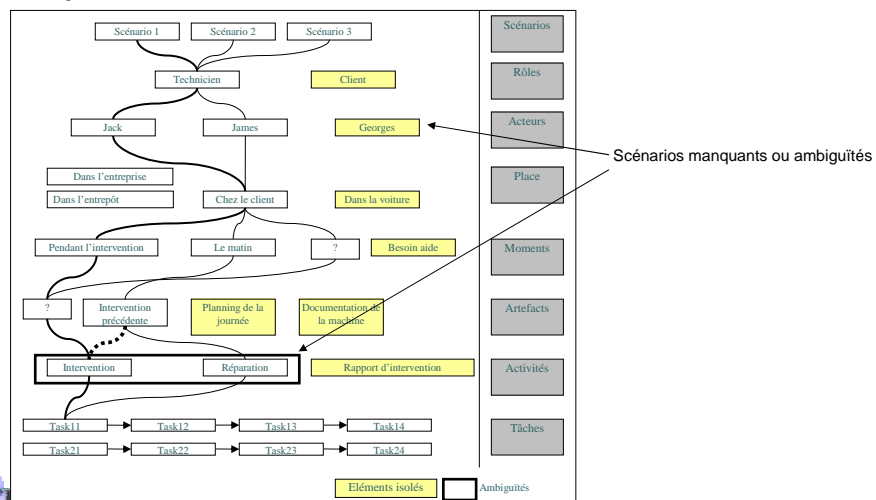
- **Complétude (vérification syntaxique)**
 - Vérifier que l'arbre des tâches est connexe, que le graphe des processus est également connexe et bien orienté, que les acteurs et les artefacts participent réellement aux activités,
 - Vérifier que le modèle CAB est conforme au méta-modèle.
- **Cohérence (vérification sémantique)**
 - Vérifier que chaque acteur peut effectuer toutes les opérations, que les artefacts sont utilisés correctement,
- **Consistance (vérification d'intégrité)**
 - Vérifier que toutes les données sont intégrées. L'ensemble des données doit correctement refléter l'ensemble des actions qui y ont été effectuées.



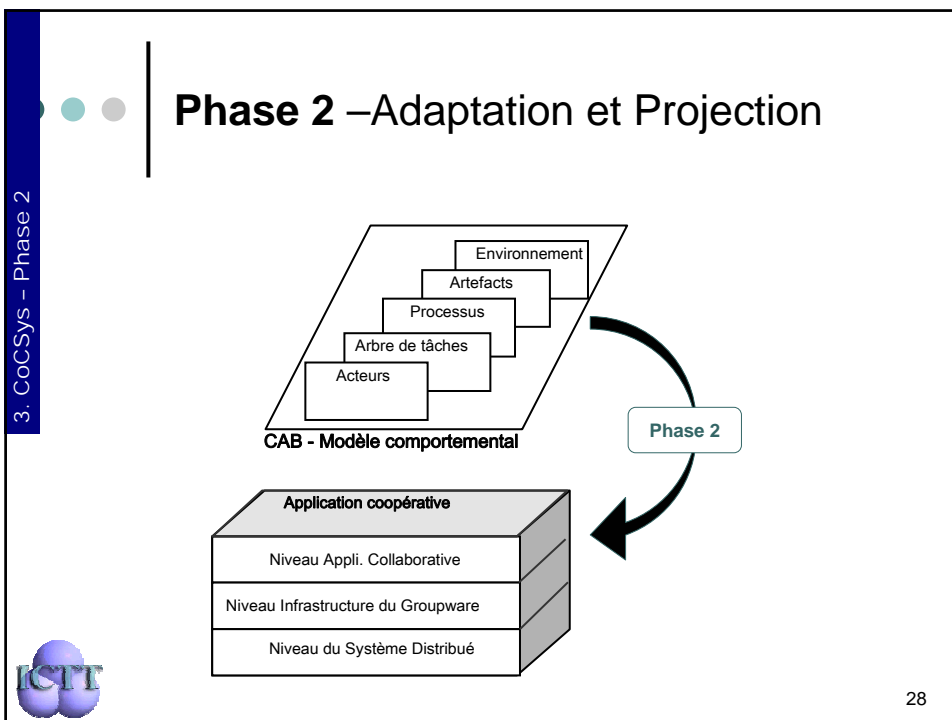
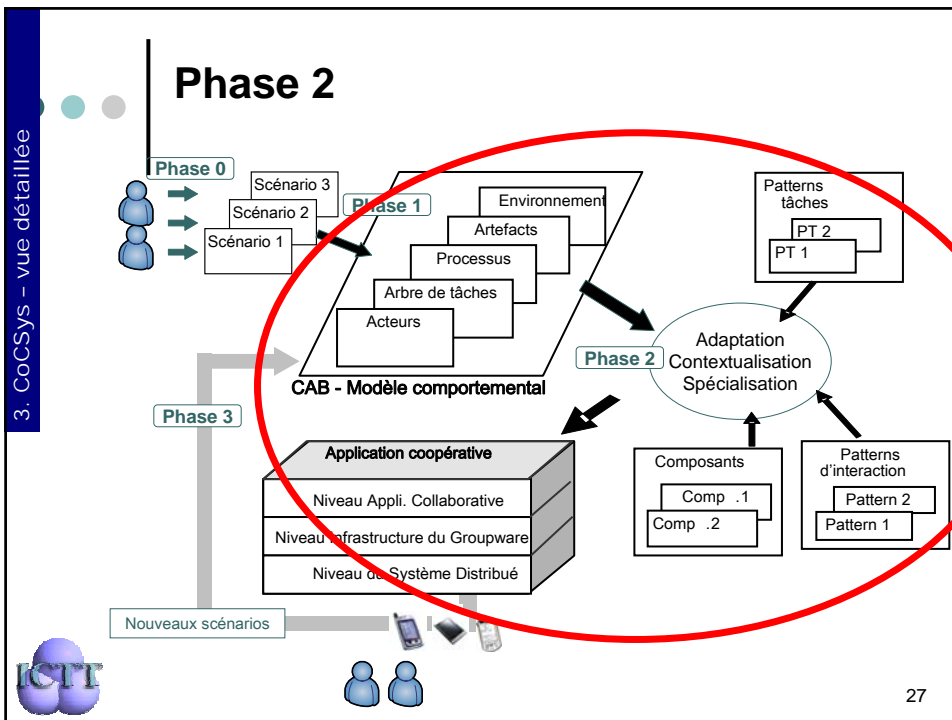
25

Phase 1

Vérification du modèle CAB

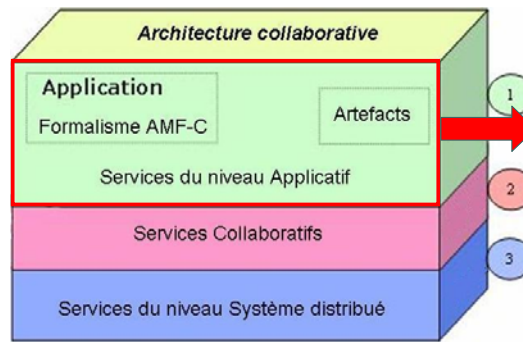


26



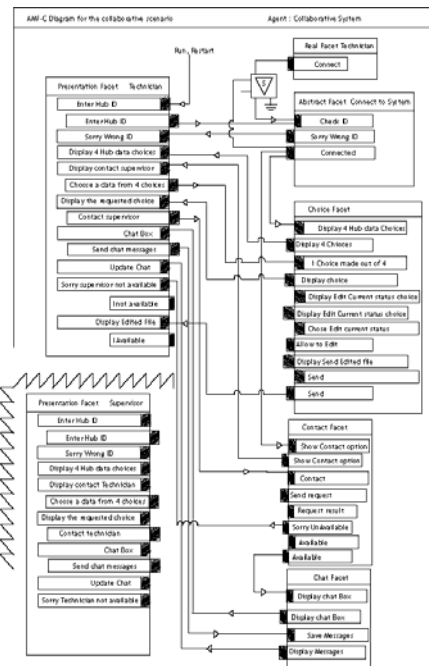
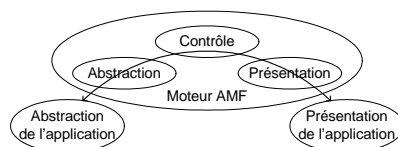
Phase 2 L'Architecture Collaborative

- Niveau de l'application collaborative (AMF-C):
 - Contrôle IHM
 - Notification du Contrôle
- Niveau de l'infrastructure du collectif
 - Contrôle d'accès
 - Contrôle de la concurrence
 - Services communs
- Niveau du système distribué
 - Distribution des messages
 - Contrôle du contenu



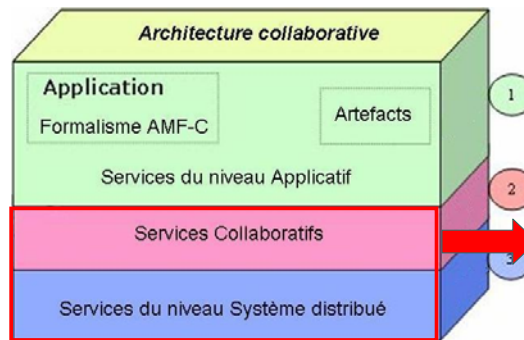
Phase 2 Formalisme AMF-C

- Une architecture multi-facettes
- Extension formalisme PAC [Coutaz]
- Contient un formalisme graphique qui exprime les structures des logiciels collaboratifs.
- Dispose d'un moteur AMF



Phase 2 L'Architecture Collaborative

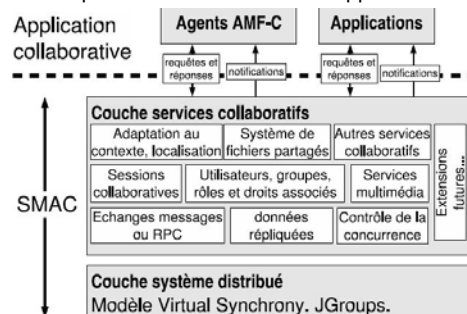
- Niveau de l'application collaborative (AMF-C):
 - Contrôle IHM
 - Notification du Contrôle
- Niveau de l'infrastructure du collectif
 - Contrôle d'accès
 - Contrôle de la concurrence
 - Services communs
- Niveau du système distribué
 - Distribution des messages
 - Contrôle du contenu

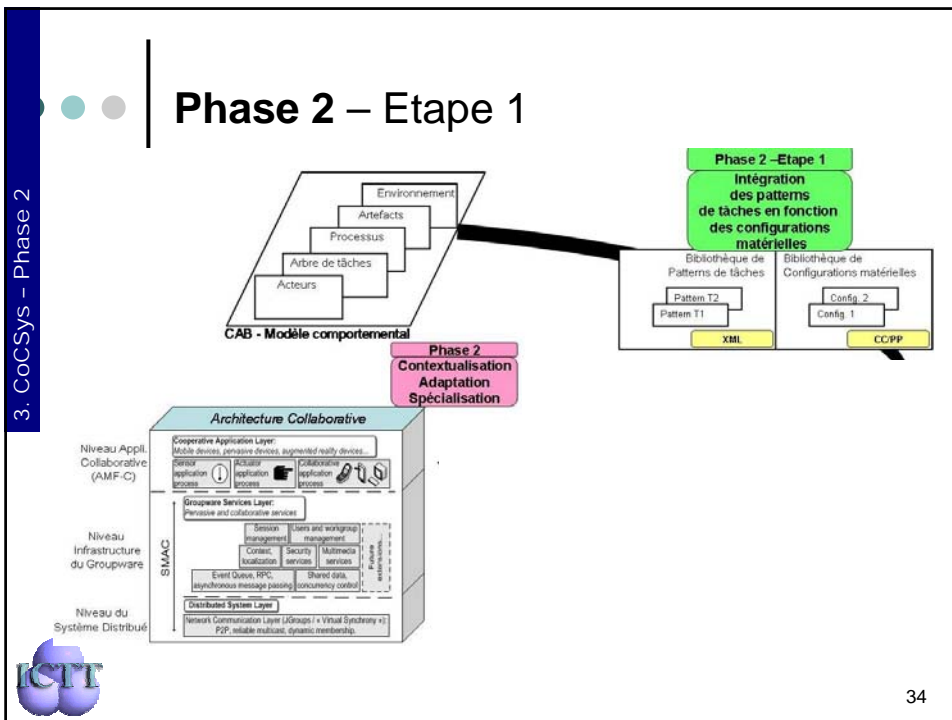
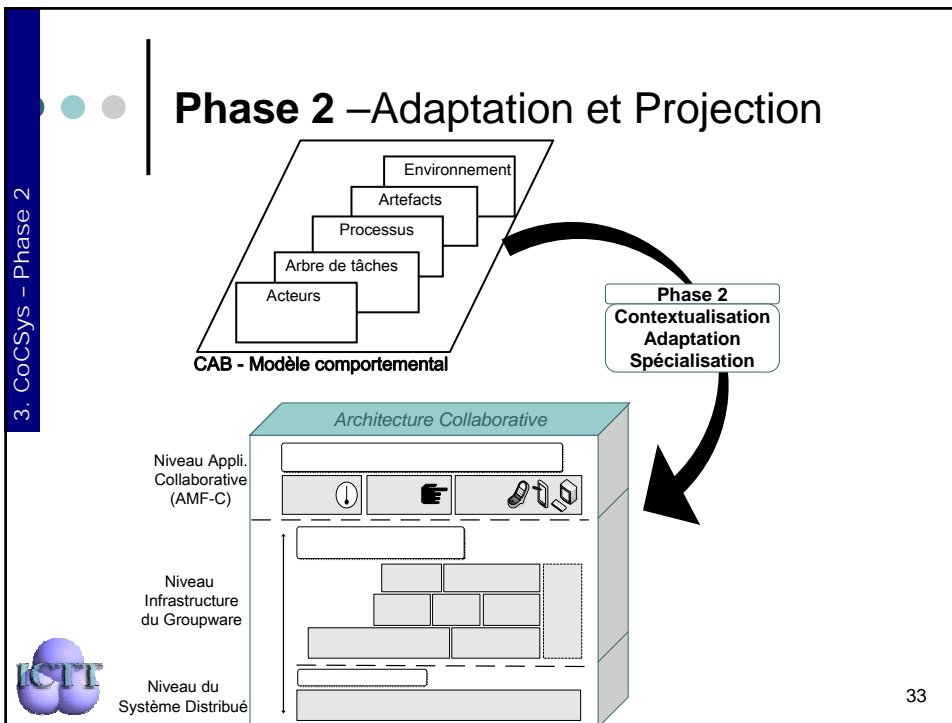


Phase 2 L'Architecture Collaborative avec SMAC

Le middleware Coopératif SMAC (Services for Mobile Applications and Collaborations) fournit

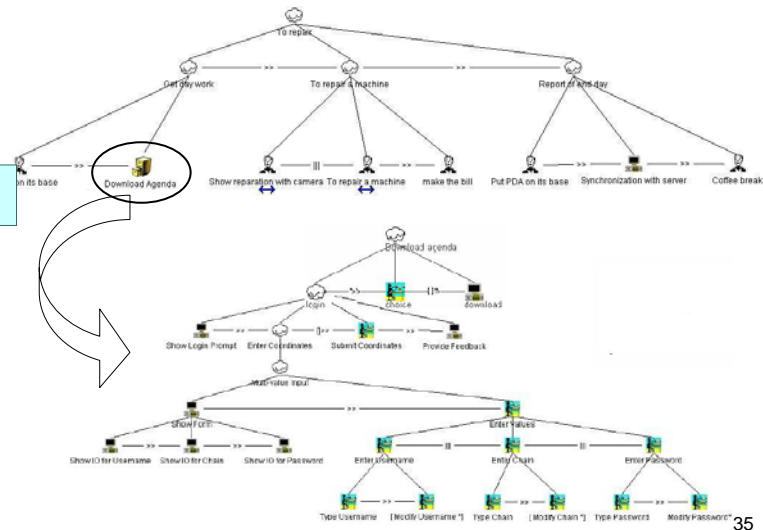
- Des mécanismes d'arbitrages des concurrences d'accès,
- Des mécanismes de notification des événements survenus pendant le processus
- Une solution de
 - Partage de données, contrôle d'accès,
 - Contrôle explicite de la manière dont l'application est distribuée



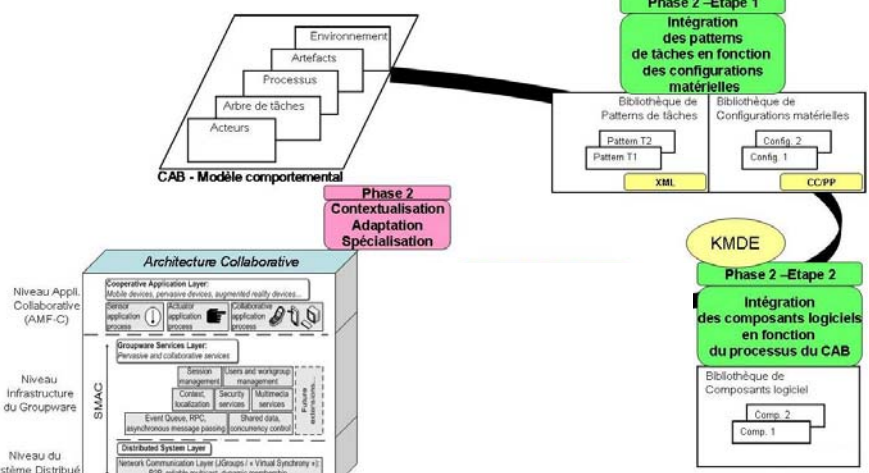


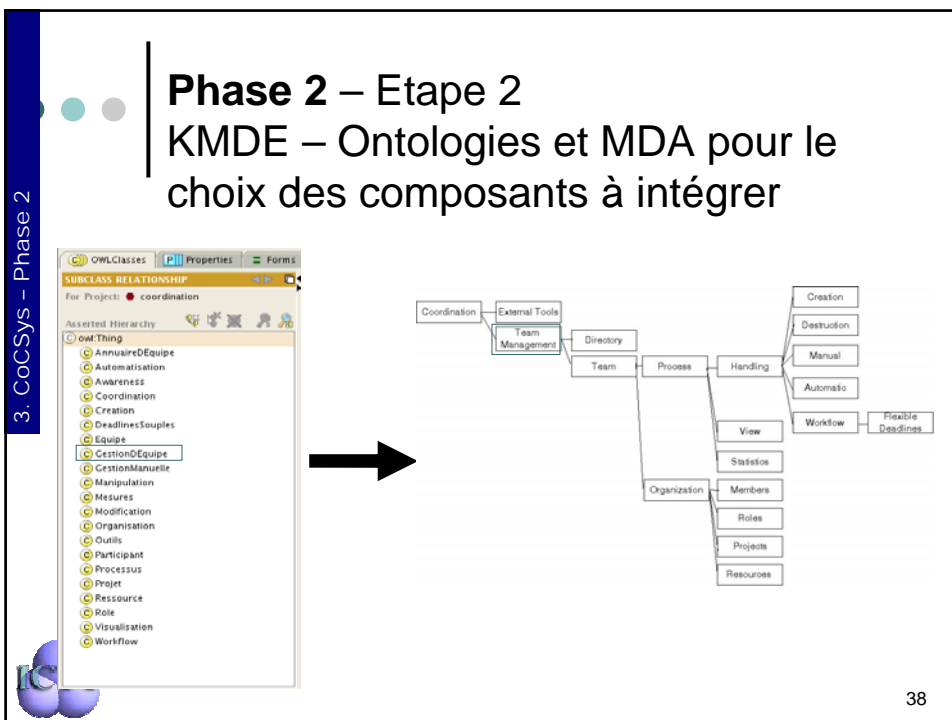
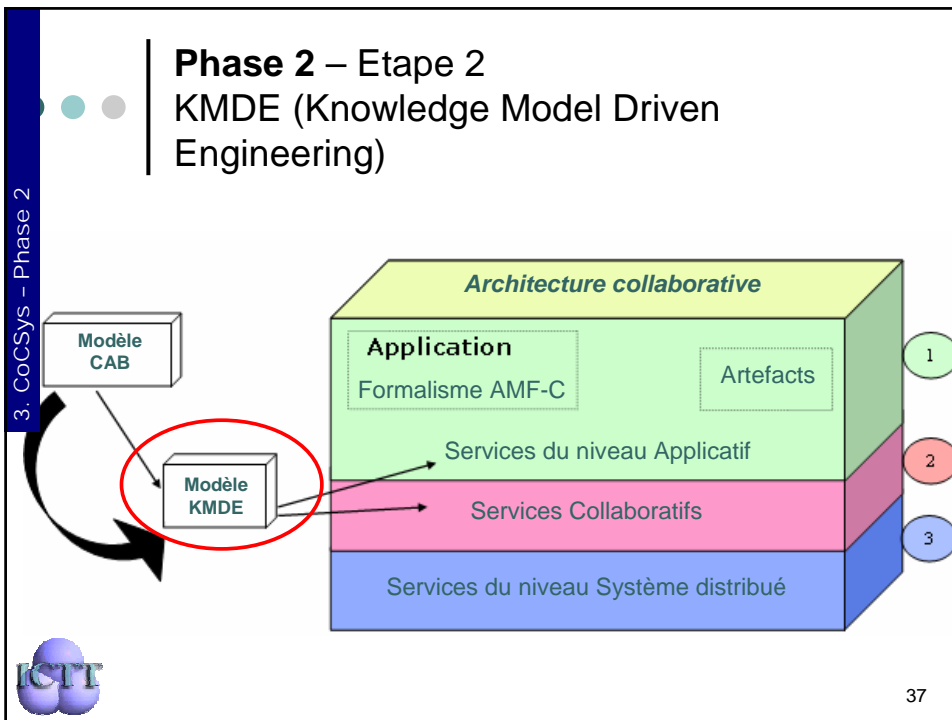
Phase 2 – Etape 1 Patterns de tâches

Type de dispositif

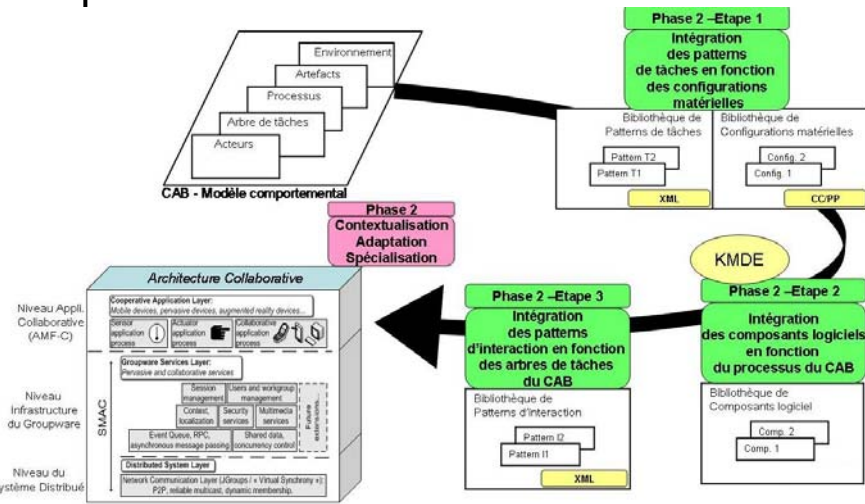


Phase 2 – Etape 2

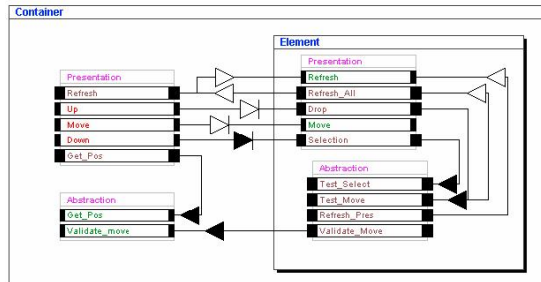
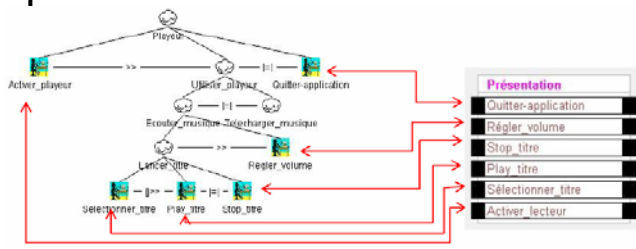




Phase 2- Etape 3

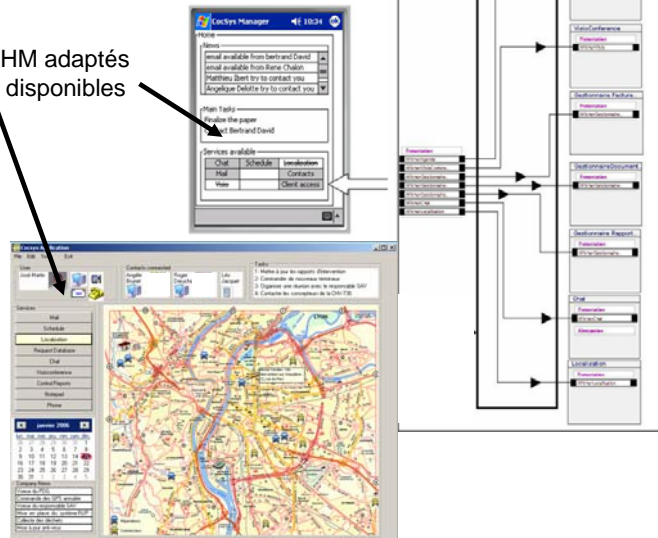


Phase 2- Etape 3 Patterns d'interaction

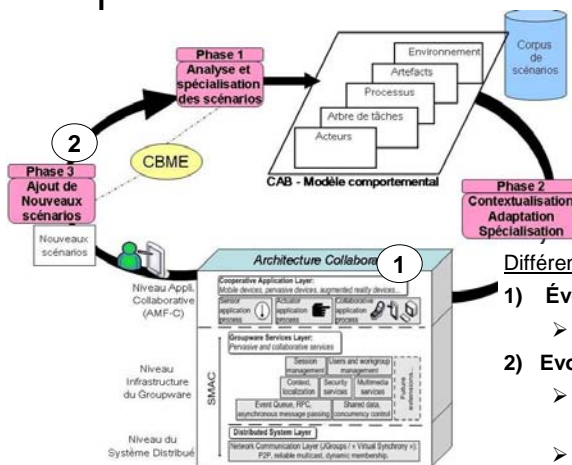


Phase 2 Construction IHM Finale

Exemples d'IHM adaptés
aux services disponibles



Phase 3 - Evolution



Différents niveaux d'évolution :


- 1) **Évolution de l'application locale:**
 - Modification du modèle AMF-C,
- 2) **Evolution de l'application globale**
 - Besoin de nouveaux services, rôles, etc.
 - Passage par l'écriture de nouveaux scénarios et modification du modèle comportemental



PLAN

Plan de la présentation

1. Introduction au Travail Collaboratif Capillaire
2. Conception de systèmes pour le TCC
3. Le processus CoCSys
4. **Outils pour CoCSys**
 - **CBME** (Contextual Behaviour Model Environment)
 - **KMDEg** (gestionnaire de Knowledge Model Driven Engineering)
5. Conclusion




43

4. Les outils de CoCSys

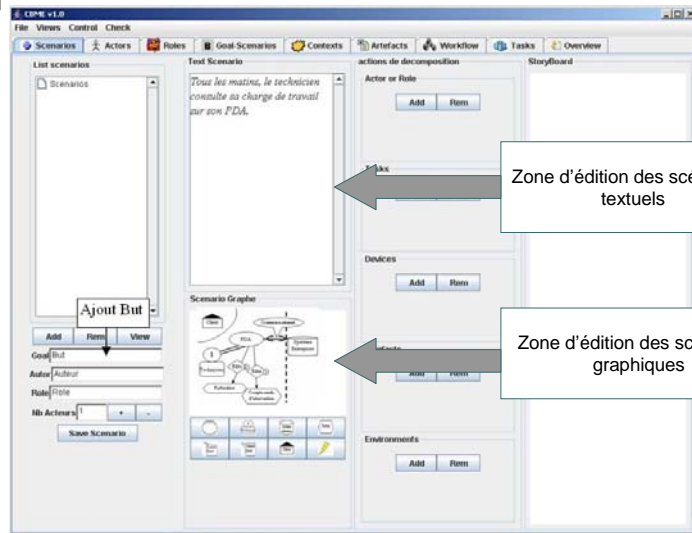
Fonctionnalités de l'outil CBME

- Assistant à l'écriture des scénarios, **Phase 0**
- Support à la construction du CAB par la décomposition des scénarios, **Phase 1**
 - Conservation des liens entre les éléments de chaque scénario,
 - Construction et visualisation graphique des tâches collaboratives,
- Vérification de la complétude et de la cohérence des modèles (SC et CAB) à l'aide de règles. **Phase 1**

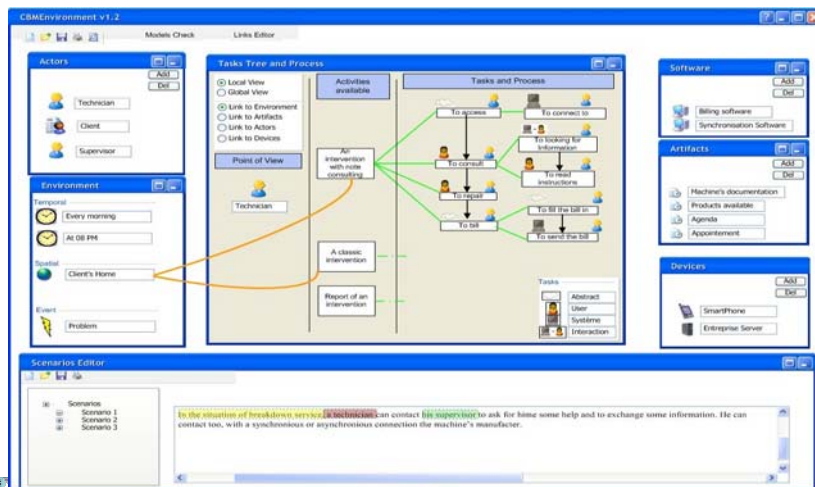


44

L'outil CBME (Visualisation des éléments du modèle CAB)



Prototype CBME



KMDEg Fonctionnalités

The screenshot displays the 'SUBCLASS RELATIONSHIP' window for the 'coordination' project. On the left, an 'Assorted Hierarchy' tree shows a class structure starting with 'owl:Thing'. Below this, a detailed class diagram shows relationships between classes like 'GestionEquipe' and 'GestionManuelle'. On the right, the 'Fichier_Aide' window is open to the 'Sélection' tab. It features a search bar for 'Fichier initial' and 'Nom (voir fichier)'. The 'Sélection de fonctionnalités' section on the right lists various capabilities with checkboxes, such as 'Automatisation', 'Coordination', 'Role', 'GestionEquipe', 'Echec', 'EchecEquipe', 'EchecEquipe', 'Visualisation', 'GestionManuelle', 'Equipe', 'Manipulation', 'AnnuaireEquipe', 'Echec', 'Mesures', 'Participant', 'Organisation', 'Ressource', 'Modification', 'Creation', 'Workflow', and 'Processus'. A 'Fenêtre de visualisation visible' label is at the bottom.

Plan de la présentation

1. Introduction au Travail Collaboratif Capillaire
2. Conception de systèmes pour le TCC
3. Le processus CoCSys
4. Outils pour CoCSys

5. Conclusion

- Bilan
- Perspectives

Synthèse

Deux axes de recherche:

- Collecte, analyse des besoins à partir des scénarios
- Mise en place de systèmes collaboratifs mobiles à partir du modèle comportemental par transformation

Notre Apport:

- Proposition d'une méthode et d'un formalisme pour la collecte et l'analyse des besoins des utilisateurs mobiles prenant en compte le contexte,
- Modélisation et méta-modélisation d'un modèle comportemental constituant un modèle de référence pour des activités collaboratives,
- Construction et validation de règles de transposition du modèle comportemental vers une architecture collaborative à l'aide de composants logiciels et de patterns de conception (approche MDA).
- Nous illustrons notre méthodologie avec une étude de cas inspirée de cas réels.
- Nous avons développé des outils CBME et KMDEg qui accompagnent les différentes phases du processus CoCSys



49

Bilan - Méthodologie

Critères \ Méthodes de conception		CoCSys
C1 : Prise en compte	Utilisateurs	oui
	Tâches utilisateur	oui
	Environnement	oui
C2	Participation active	oui
	Expression claire des besoins	oui
	Expression claire des tâches	oui
C3 : Répartition équitable des fonctions		oui
C4 : Itérations des solutions de conception		oui
C5 : Equipe pluridisciplinaire		conseillé
Bilan sur les critères UCD		oui
C6 : Approche à base de modèles		oui
C7 : Méthode agile		non
C8 : Prise en compte de l'évolution des besoins dans la phase de conception		non
C9 : Coûts (humain et financier)		?
Modèle de développement		Itératif et incrémental



50

Bilan - Les outils

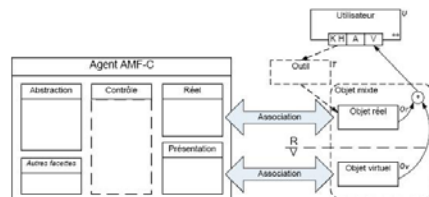
Utilisation des Outils dans CoCSys	CBME	CTTE	KMDEg	Bilan
Phase 0				
Modèle de SC	Oui	-	-	Oui
Phase 1				
Modèle Comportemental	Oui	-	-	Oui
Modèle de workflow	Oui	Non	-	Oui
Modèle de tâches	Non	Oui	-	Oui
Modèle du contexte	Oui	Non	-	Oui
Modèle d'acteur ou de rôle	Oui	Non	-	Oui
Modèle des artefacts	Oui	Non	-	Oui
Phase 2				
Etape 1- Choix Patterns de tâches	Non	Non, mais *	Non	Non, mais *
Etape 2- Choix Composants logiciels	-	-	Oui	Oui
Etape 3- Choix Patterns d'interaction	Non	Non, mais *	Non	Non, mais*
Phase 3- Evolution	Oui	-	-	Oui



51

Perspectives à court terme

- Tester CoCSys dans un **projet réel**,
- **Etude de l'évolution du modèle comportemental** et des conséquences sur le système collaboratif,
- Intégration du **formalisme ORCHESTRA** pour décrire les éléments du modèle de tâche du modèle comportemental plutôt que CTT,
- Intégration du modèle de réalité mixte **IRVO** dans le modèle comportemental,



52

Perspectives à long terme

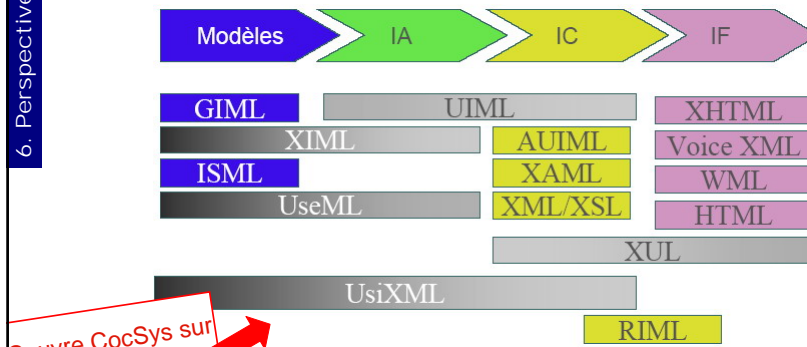
D'autres perspectives à long terme:

- > **Utilisation des langages à balises XML** pour le prototypage rapide des IHM pour les dispositifs utilisés,
- > Intégrer KMDEg et l'éditeur AMF-C en cours de développement dans CBME afin d'obtenir un atelier de conception complet,
- > **Evaluer** de manière empirique le gain coût/qualité à l'aide de cette méthode,
- > Proposer une solution d'**écriture** des scénarios contextualisés de manière **collaborative**.



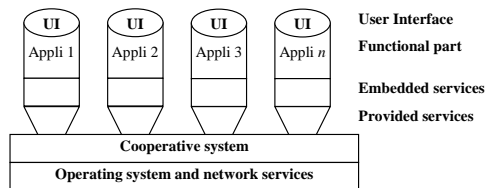
Questions et Discussions

Langages de description du Modèle comportemental

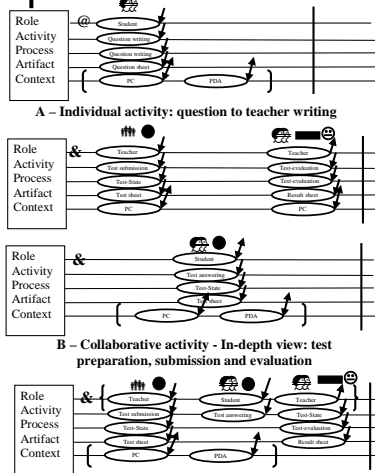


Composants pour l'adaptation

- Patterns d'interaction
 - Guider le système dans ses choix d'interactions/tâches.
- Informations techniques
 - Caractéristiques des nombreux dispositifs.
- Librairie de composants
 - Logiciels et outils disponibles.



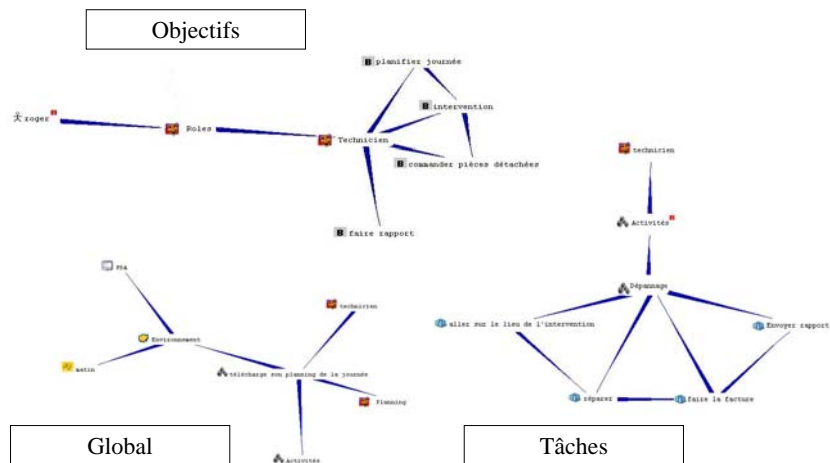
Un autre formalisme graphique pour le CAB-M: ORCHESTRA [David 2006]



- Cooperation styles:**
- @ Asynchronous with infinite answer delay
 - @@ Asynchronous with limited answer delay (on call)
 - & Synchronous "in-meeting" cooperation
 - && Synchronous "in-depth" cooperation
- Cooperation modes:**
- Implicit cooperation (instantaneous, short term)
 - Explicit cooperation (long term)
- Coordination modes:**
- ☒ Computational coordination
 - ☺ Social coordination
- Cooperation awareness:**
- ☹ No awareness
 - ☺ Partial awareness (for specific actors)
 - ☺ Overall awareness (for all actors)

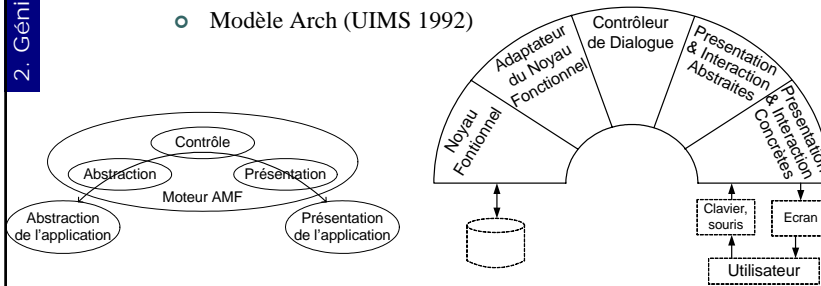


L'outil CBME (Visualisation des éléments du modèle CAB)

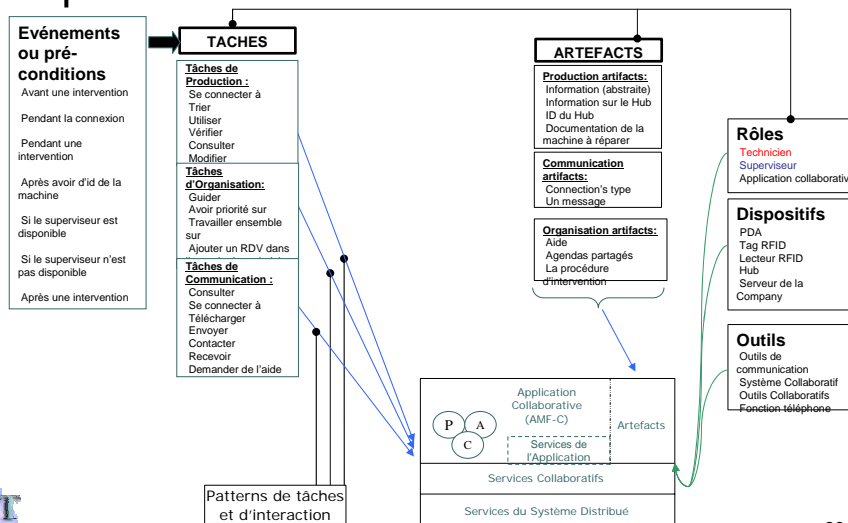


Modèles d'architecture (1/2)

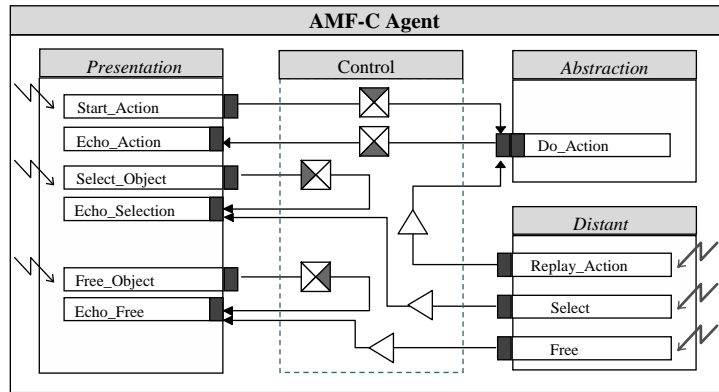
- Modèle d'architecture logicielle
 - Décrit les éléments fonctionnels dans l'implémentation de l'interface et leurs relations.
- Modèle Arch (UIMS 1992)



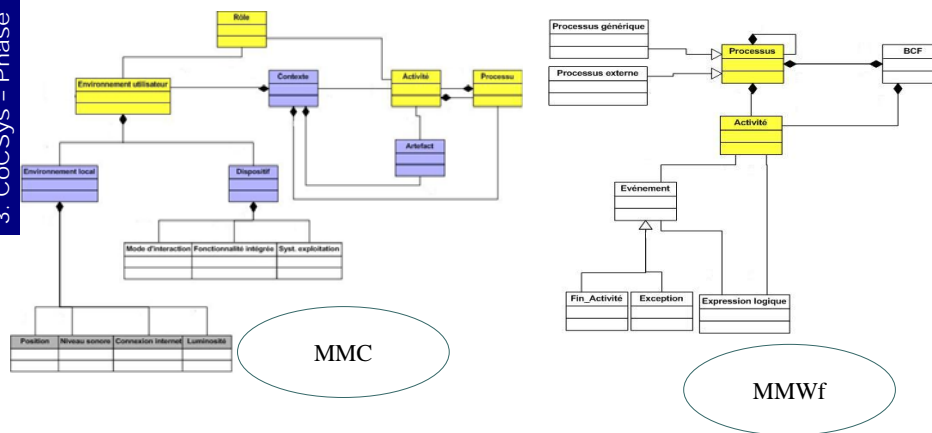
Phase 2 – Adaptation et Projection



Phase 2 AMF-C: Exemple

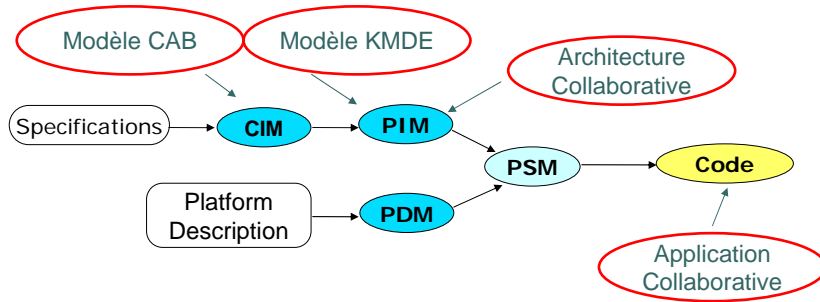


Plusieurs modèles



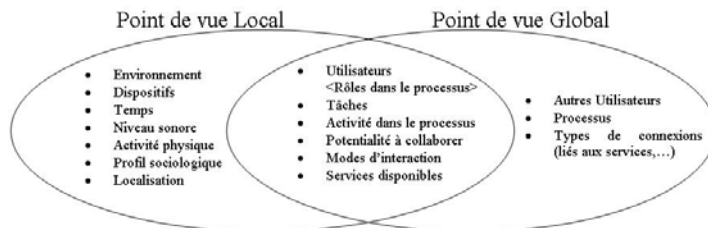
Processus Model Driven Engineering

CIM Computation Independent Business Model
 PIM Platform independent Model
 PDM Platform Description Model
 PSM Platform Specific Model

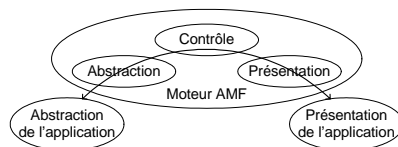
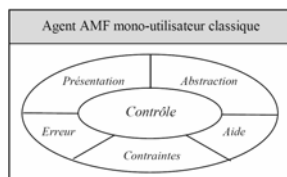


Bilan de l'état de l'art (1/2)

- Contexte d'utilisation de systèmes pour le TCC



- Choix d'une Architecture collaborative pour le TCC
 Architecture multi-agents AMF-C





Choix Architectures Collaboratives

Modèles d'architectures	Prise en compte du TCAO	Type de modèle	Gestion de la mobilité		
			Stratégie de gestion de la connexion	Stratégie de gestion de la déconnexion	Prise en compte du contexte d'utilisation
Dewan	Oui	couches	Non	Non	Non
PAC*	Oui	multi-agents	Non	Non	Non
AMF	Non	multi-agents	non	non	Oui – ajout de nouvelles facettes
AMF-C	Oui	multi-agents	Oui – fragmentation de la présentation	Oui – réplication de la présentation	Oui – ajout de nouvelles facettes
Clover	Oui	Couches + multi-agents	Non	Non	Non

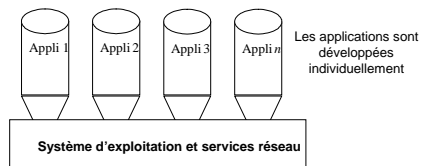


65

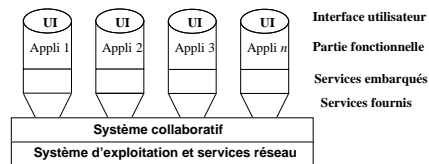


Approches par Composants

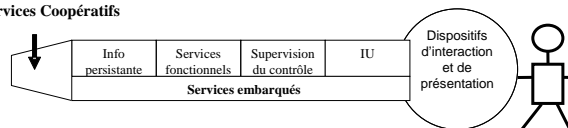
Dans la pratique



Approches basées sur les modèles



Services Coopératifs



66

Fin

« Je vous préviens qu'on a la puissance de feu d'un croiseur et des flingues de concours. » [Audiard M. 1963] dans les Tontons flingueurs]

