

# **Modèles de maquettage et prototypage d'interfaces homme-machine**

**Christophe Kolski<sup>1</sup>, Frédéric Vanderhaegen<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Equipe « Décision, Interaction, Mobilité »*

*Thème « Raisonnement Automatique et Interaction Homme-Machine »*

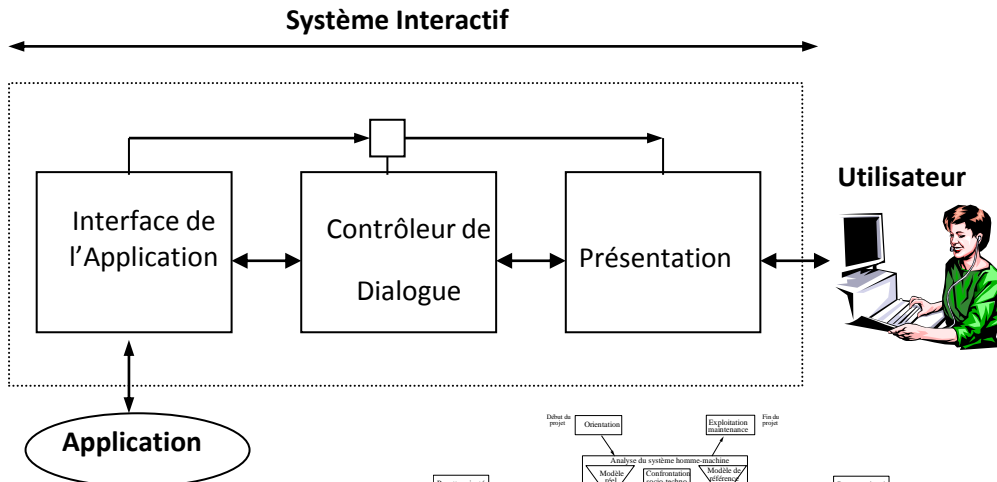
*<sup>2</sup> Equipe « Automatique et Systèmes Homme-Machine »*

Laboratoire d'Automatique, Mécanique et Informatique, industrielles et Humaines (LAMIH)  
Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, France  
[www.univ-valenciennes.fr/LAMIH](http://www.univ-valenciennes.fr/LAMIH)



# Introduction

- **Interaction homme-machine** : discipline consacrée à la conception, la mise en œuvre et à l'évaluation des systèmes informatiques interactifs destinés à des utilisateurs, ainsi qu'à l'étude des principaux phénomènes qui les entourent (SIGCHI Curriculum Development Group, 1992)



- **Associations en IHM :**

Au niveau international :

ACM SIGCHI

Au niveau national :

AFIHM

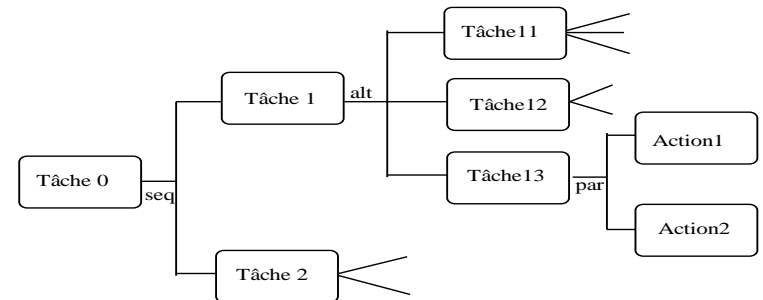
<http://sigchi.org>

<http://www.afihm.org>

- **Cours sur l'IHM par l'ACM :**

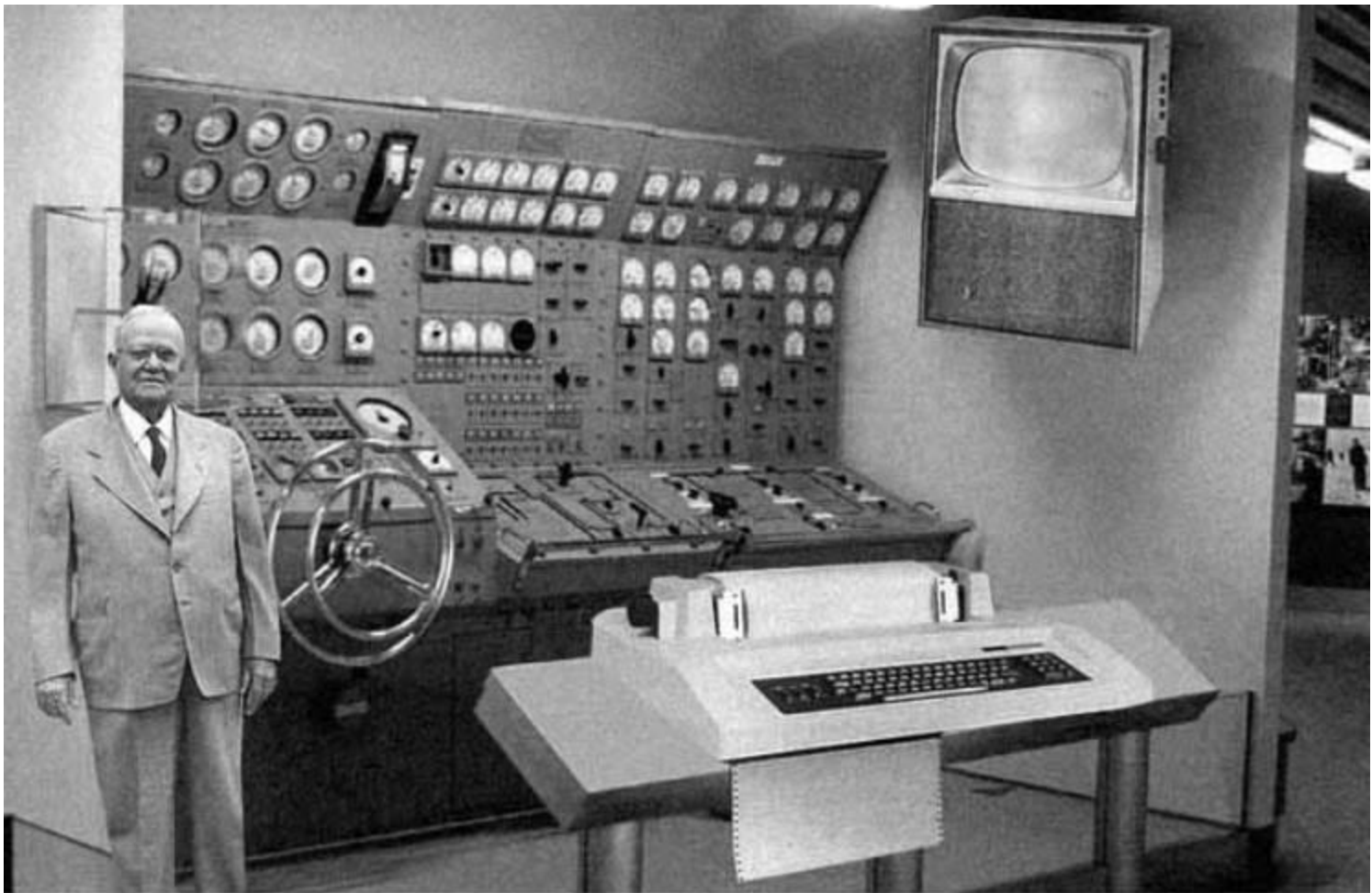
SIGCHI Curriculum Development Group

<http://sigchi.org/cdg/index.html>



# Introduction

- Historique de l'IHM : lire PEW (2003)



*Scientists from the RAND Corporation have created this model to illustrate how a "home computer" could look like in the year 2004. However the needed technology will not be economically feasible for the average home. Also the scientists readily admit that the computer will require not yet invented technology to actually work, but 50 years from now scientific progress is expected to solve these problems. With teletype interface and the Fortran language, the computer will be easy to use.*

(Simulation en 1954 de l'ordinateur personnel de 2004...)

# Introduction

- En réalité...



Commande de iPod  
(par grand froid)



Clavier  
portatif



Segway

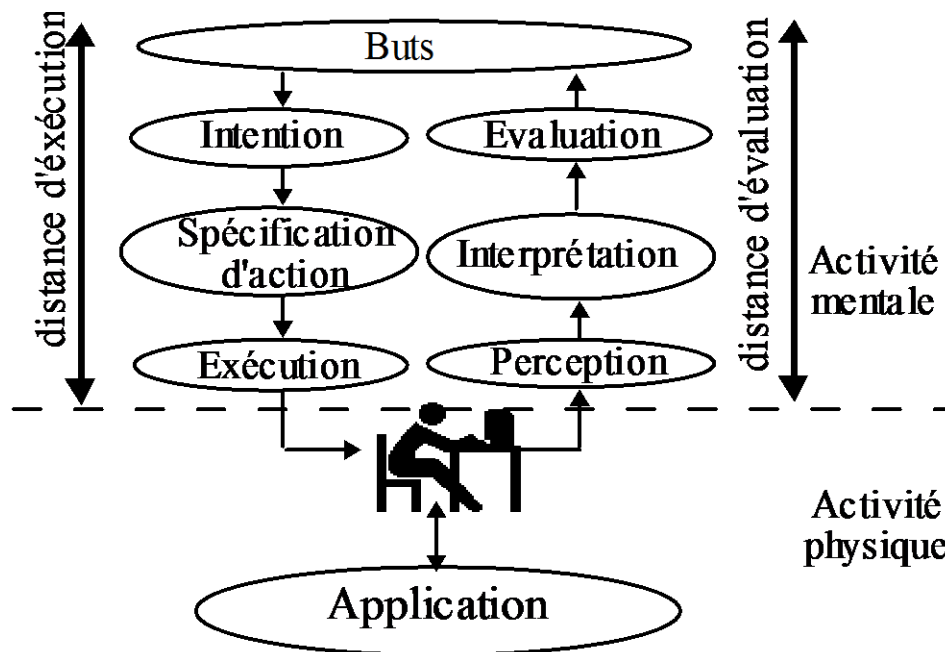


# Introduction

- **Conception centrée utilisateur** (User-centered design) (NORMAN, 1986) ; selon (ISO 13407) :

- ▶ **UCD** : conception basée sur l'humain, conception ergonomique, basée sur l'utilisabilité...
- ▶ **UCD** : approche plaçant l'utilisateur au centre du processus de développement
- ▶ **UCD** : collection de techniques, méthodes, outils, procédures et processus pour la conception de produits et systèmes utilisables
- ▶ **UCD** : pratique de conception d'un produit que l'utilisateur peut utiliser ; nécessite usage, opération, service, tâche

*Guider le développement par les besoins des utilisateurs plutôt que par les possibilités technologiques*



***Théorie de l'action  
de NORMAN (1986)***

# Introduction

## *Quelques lectures conseillées pour aller plus loin en Interaction Homme-Machine :*

- Jacko J.A., Sears A. (Eds.) (2003).** *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, Lawrence Erlbaum & Associates. (ou nouvelles éditions de 2009 ou 2012)
- Kolski C. (1997).** *Interfaces homme-machine, application aux systèmes industriels complexes*. Editions Hermès, Paris, 480 pages.
- Kolski C. (Ed.) (2001).** *Analyse et conception de l'I.H.M., Interaction Homme-Machine pour les S.I. 1*. Editions Hermès, Paris.
- Kolski C. (Ed.) (2001).** *Environnements évolués et évaluation de l'I.H.M., Interaction Homme-Machine pour les S.I. 2*. Editions Hermès, Paris.
- Kolski C. (2010).** *Interactions Homme-Machine dans les transports*. Editions Hermès, Paris. (ou édition étendue, en anglais de 2011)
- Nogier J.F. (2003).** *Ergonomie du logiciel et design web*. Dunod, Paris. (voir aussi les éditions récentes)

# Maquettage et prototypage

*pour contribuer à éviter cela...*



*Un des clients mécontents... \**



*Ce qu'il pense du logiciel que vous avez réalisé... \**

\* Le Cri (1893), célèbre tableau expressionniste de l'artiste norvégien Edvard Munch

<http://www.jp-blog.org/images/smash.jpg>

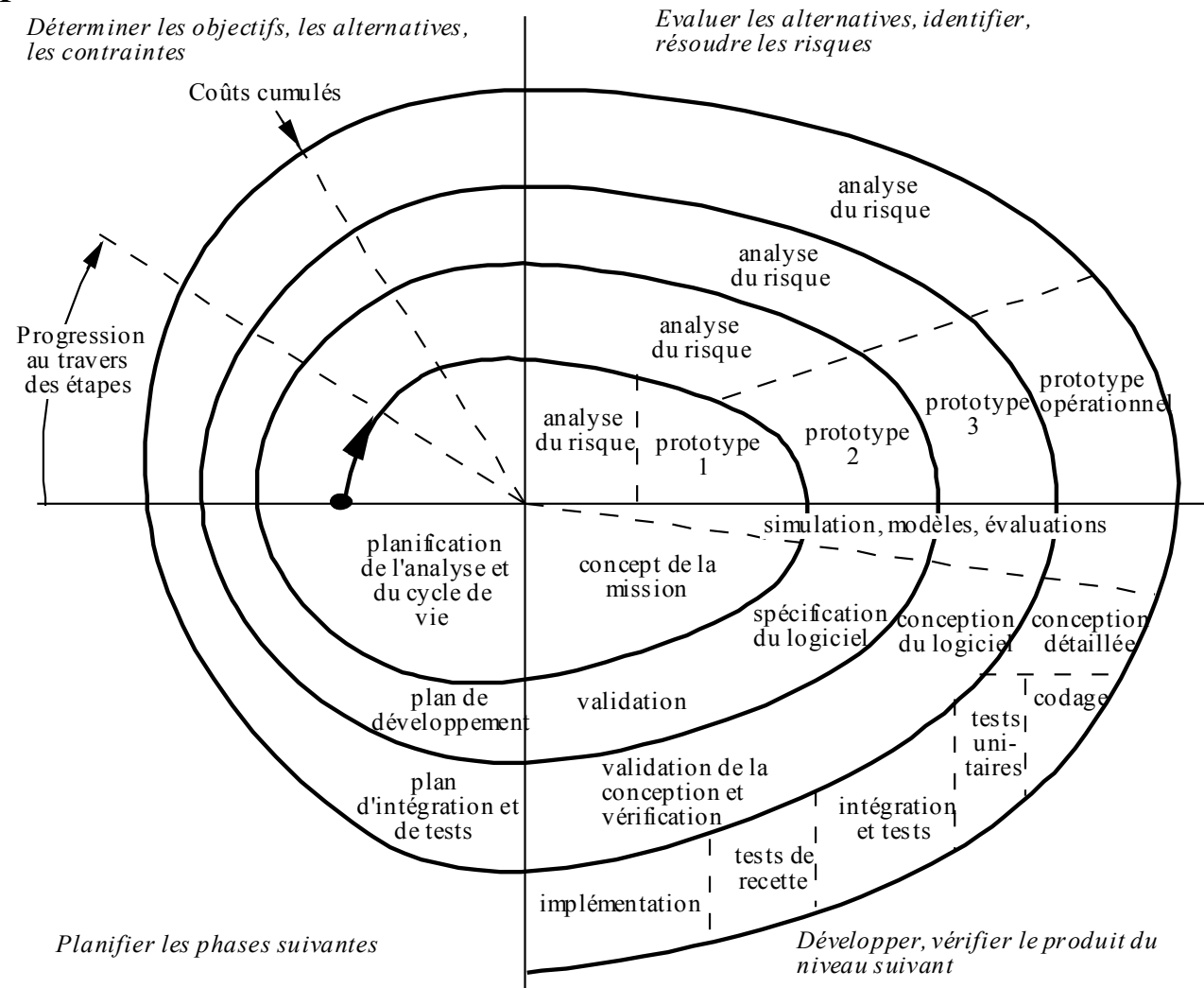
# Plan

- Maquettage & prototypage, quelques éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles
- Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes
- Maquettage & prototypage, positionnement sous l'angle de l'évaluation
- Conclusion et présentation de l'atelier



# Éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles

- **Modèle Spirale** : axé sur l'analyse du risque, processus itératif (BOEHM et al., 1984)



- La tendance pour le développement des systèmes interactifs (grande offre commerciale)  
*chercher (avec n'importe quel moteur de recherche) : maquette*  
*maquette prototypage*

# Éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles

- **Concepts clés des méthodes agiles** : impliquer au maximum le demandeur (client), permettre une grande réactivité à ses demandes, viser la satisfaction réelle du client en priorité aux termes d'un contrat de développement (objectif des méthodes traditionnelles) (Lire : MESSENGER ROTA, 2008)

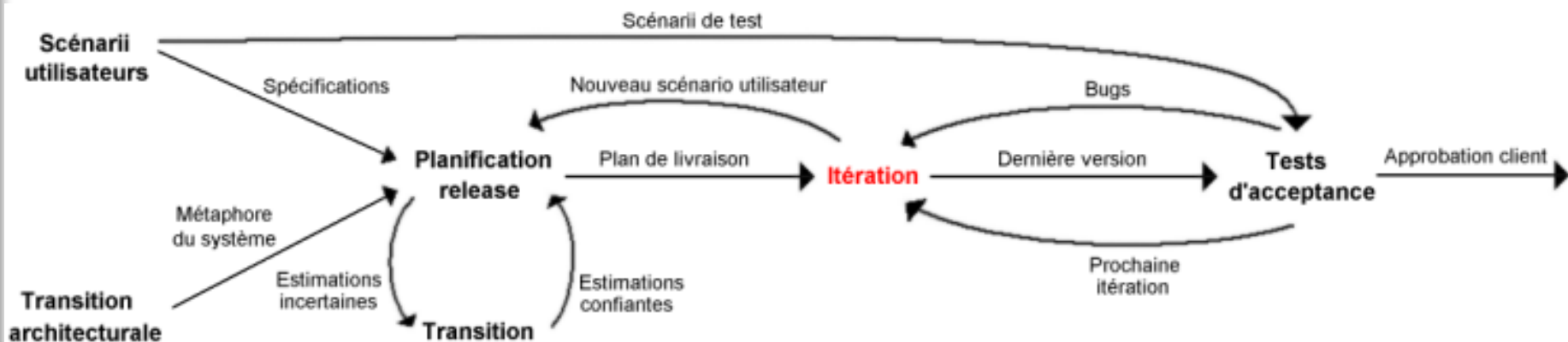
## ➤ *Modèle itératif, incrémental et adaptatif*

- **Manifeste agile (2001)** : concepts communs aux méthodes se voulant agiles

- 01 - La plus haute priorité est de satisfaire le client en livrant rapidement et régulièrement des fonctionnalités à forte valeur ajoutée.
- 02 - Le changement est accepté, même tardivement dans le développement, car les processus agiles exploitent le changement comme avantage compétitif pour le client.
- 03 - La livraison s'applique à une application fonctionnelle, toutes les deux semaines à deux mois, avec une préférence pour la période la plus courte.
- 04 - Le métier et les développeurs doivent collaborer régulièrement et de préférence quotidiennement au projet.
- 05 - Le projet doit impliquer des personnes motivées. Donnez leur l'environnement et le soutien dont elles ont besoin et faites leur confiance quant au respect des objectifs.
- 06 - La méthode la plus efficace de transmettre l'information est une conversation en face à face.
- 07 - L'unité de mesure de la progression du projet est un logiciel fonctionnel (ce qui exclut de comptabiliser les fonctions non formellement achevées).
- 08 - Les processus agiles promeuvent un rythme de développement soutenable (afin d'éviter la non qualité découlant de la fatigue).
- 09 - Les processus agiles recommandent une attention continue à l'excellence technique et à la qualité de la conception.
- 10 - La simplicité et l'art de minimiser les tâches parasites, sont appliqués comme principes essentiels.
- 11 - Les équipes s'auto-organisent afin de faire émerger les meilleures architectures, spécifications et conceptions.
- 12 - À intervalle régulier, l'équipe réfléchit aux moyens de devenir plus efficace, puis accorde et ajuste son processus de travail en conséquence.

# Éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles

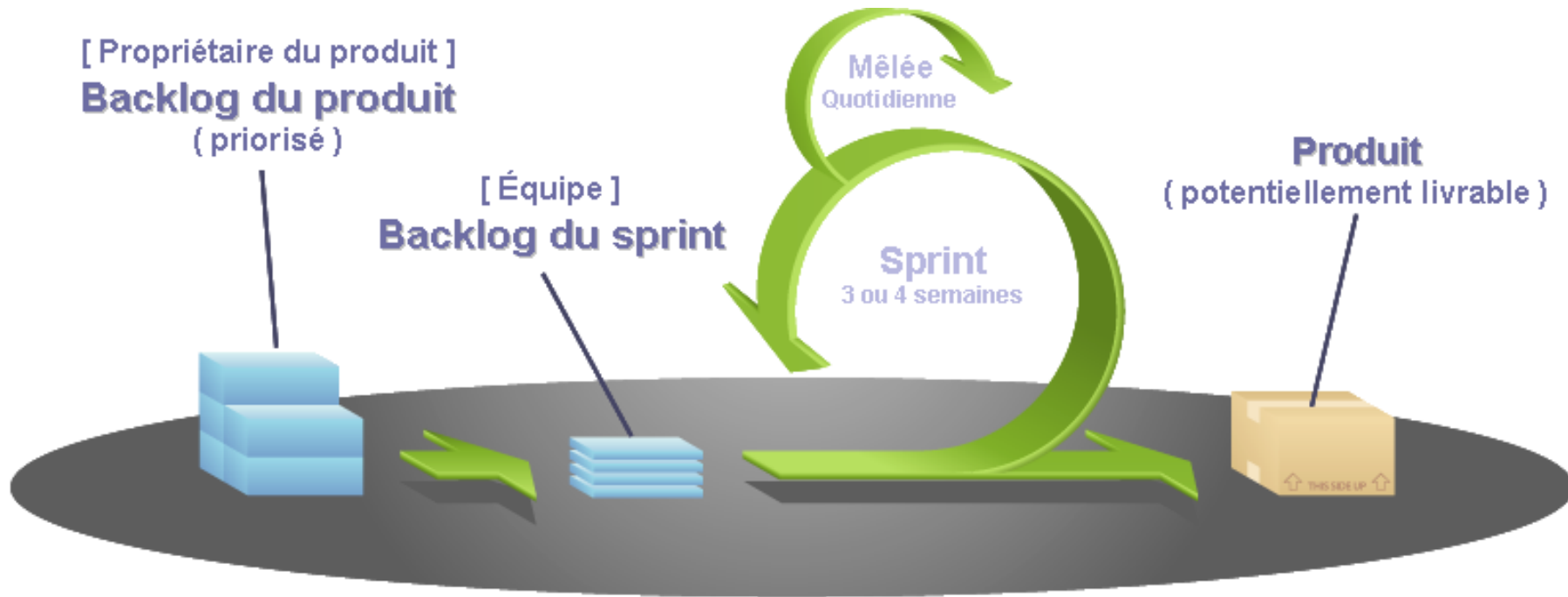
- **Méthodes agiles représentatives** : Rapid Application Development (**RAD**, 1991), **Scrum** (1996), Extreme programming (**XP**, 1999)... (+ des méthodes se revendiquant agiles, cf. **UP**, **RUP**)
- Exemple : **Extreme programming (XP)**, née avec le livre de Kent Beck, 1999)
  - Orientée réalisation d'application (sans négliger l'aspect gestion de projet), adaptée aux équipes réduites avec des besoins changeants ; **développement et test en binôme**
  - **Cinq valeurs fondamentales** : **communication** (entre développeurs, décideurs et clients), **simplicité** (pour faciliter les évolutions), **feed-back** (par livraisons fréquentes), **courage** (Certains changements demandent du courage), **respect** (pour les autres et pour soi-même)



Pour aller plus en profondeur : <http://www.extremeprogramming.org/>

# Éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles

- Autre exemple : **Scrum** (mêlée, en anglais ; née avec une publication de publication de Hirotaka Takeuchi et Ikujiro Nonaka, 1996), lire : <http://www.scrum.org/Scrum-Guides> (ou AUBRY, 2010)
  - Orientée gestion de projets, inspirée du modèle spirale, découpage du projet en **incréments** nommés « **sprint** » (durée de quelques heures à un mois, si possible : deux semaines) : estimation, planification opérationnelle, réalisation de livrable, démonstration (puis rétrospective)
  - **Daily Scrum** (15 mn, journalier), entre développeurs : *Qu'ai-je fait hier ? Que dois-je faire aujourd'hui ? Quelles sont les difficultés rencontrées ?*

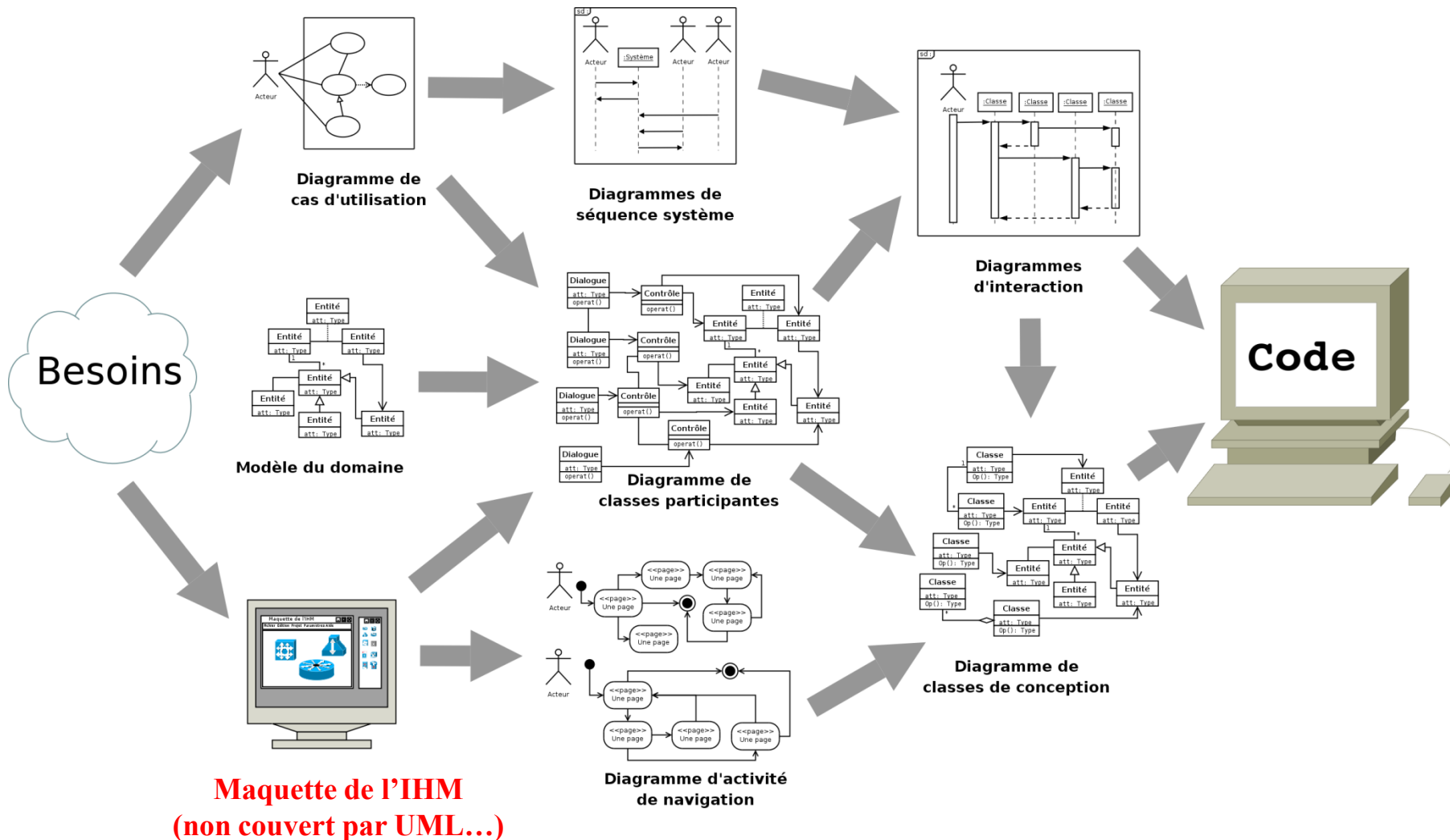


COPYRIGHT © 2005, MOUNTAIN GOAT SOFTWARE

*Backlog : liste de fonctionnalités, user stories...*

# Éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles

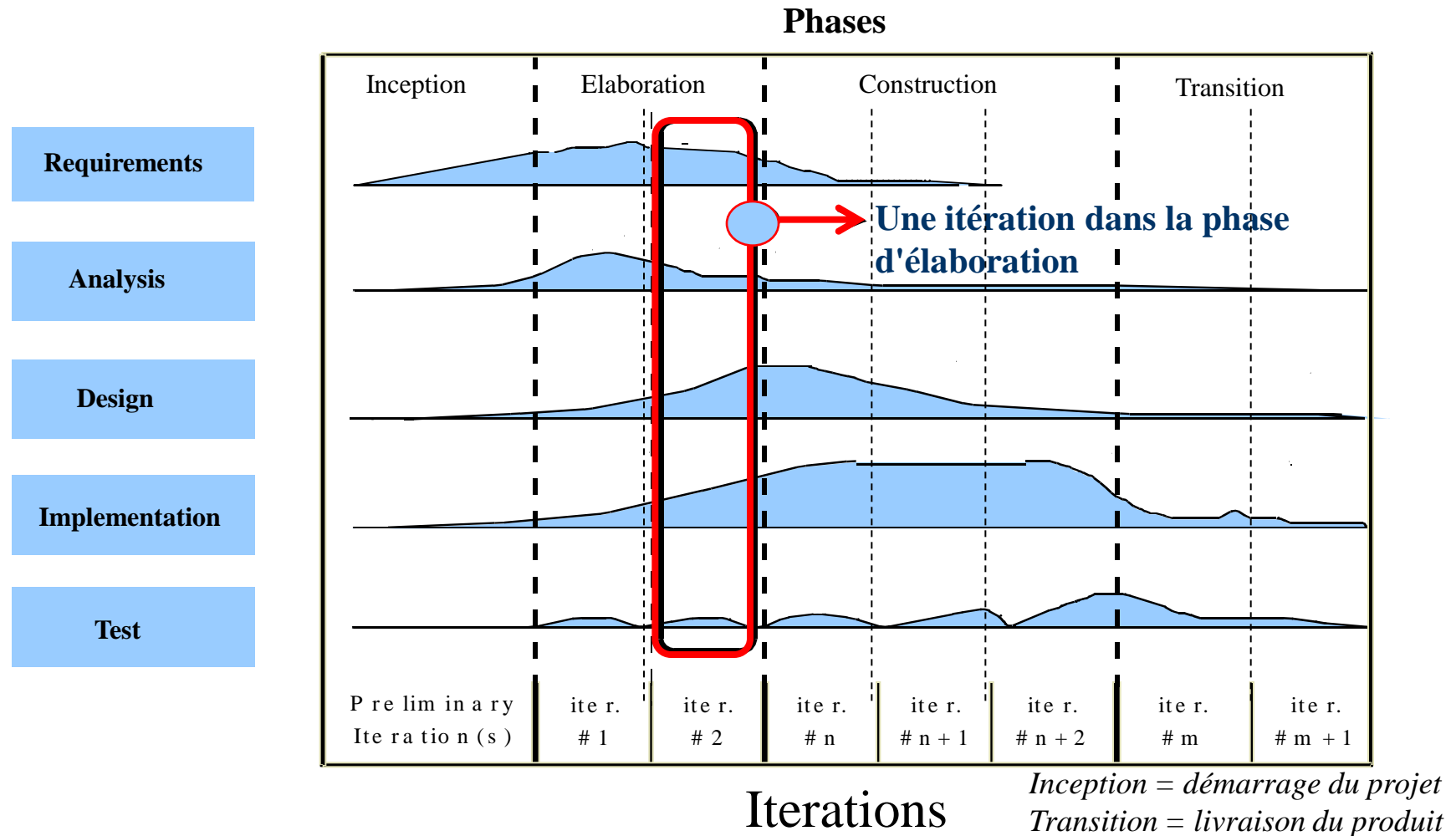
- Concernant **UML** : rappel par un exemple d'**utilisation de modèles** dans un projet provenant de : <http://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/html/Cours-UML.html>, inspiré de (ROQUES, 2002)





# Éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles

- **Unified Process (UP)** : proposé par Jacobson, Booch et Rumbaugh ; associé à UML  
Fondements expliqués dans : (JACOBSON et al., 2000) ; version propriétaire : **RUP** (*Rational Software*, rachetée par IBM)
- PU: piloté par les **cas d'utilisation** (d'UML), centré sur l'**architecture**, **itératif** et **incrémental**



# Plan

- Maquettage & prototypage, quelques éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles
- Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes
- Maquettage & prototypage, positionnement sous l'angle de l'évaluation
- Conclusion et présentation de l'atelier

# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

- Hi-fi prototypes
  - use hi-fi representations
- Lo-fi prototypes
  - use lo-fi representations
  - often on paper
  - faster to create than hi-fi prototypes



(Hong et al., présentation CHI 2001)

# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

- Importance du **maquettage** pour une meilleure analyse des besoins et faciliter les **évaluations précoces** : nombreuses approches possibles
- **Post-it** (et dérivés) :



(extraits de la présentation de J. Vanderdonckt à Ergo-IA 2006)



# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

## - **Brainstorming** (technique d'extraction directe) :

- ▶ « réunion créative d'attaque en équipe d'un problème »
- ▶ Synonymes : remue-méninges, déballage d'idées, tempête d'idées
- ▶ Historique : élaboration des règles de base du brainstorming par Alex Osborn, président de l'agence de publicité BBDO (1941) :

*Ne pas critiquer les idées émises, viser la quantité d'idées, rebondir sur les idées déjà émises, encourager les idées originales voire extravagantes*

- ▶ Très utilisée dans les démarches qualité

« La grande époque du brainstorming : une séance à BBDO, New York, à la fin des années 50, photographié par Philippe Halsman.

Au mur à droite : les règles de base (*Brainstorm Ground Rules*).

À droite en bas : la sténotypiste qui enregistre toutes les idées »

[www.intelligence-creative.com/410\\_brainstorming\\_histoire.html](http://www.intelligence-creative.com/410_brainstorming_histoire.html)





# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

## - Brainstorming (traditionnel) :

- Décider du sujet à investiger et traiter
- Planifier la session et inviter les participants
- Introduire et mener la session en précisant les règles suivantes :
  - Rejeter et s'interdire tout jugement a priori*
  - Encourager les idées originales et exagérées*
  - Privilégier la quantité sur la qualité*
  - Rebondir sur les idées des autres participants*
  - Considérer toutes les idées et toutes les personnes au même niveau*
- Lancer la session en invitant chacun à émettre des idées et toutes les noter
- Reprendre toutes les idées
  - Les analyser*
  - Les classer, les trier, les sélectionner*
- Tirer une conclusion
- Remercier les participants
- Faire le compte-rendu

Source d'inspiration :

Démarche qualité en recherche, CNRS, Caliste 2007



# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

## - **Brainwriting** (technique d'extraction directe) :

- ▶ Méthode permettant de **produire des idées** au sein d'un groupe (BOY, 1988) ; 5 à 8 personnes (7 : optimal ?)
- ▶ Stimuler des spécialistes, formaliser l'expertise sur un sujet précis
- ▶ Feuille(s) avec libellé, formulation du pb pour répondre en quelques mots
- ▶ Feuille au centre de la table (principes du "tapis vert", du "tableau noir"), chaque personne doit réagir aux idées de tous les autres par écrit, durée : environ 30 mn dans le silence
- ▶ Points forts :

*Travail en parallèle, lire : enrichissement + stimulus, dans le calme : tension agréable*

*Pas de critique verbale, penser sans être perturbé, toutes les idées prises en compte (aucune négligée... dans un premier temps), pas de domination des fortes personnalités, idées minoritaires non étouffées, expression possible d'idées contradictoires et incompatibles*

*Responsabilité du groupe : partagée*

- ▶ Ensuite : analyser les idées
- ▶ Possibilité de brainwriting **informatisé** (ex : NASA) : experts en réunion télématique (à distance), formalisation d'idées sur écran, ensuite : analyser les idées

# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

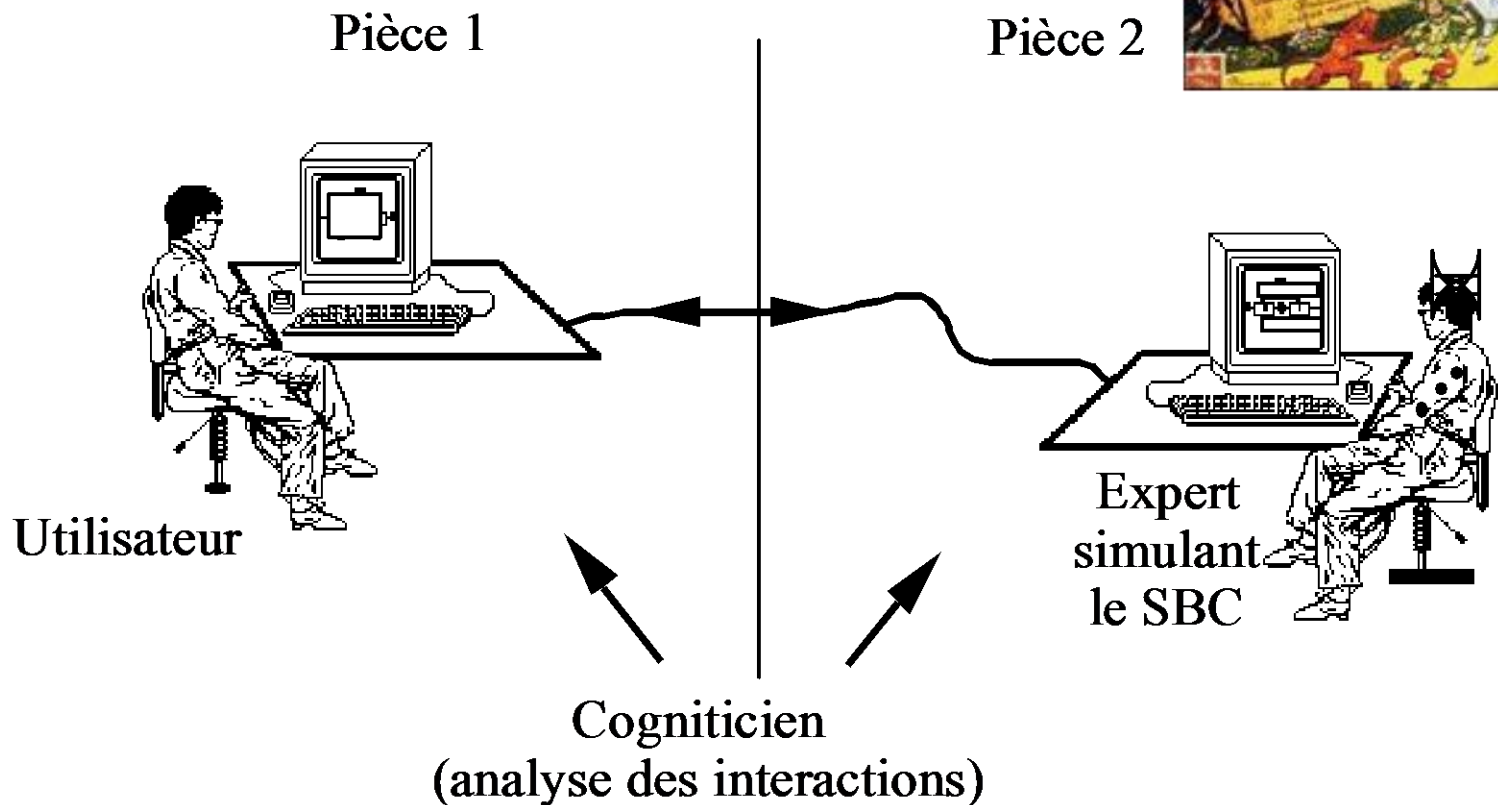
- **Brainstorming, brainwriting** : classification, analyse des idées



# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

- **Technique du magicien d'OZ** : Cf. le film

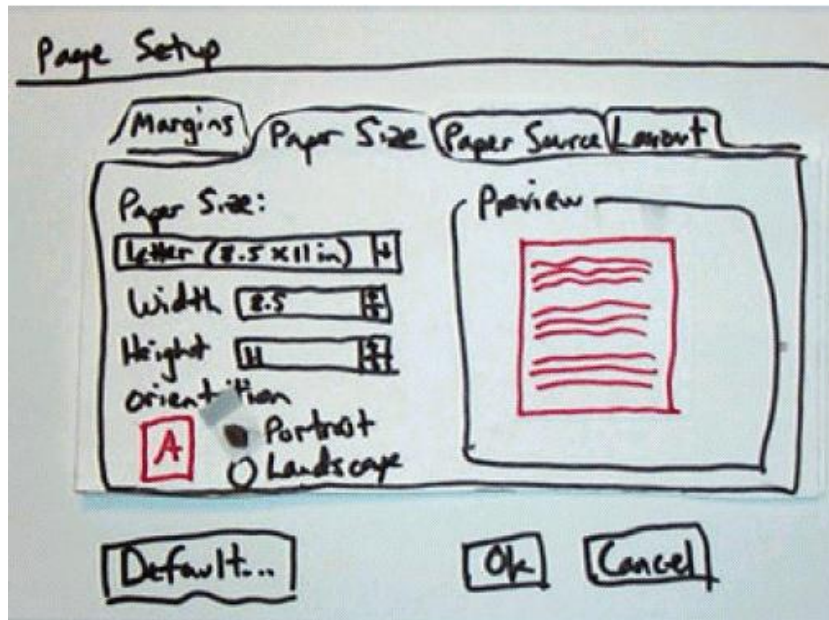
- **Simulation** du système d'aide par un expert, analyse des interactions utilisateur-expert dans un but de spécification des interfaces et des modes de raisonnement





# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

- A main levée sur différents types de supports :

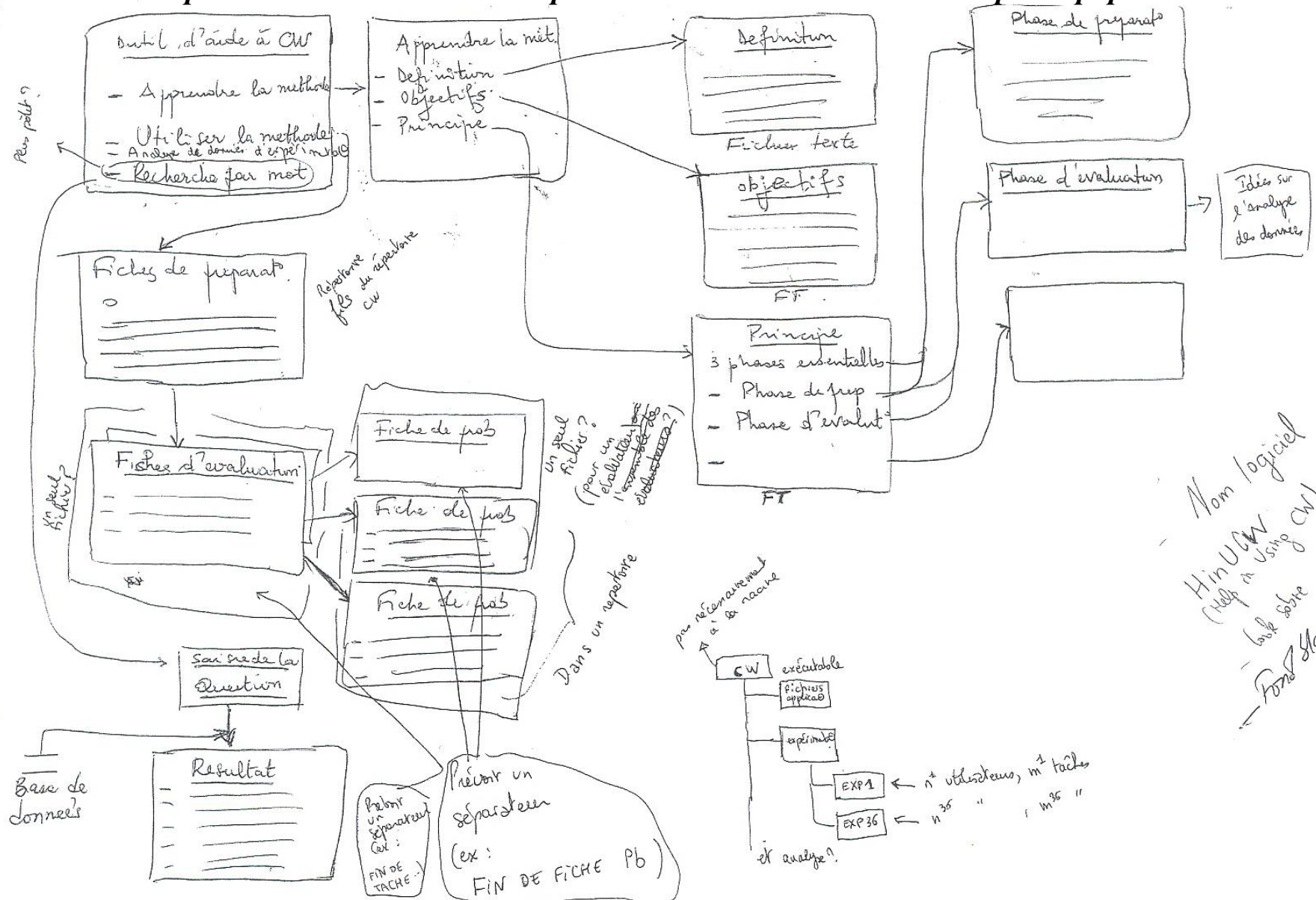


(avec éléments de base de **dynamique**)



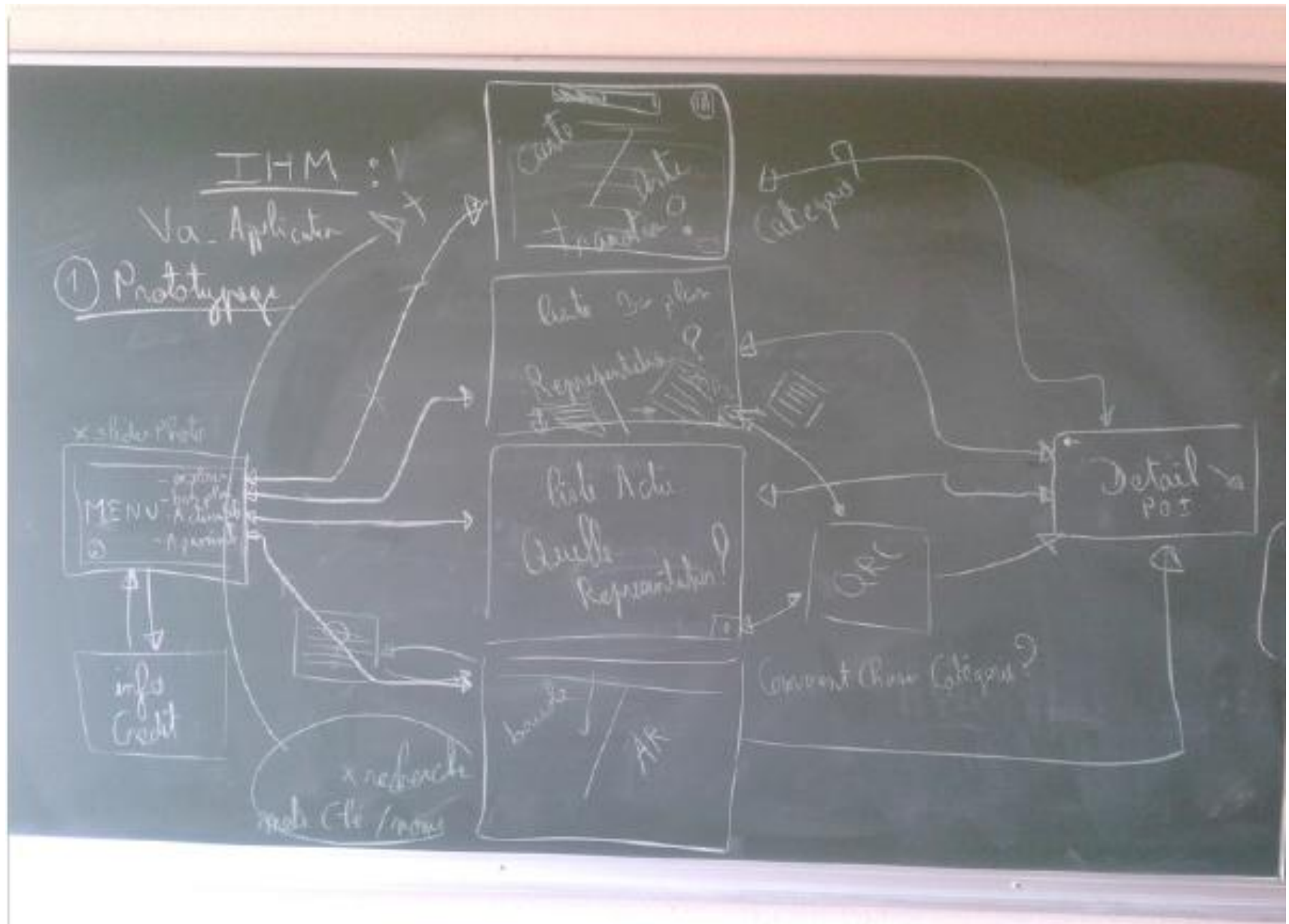
# Maquettage papier

## Exemple de document issu d'une phase de travail autour d'une maquette papier

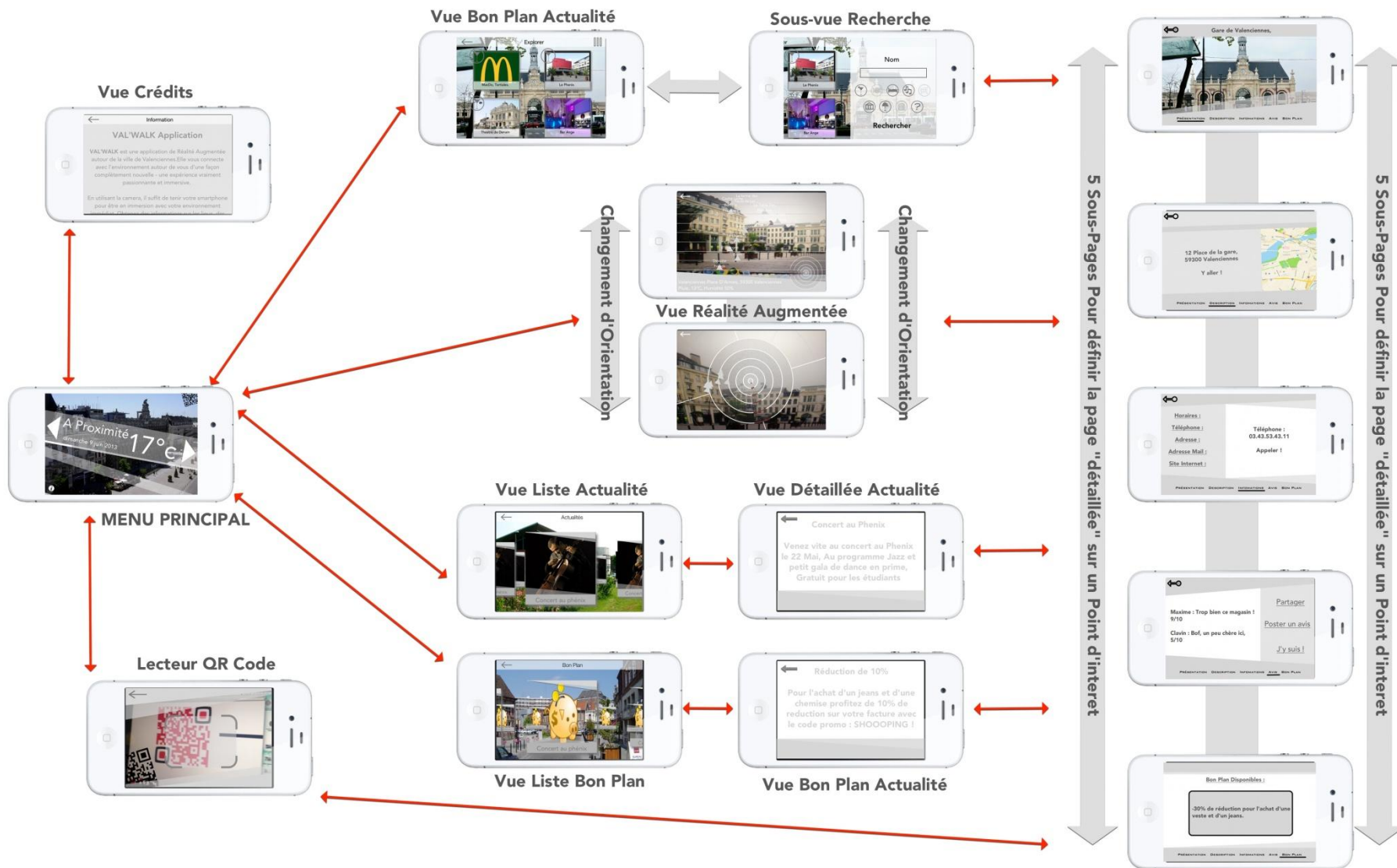


Maquettage d'un système d'aide à l'utilisation de la méthode d'inspection Cognitive Walkthrough, Thèse MAHATODY, 2010)

# Maquettage tableau



Première maquette d'une application mobile sur iPhone et iPad , avec réalité augmentée  
(N. LAURENT et G.KOSSI, Projet M2 TNSI, 2013)



Prototypage d'une application mobile, version iPhone, avec réalité augmentée  
(N. LAURENT et G.KOSSI, Projet M2 TNSI, 2013)

# Maquettage sur tableau blanc

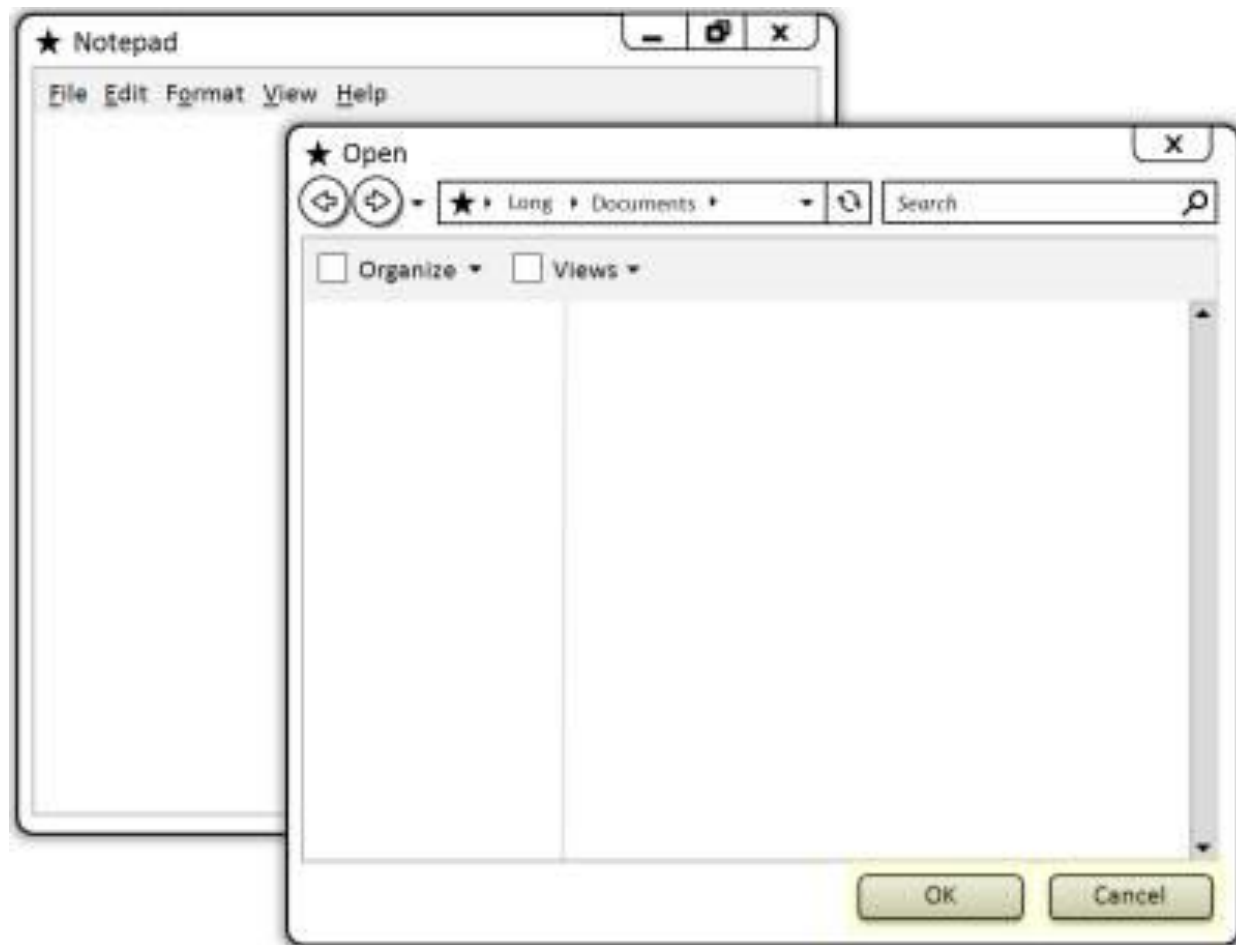


“Video Prototyping: The CPN design team reviews their observations of CPN developers and then discuss several design alternatives. They work out a scenario and storyboard it, then shoot a video prototype that reflects their design.”  
(BEAUDOUIN-LAFON et MACKAY, 2002)

***Rem : ne pas oublier l'appareil photo !***



# Maquettage avec un éditeur de présentation



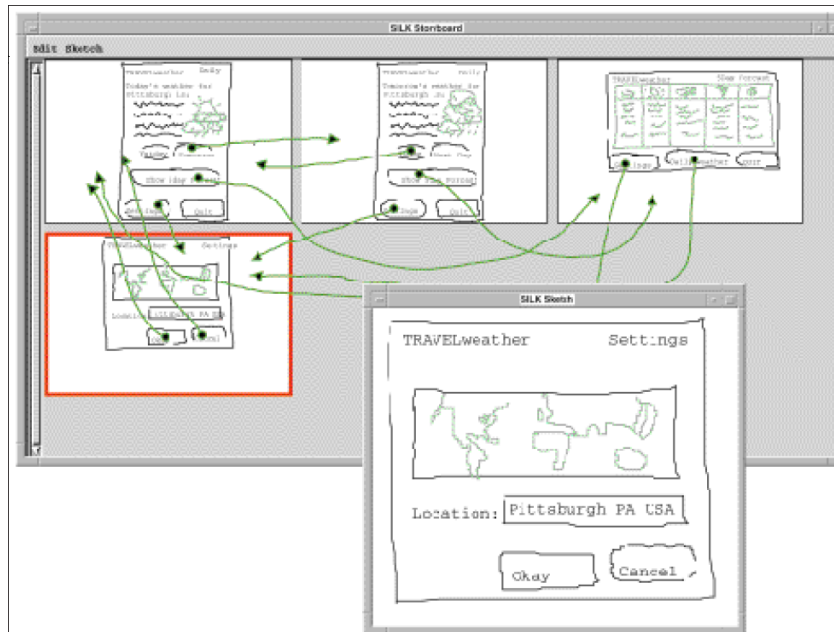
Consulter :

<http://www.fredcavazza.net/2007/10/24/des-gabarits-de-creation-de-prototypes-avec-powerpoint/>  
(de même que ses blogs et présentations...)

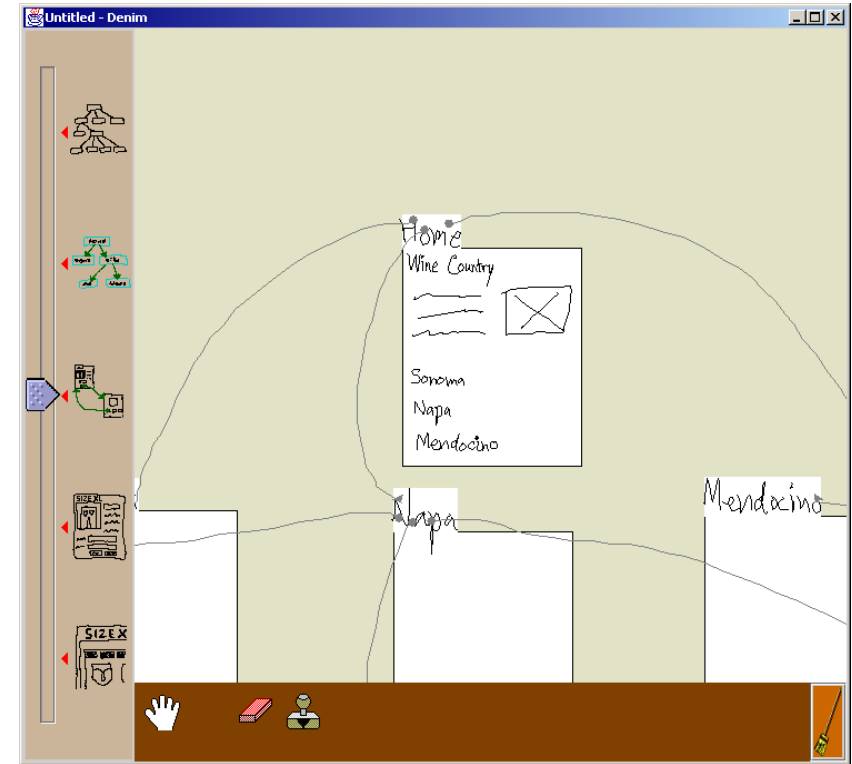


# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

- **Editeurs orientés maquettage**, exemples :



SILK (LANDAY, PhD 1996) :  
fidélité basse, présentationnel



DENIM (LIN et al., 2000) :  
fidélité basse, présentationnel et  
navigationnel

# Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes

-Travaux autour de **UsiXML**

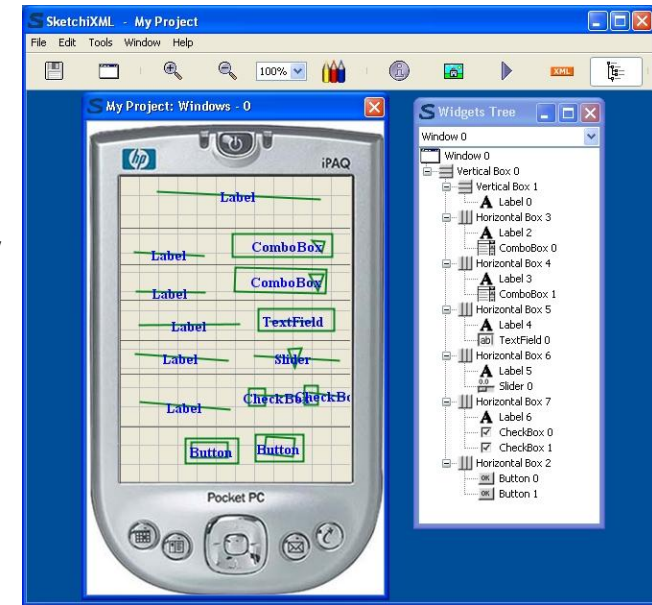
(USeR Interface exTensible Markup Language),

<http://www.w3.org/2005/Incubator/model-based-ui/wiki/UsiXML>

Fidélité basse: **SketchiXML**

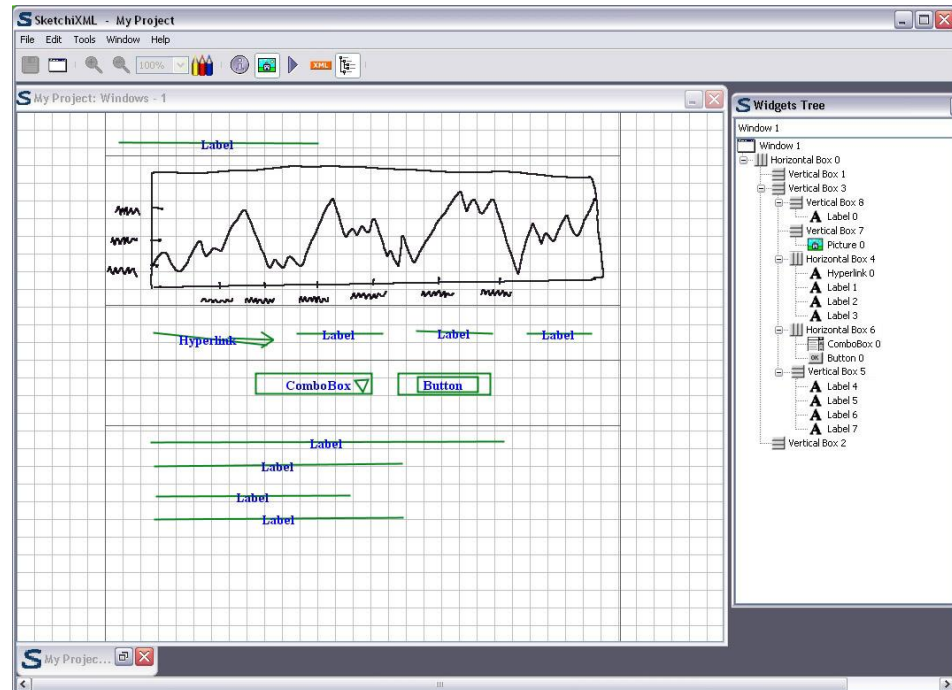
Fidélité moyenne: **VisiXML**

Fidélité élevée: **GrafiXML**



American Dollar ▼ base currency  
change target currency by clicking on list at right

graph : 30 days | 120 days | monthly average  
use American Dollar as target currency  
view data used in this graph  
see table for American Dollar or Euro



# Maquettage du contexte d'interaction

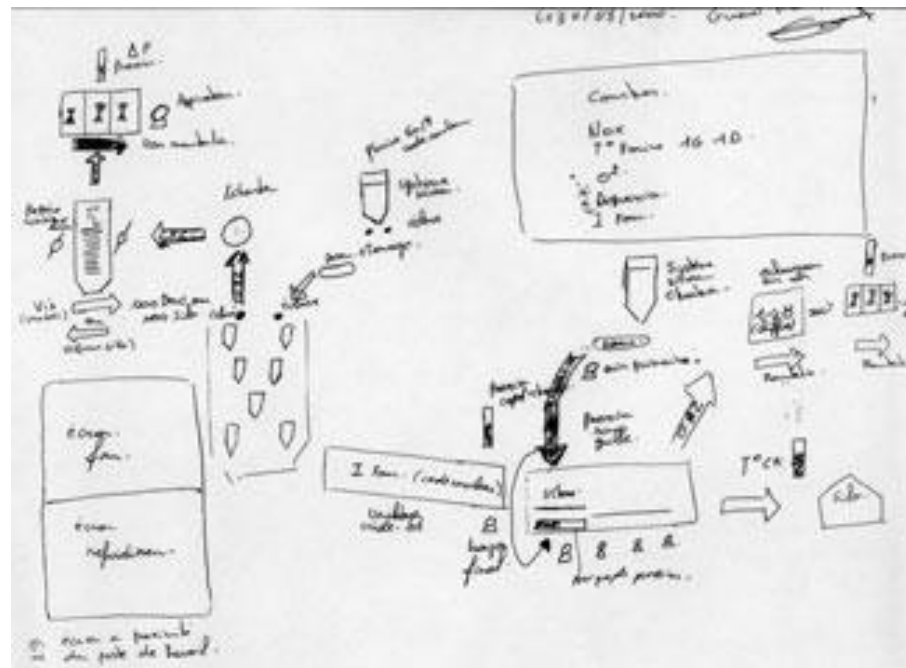
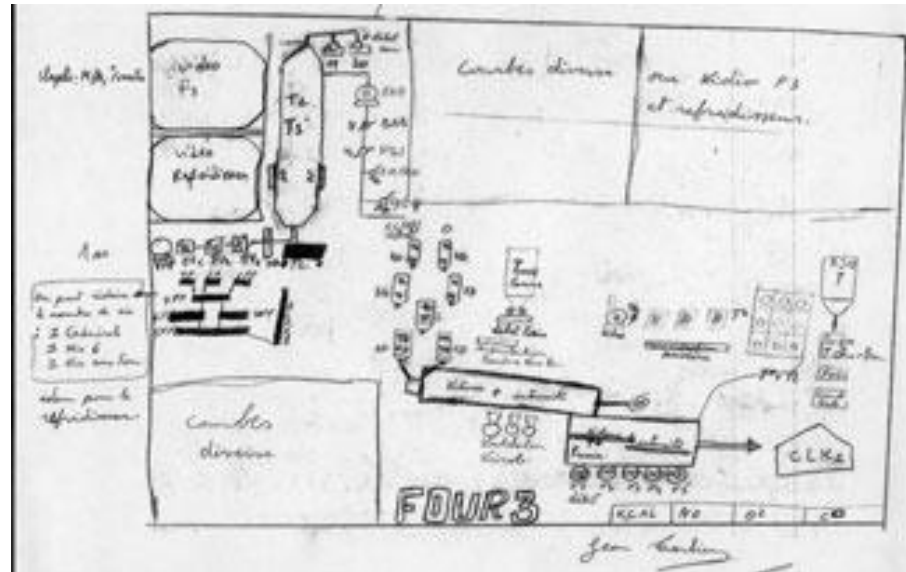
(BEAUDOUIN-LAFON et MACKAY, 2002)



Scaled mock-up of an air traffic control table, connected to a wall display

## Maquettage des IHM par leurs propres utilisateurs

## Cas d'**IHM de supervision** d'une cimenterie : (SAGAR, 2003)



*Deux exemples parmi les  
maquettes réalisées par les  
opérateurs humains*

(Voir aussi KOLSKI et WAROUX (1992) dans le **domaine gazier**)



# Maquettage des IHM par leurs propres utilisateurs

- De l'expression du besoin par le médecin à un SIAD pour la lutte contre les infections nosocomiales, selon une démarche itérative

(a)

Handwritten prototype of a urinary infection report form. The text is written in French and includes fields for patient information, dates, and a table for responsible germs.

Rapport  
du ... Au ...  
n. patient Adulte  
n' ... avec ± U. / IN  
Incidence = ... /  
nb de journées sans IN  
Densité d'incidence =  
germes responsables

Germe	Nombre de patients	Pourcentage
A. baumannii	4	26
E. coli	1	6
Enterobacter	1	6
E. pneumoniae	3	18
P. aeruginosa	4	26

Progressive modifications based on user remarks and the results of the user-centered tests

(b)

Screenshot of the 'Rapport Infection Urinaire' software interface. The interface is in French and displays various statistics and a table of responsible germs.

**Rapport Infection Urinaire**

Date: Du: dimanche 1 janvier 2006 Au: mardi 15 mai 2007

**Informations Générales**

Nombre d'admissions :	279
Nombre de journées d'hospitalisation :	2118
Nombre de patients avec sonde urinaire :	265
Nombre de journées de sonde urinaire :	1418
Nombre de journées de sonde urinaire sans IU :	361
Nombre de cas d'infection urinaire :	11

**Statistiques**

Incidence :	34,902
Densité d'incidence :	125,118
Déla de survenue (jours) :	1708

Les germes responsables :

Germe	Nombre de patients	Pourcentage
A. baumannii	4	26
E. coli	1	6
Enterobacter	1	6
E. pneumoniae	3	18
P. aeruginosa	4	26

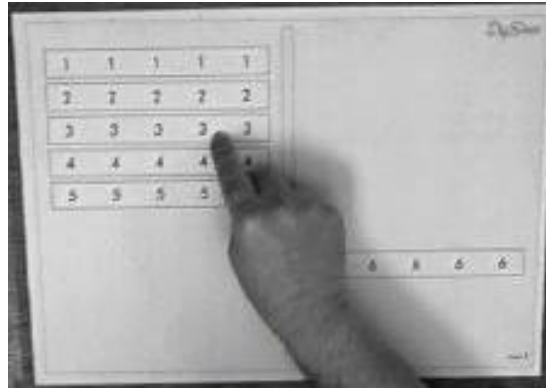
(BEN AYED et al., 2010)



# Maquettage video

(MERTZ et VINOT, 1998)

(a)



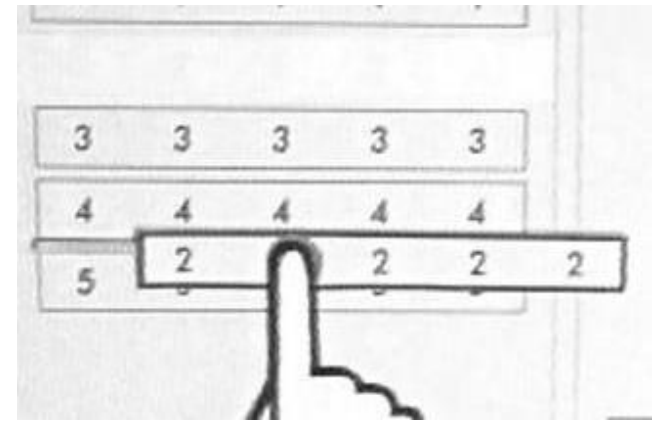
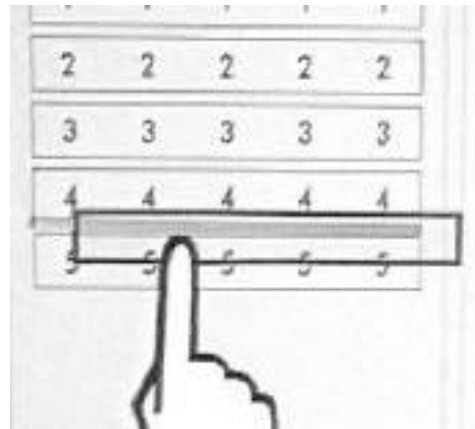
(b)



Un sujet au cours du maquettage papier (a) et la caméra au dessus de l'écran « tactile » (b)



Matériel utilisé



Extraits d'animations :

*déplacement du strip2 avec fantôme      avec drag-and-drop (c)*

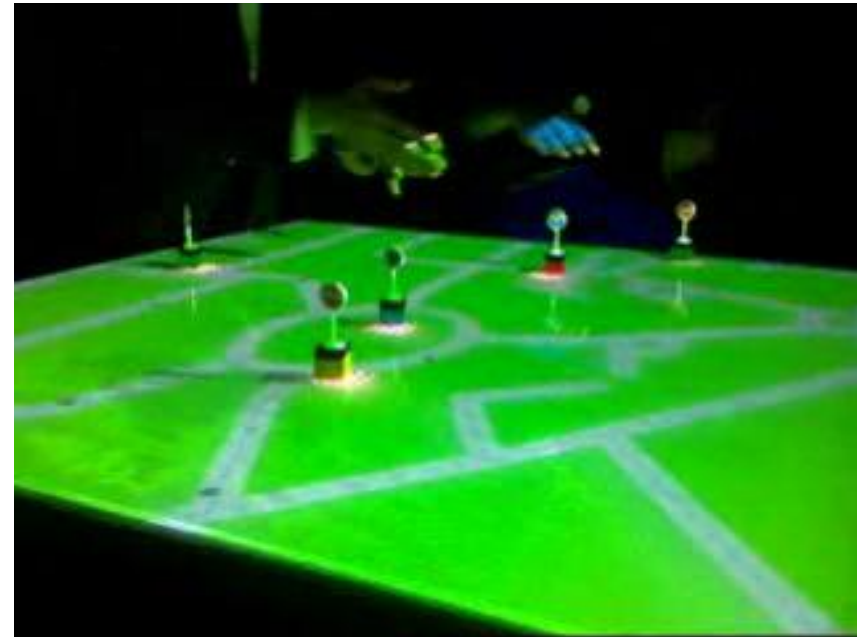
Dans ce cas : tournage image par image (1/4 ou 1/2 s)

# Maquettage video

## Spécification d'une application de gestion de trafic :

- **Infrastructures routières** : permettent de gérer le trafic autoroutier
- **Utilisateurs** : expert en sécurité, architecture, transports...
- **Objets / agents tangibles** :
  - Agents matériels (feux, panneaux de signalisation...)
  - Objets infrastructures
  - Tampon (création de nouveaux véhicules)
  - ...
- **Objets / agents virtuels** :
  - Routes
  - Véhicules
  - ...

## Application sur table interactive TangiSense, équipée de la RFID :

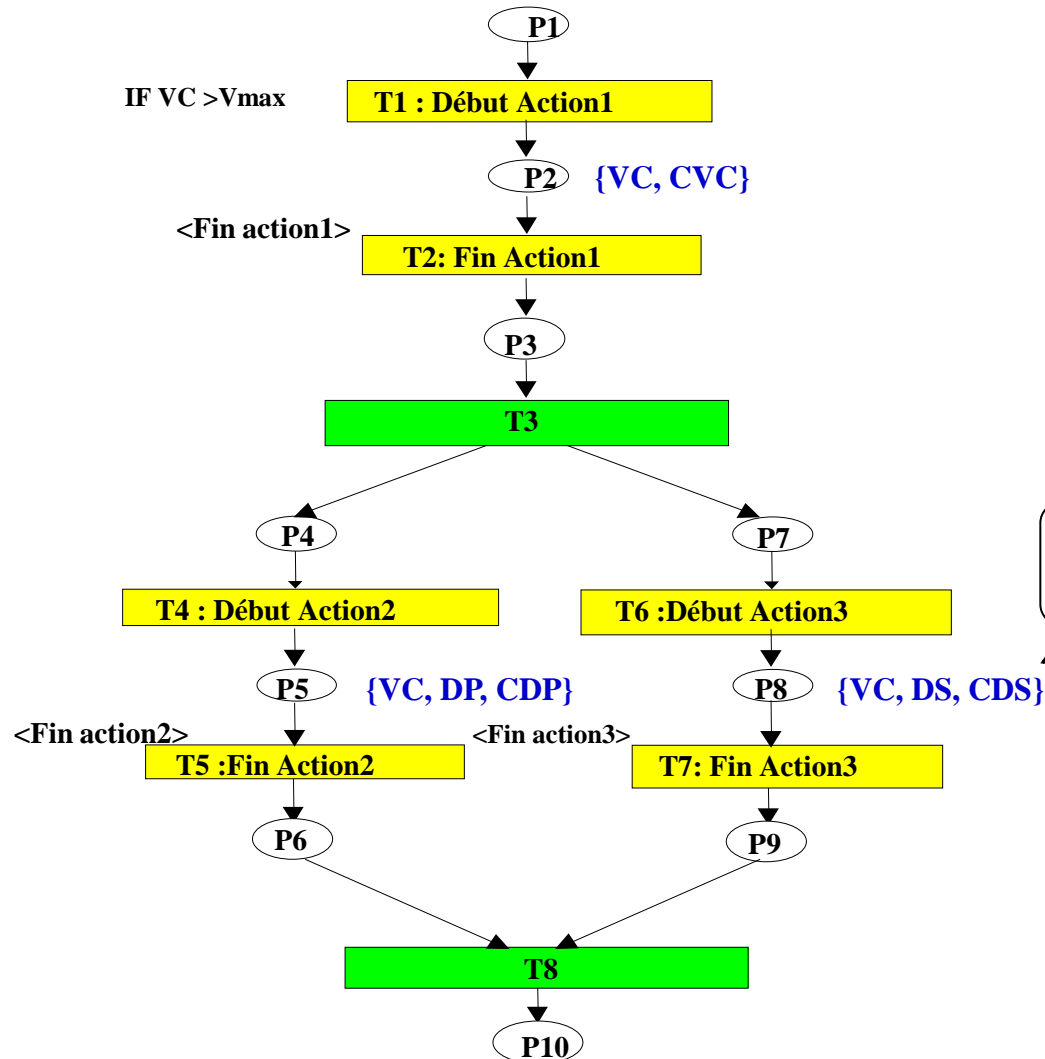


**1<sup>ère</sup> version : maquettage video de l'objet tangible Zoom**

**2<sup>ème</sup> version : prototype (KUBICKI et al., 2013)**

# Maquettage avec exploitation de modèles du Génie Logiciel

- **Modèle du dialogue homme-machine** : exploitation possible de modèles dynamiques du GL (réseaux de Petri, modèles dynamiques d'UML...)



- **Action A1**: vider le réservoir du mélange (produit C)
- **Action A2 et A3** : régler les débits des produits en entrée P et S

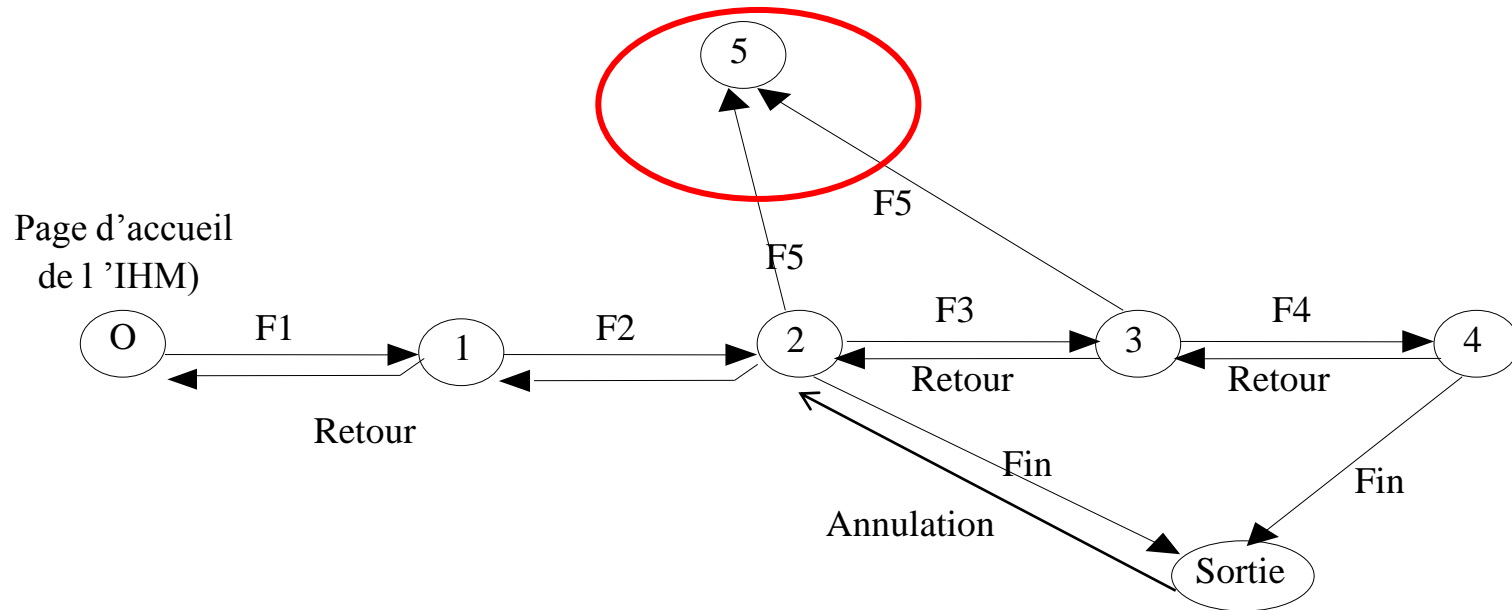
{xx, yy, zz...} : besoins informationnels relatifs à l'action/activité Ai

(RIAHI, 2004)

# Maquettage avec exploitation de modèles du Génie Logiciel (suite)

- **Modèle du dialogue homme-machine** : avec automate

## Problème de retour ?



**Evaluation (participative) de la dynamique** : facilitée

# Plan

- Maquettage & prototypage, quelques éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles
- Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes
- Maquettage & prototypage, positionnement sous l'angle de l'évaluation
- Conclusion et présentation de l'atelier



# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

- Mis en oeuvre lorsqu'il n'existe pas encore d'expérience d'utilisation (SENACH, 1990) :

▶ Tests tout au long du **processus de conception**

- **Sélection d'alternatives** :

▶ Lorsque pas de critères évidents de choix entre plusieurs possibilités

▶ Recensement des solutions possibles, recueil de données empiriques, hiérarchisation des solutions envisagées au départ

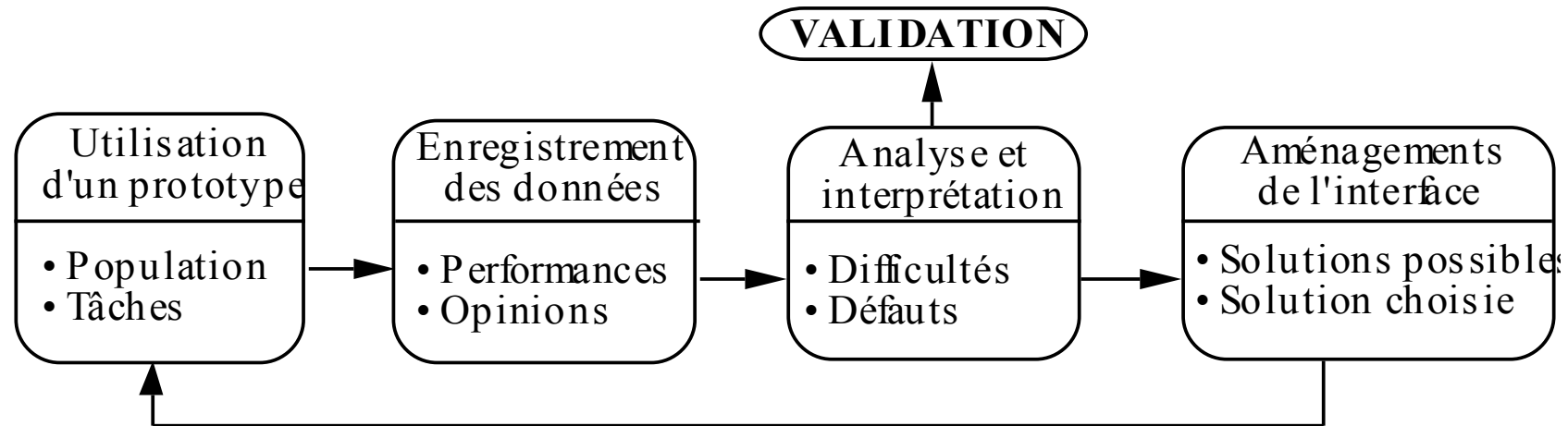
▶ En amont du prototypage

▶ **Limitations** : en dehors du contexte réel de la tâche, de ses contraintes, de son environnement



# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

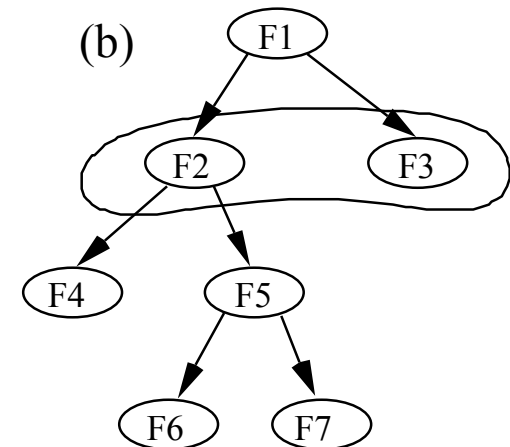
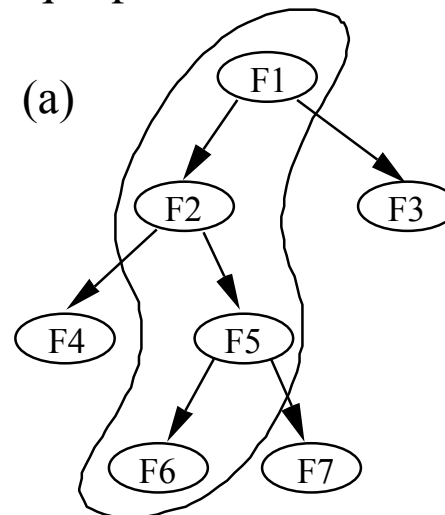
- Evaluation itérative de l'interface (prototypage) : **maquettage** (papier, écran), **prototypage**



► Facilité par l'apparition d'environnements graphiques facilitant la réalisation et la modification d'interface ; nécessité de **réutilisation** des composants validés, rentable si dernière version utilisée en tant que produit final

► Démarche **participative**

► Prototypage (a) **vertical** et (b) **horizontal**



# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

## - Laboratoires d'utilisabilité (ou d'évaluation) :

- ▶ Tests par rapport à des critères : de d'utilisabilité (NIELSEN, 1993)... à l'**Expérience Utilisateur** (UX), avant commercialisation ou exploitation sur site
- ▶ **Locaux spécialement aménagés** (glaces sans tain, caméras, micros, questionnaires, mouchards électroniques, verbalisations...)
- ▶ Pour certaines applications : nécessité de **simulateur**



<http://www.emeraldsong.com>

# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

## - Laboratoires d'utilisabilité :



<http://www.sun.com/usability/>



<http://www.inria.fr/MULTIMEDIA/Phototheque/0-Fiches-Photos/PCD0000-Textes/0049-fra.html>

# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

- Critères (pour la conception et l'évaluation) de : BASTIEN et SCAPIN (1993), INRIA

Critères	Éléments de l'IHM concernés
<b>Guidage</b> : ensemble des moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur.	<b>Incitation (1)</b> : informations fournies à l'utilisateur sur l'état dans lequel il se trouve, actions possibles ou attendues et moyens de les mettre en oeuvre. <b>Groupe ment par localisation (2)</b> : positionnement des items les uns par rapport aux autres pour indiquer leur appartenance ou non à une même classe, ou en montrer la distinction <b>Groupe ment par format (3)</b> : indices graphiques des items les uns par rapport aux autres pour indiquer leur appartenance ou non à une même classe. <b>Retour informatif (4)</b> : réponses de la machine après actions de l'utilisateur (« feed-back » immédiat). <b>Clarté (5)</b> : caractéristiques lexicales de présentation des infos pouvant entraver ou faciliter leur lecture
<b>Charge de travail</b> : ensemble des éléments ayant un rôle dans la réduction de la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs et dans l'augmentation de l'efficacité du dialogue.	<b>Concision (6)</b> : charge de travail perceptive et mnésique en rapport à des éléments individuels d'entrée/sortie. <b>Actions minimales (7)</b> : charge de travail au niveau des options ou moyens utilisés pour atteindre un but. <b>Densité d'information (8)</b> : charge de travail perceptive et mnésique pour des ensembles d'éléments et non pour des items.
<b>Contrôle explicite</b> : prise en compte par le système à la fois des actions explicites des utilisateurs et du contrôle qu'ils ont sur le traitement de leurs actions.	<b>Actions explicites (9)</b> : Relations explicites entre le fonctionnement de l'application et les actions des utilisateurs. Le système doit exécuter seulement les opérations demandées par l'utilisateur au moment où il les demande. <b>Contrôle utilisateur (10)</b> : l'utilisateur doit toujours avoir la main et donc pouvoir contrôler le déroulement des traitements en cours.

...



# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

- Critères (pour la conception et l'évaluation) de : BASTIEN et SCAPIN (1993), INRIA

Critères	Eléments de l'IHM concernés
<b>Adaptabilité</b> : Capacité du système à réagir selon le contexte, les besoins et les préférences de l'utilisateur. <b>Flexibilité (11)</b> : capacité du système à réagir selon le contexte, les besoins et les préférences de l'utilisateur. <b>Expérience utilisateur (12)</b> : moyens mis en œuvre pour permettre au système de respecter le niveau d'expérience de l'utilisateur.	
<b>Gestion des erreurs</b> : moyens permettant d'éviter ou réduire les erreurs et les corriger. <b>Protection (13)</b> : Moyens mis en place pour détecter les erreurs d'entrées de données ou de commandes ou d'actions aux conséquences néfastes. <b>Qualité des messages (14)</b> : Pertinence, facilité de lecture et exactitude de l'information fournie sur la nature des erreurs commises et les actions correctives à entreprendre. <b>Correction des erreurs (15)</b> : Moyens mis à la disposition de l'utilisateur pour lui permettre de corriger ses erreurs.	
<b>Homogénéité et cohérence (ou consistance) (16)</b> : façon dont les choix de conception de l'IHM sont conservés pour des contextes identiques, et différents sinon.	
<b>Signifiante des codes et dénominations (17)</b> : Adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou demandée et son référent.	
<b>Compatibilité (18)</b> : Accord existant entre les caractéristiques des utilisateurs (mémoire, perception, habitudes, etc.) et les tâches d'une part, et l'organisation des sorties, entrées et du dialogue d'une application donnée, d'autre part.	

(Lecture indispensable)

# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

## - **Expérience utilisateur** (ou **UX** pour *User eXperience*):

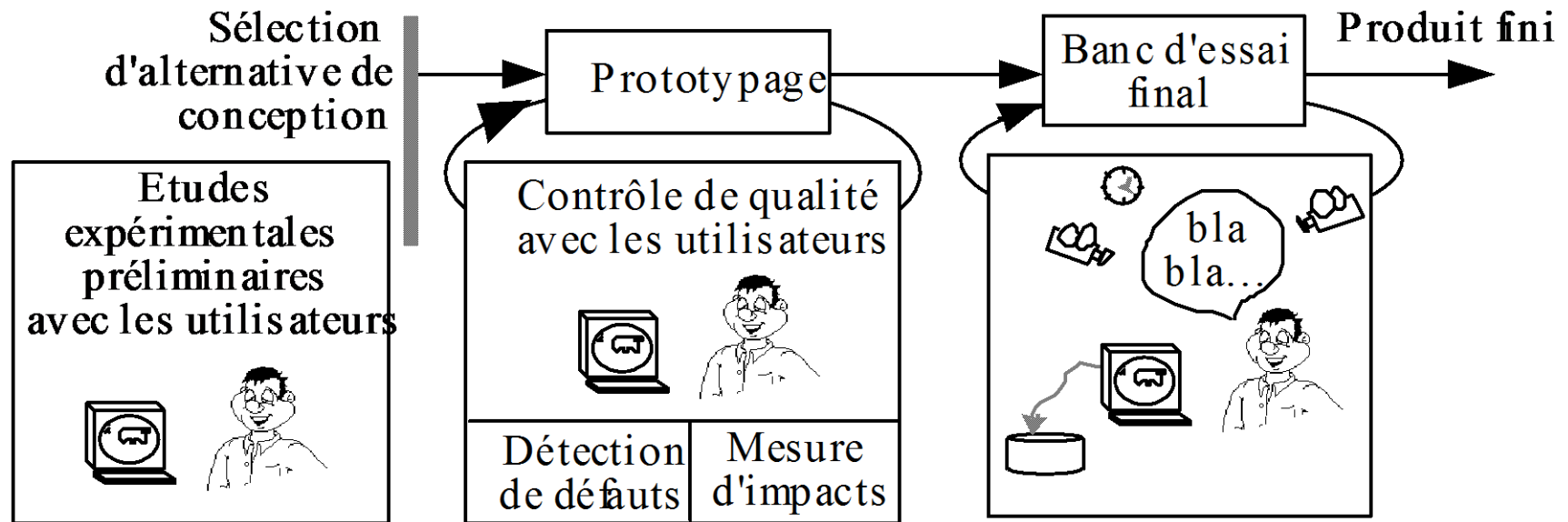
- Tentative de qualification du résultat (bénéfice) et du ressenti de l'utilisateur (expérience) lors d'une manipulation (utilisation provisoire ou récurrente) d'un objet fonctionnel ou d'une interface homme-machine de manière heuristique par un ensemble de facteurs.
- Sous entend un **impact émotionnel** cumulé à un **bénéfice rationnel** ; viser à créer une expérience agréable



**The User Experience Honeycomb**

# Maquettage et prototypage : dans la catégorie des « tests de conception »

- En résumé :



# Plan

- Maquettage & prototypage, quelques éléments méthodologiques : de la Spirale aux méthodes agiles
- Maquettage & prototypage, quelques modèles et méthodes
- Maquettage & prototypage, positionnement sous l'angle de l'évaluation
- Conclusion et présentation de l'atelier

# Conclusion

## - Maquettage et prototypage :

- Existe depuis début des années 80 (travaux de Boehm)
- Riche en méthodes et modèles
- Evolution rapide des outils
- Synthèses dans BEAUDOUIN-LAFON et MACKAY (2002, ou nouvelle édition en 2012) , VANDERDONCKT et COYETTE (2007)...

## - **Présentation de l'atelier** « Maquettage rapide d'IHM »

- *Contribution au maquettage et à la modélisation, en groupe de travail, de système informatique collaboratif*
- *Méthode(s) au choix*





# Bibliographie

- AUBRY C. (2010). *SCRUM, le guide pratique de la méthode agile la plus populaire*. Dunod, Paris.
- BASTIEN C., SCAPIN D. (1993). *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. Rapport technique INRIA, Rocquencourt.
- BOEHM B.W., GRAY T.E., SEEWALDT T. (1984). Prototyping versus specifying : a multiproject experiment. *IEEE transactions on Software Engineering*, 10 (3), May.
- BEAUDOUIN-LAFON M., MACKAY W.E. (2002). Prototyping Development and Tools. In J.A. Jacko and A. Sears (Eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, New York: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 1006-1031. Accessible à : <http://www-ihm.lri.fr/~mackay/publications.html>
- BEN AYED M., LTIFI H., KOLSKI C., ALIM A. (2010). A User-centered Approach for the Design and Implementation of KDD-based DSS: A case Study in the Healthcare Domain. *Decision Support Systems*, 50, pp. 64-78.
- BOY G. (1988). *Assistance à l'opérateur, une approche de l'intelligence Artificielle*. Editions Tekna, Octobre.
- HONG, J.I., LI, F.C., LIN, J., LANDAY, J.A. (2001). End-User Perceptions of Formal and Informal Representations of Web Sites. In *Extended Abstracts of Proceedings of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI'2001*, Seattle, 31 mars – 5 avril 2001, ACM Press, New York, 385-386.
- JACOBSON I., BOOCH G., RUMBAUGH J. (2000). *Le processus unifié de développement logiciel*. Editions Eyrolles, Paris.
- KOLSKI C., WAROUX D. (1992). Une expérience de conception, de réalisation et d'évaluation par des conducteurs de leur propre synoptique de conduite de réseau gazier. *Le Travail Humain*, tome 55, 4, pp. 371-388.

## Bibliographie (suite)

- KUBICKI S., LEBRUN Y., LEPREUX S., ADAM E., KOLSKI C., MANDIAU R. (2013). Simulation in Contexts Involving an Interactive Table and Tangible Objects. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 31, pp. 116–131
- LIN J., NEWMAN M.W., HONG J.I., LANDAY J.A. (2000). DENIM: finding a tighter fit between tools and practice for Web site design. In T. Turner, G. Szwillus (Eds.), *Proceedings of the CHI 2000 Conference on Human factors in computing systems*, The Hague, The Netherlands, April 1-6, 2000 : 510-517
- MAHATODY T. (2010). Spécification et conception d'un environnement d'aide à l'inspection des Systèmes Interactifs, basé sur la méthode Cognitive Walkthrough. *Mémoire de Doctorat*, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Valenciennes, juillet.
- MERTZ C., VINOT (1998). Conception par maquettage rapide : application à des écrans tactiles pour le contrôle aérien. *Actes du congrès ErgoIA 1998*, Biarritz, France.  
Accessible à : <http://www.tls.cena.fr/divisions/PII/Rapports/NR98-114.pdf>
- MESSAGER ROTA, V. (2008). *Gestion de projet, vers les méthodes agiles*. Eyrolles, Paris.
- NIELSEN J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.
- NORMAN D.A. (1986). Cognitive engineering. In D.A. Norman & S.W. Draper (Eds), *User centred system design : new perspectives on human computer interaction*, Hillsdale, NJ : Erlbaum, pp. 31-62.
- Norme ISO 13407. Accessible à : [www.usabilitynet.org/tools/13407stds.htm/](http://www.usabilitynet.org/tools/13407stds.htm/)
- PEW R.W. (2003). Evolution of human-computer interaction: from Memex to bluetooth and beyond. In Jacko J.A., Sears A. (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, Lawrence Erlbaum & Associates, 2003, pp. 1-17.
- RIAHY M. (2004). *Contribution à l'élaboration d'une méthodologie de spécification, de vérification et de génération semi-automatique d'interfaces homme-machine : application à l'outil Ergo-Conceptor+*. Thèse de Doctorat, Valenciennes, septembre.

## Bibliographie (suite)

- ROQUES, P. (2002). *UML - Modéliser un site e-commerce*. Les cahiers du programmeur, Eyrolles.
- SAGAR M. (2003). Maquettage d'interface homme-machine selon trois points de vue dans un contexte d'imagerie de supervision. In K. Zreik, E. Brangier, C. Kolski (Eds.), *Proceedings of IHM 2003*, International Conference Proceedings Series, ACM Press, Caen, pp. 190-197, janvier.
- SENACH B. (1990). *Evaluation ergonomique des interfaces homme-machine : une revue de la littérature*. Rapport de recherche, INRIA, n°1180, Sophia Antipolis, Mars 1990.
- VANDERDONCKT J., COYETTE A. (2007). Modèle, méthodes et outils de support au prototypage multi-fidélité des interfaces graphiques. *Revue d'Interaction Homme-Machine (RIHM)*, volume 8, n. 1, pp. 91-123.

# Modèles de maquettage et prototypage d'interfaces homme-machine

## Merci pour votre attention

**Christophe Kolski<sup>1</sup>, Frédéric Vanderhaegen<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Equipe « Décision, Interaction, Mobilité »*

*Thème « Raisonnement Automatique et Interaction Homme-Machine »*

*<sup>2</sup>Equipe « Automatique et Systèmes Homme-Machine »*

Laboratoire d'Automatique, Mécanique et Informatique, industrielles et Humaines (LAMIH)

Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, France

[www.univ-valenciennes.fr/LAMIH](http://www.univ-valenciennes.fr/LAMIH)