

## Concevoir et développer les IHM de nouvelle génération

## IntuiLab

- SA créée en juin 2002 à Toulouse
- 3 fondateurs issus de la DGAC et du CNRS/IRIT
- ~20 personnes
- 40% du CA sur des activités de R&D
- Soutenue par l'Anvar



Notre expertise :  
Concevoir et développer les IHM de nouvelle génération

## Mots clés

- IHM
- Nouvelle génération
- Concevoir

## IHM?

## I? Homme-Machine

- **Interface Homme-Machine:**  
Ensemble des dispositifs matériels et logiciels qui permettent à un utilisateur de commander, contrôler, superviser un système interactif
- **Interaction Homme-Machine**  
Discipline consacrée à la conception, la mise en œuvre et à l'évaluation de systèmes interactifs destinés à des utilisateurs humains ainsi qu'à l'étude des principaux phénomènes qui les entourent



[Conversy, Conception de systèmes interactifs]

PolytechNice - 8 novembre 2007 5

## Pourquoi *Interaction* et pas *Interface*?

- Les boutons, les menus, les couleurs, les icônes, les animations ne suffisent pas à rendre un système utilisable (facile à apprendre, facile à utiliser, en adéquation avec les besoins, limitant les erreurs...)
- Ce qui compte aussi, c'est l'interaction :
  - la séquence d'actions nécessaires pour accomplir une tâche
  - l'adéquation entre le système et le contexte dans lequel il est utilisé



[Conversy, Conception de systèmes interactifs]

PolytechNice - 8 novembre 2007 6

## Nouvelle génération



PolytechNice - 8 novembre 2007 7

## « Ancienne » génération : les interfaces WIMP

Menu

Icon

Pointer

Window

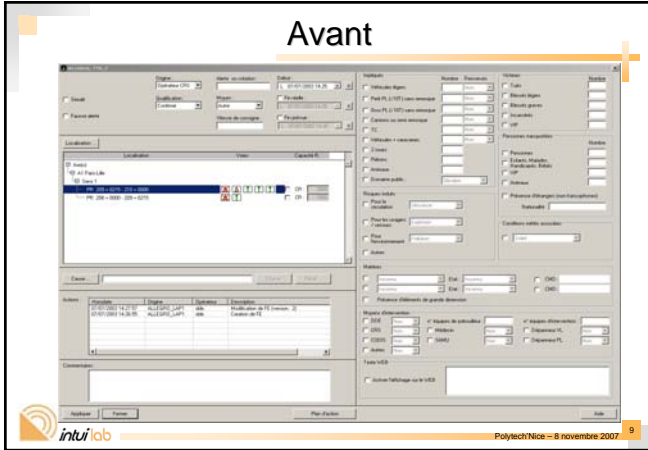
Ancienne génération : les interfaces WIMP

- WIMP :
  - Window
  - Icon
  - Menu
  - Pointer

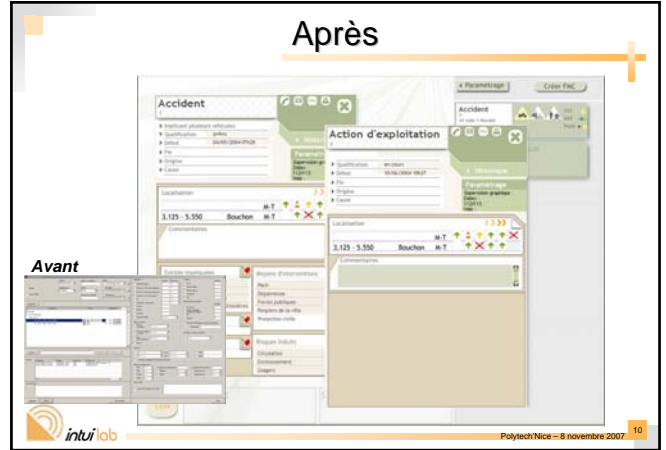


PolytechNice - 8 novembre 2007 8

## Avant

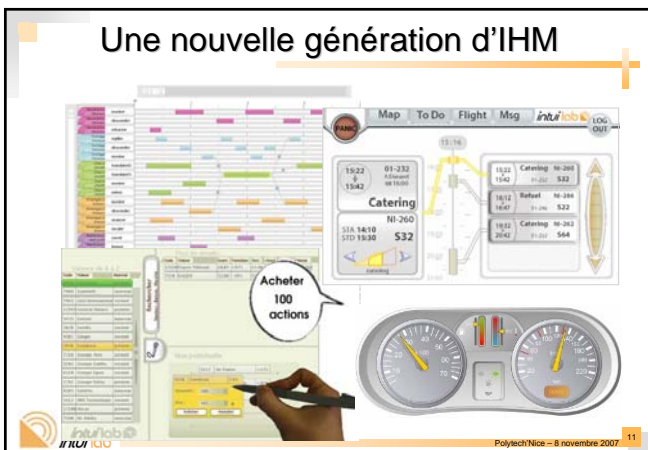


## Après

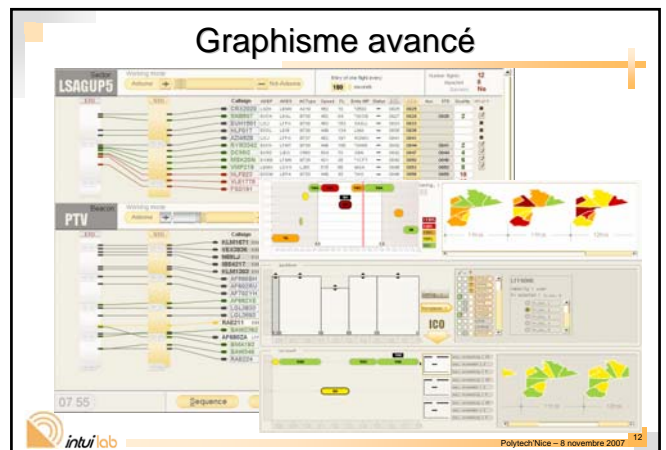


Avant

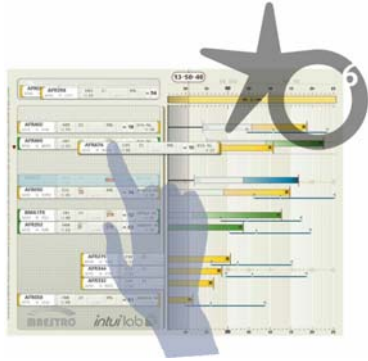
## Une nouvelle génération d'IHM



## Graphisme avancé



## + Interaction tactile et gestuelle



## + Interaction vocale



## + Dispositifs variés



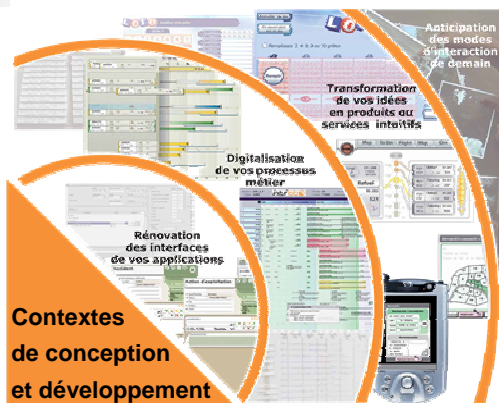
## + Dispositifs variés



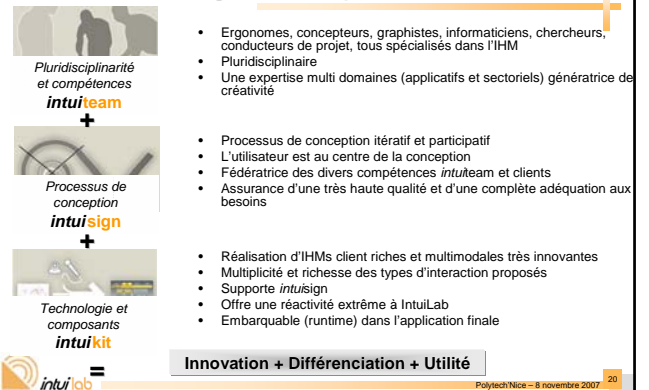
## Domaines d'application



## Concevoir et développer les IHM de nouvelle génération



## Nos trois ingrédients pour l'innovation



## La conception de systèmes interactifs

- Ne pas confondre avec développement



- Objectifs :
  - Définir des systèmes adéquats et efficaces permettant d'assister les activités des utilisateurs
  - Face à une situation de travail, un problème donné, apporter des idées *innovantes* :
    - En adéquation avec les besoins des utilisateurs
    - Techniquement réalisables

## Idées fortes (1/3)

- Concevoir un système interactif : pratique de travail + interaction + interface
- La conception prend du temps
  - Appropriation du problème
  - Processus itératif
    - alternance de phases d'exploration de solutions et d'intégration dans un système cohérent et détaillé.

## Idées fortes (2/3)

- La conduite du processus de conception est cruciale
  - Pour être efficaces en termes de résultat, les étapes doivent être clairement segmentés et avoir des objectifs précis.
- L'utilisateur en permanence dans la boucle
  - Les solutions proposées doivent répondre à des problèmes réels et concrets, et tenir compte des pratiques de travail des utilisateurs.

## Idées fortes (3/3)

- La conception de systèmes interactifs est pluridisciplinaire
  - Faire collaborer les différents acteurs du projet
    - Développeurs: solutions techniques, codage de prototype
    - Ergonomes: analyse des besoins et pratiques de travail
    - Designers: graphisme, interaction, sens, émotion
  - Concepteur IHM: connaît ces métiers sans tous les pratiquer, connaît les techniques d'interaction, sait conduire un projet de conception

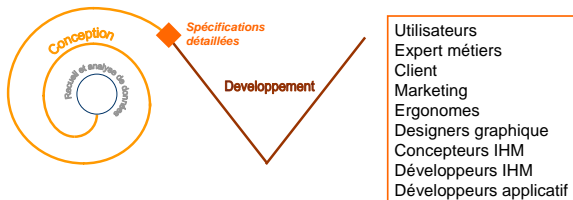
## Conception itérative et participative

## Problématiques industrielles

- Processus itératif et participatif pas/peu connu du monde industriel.
    - Craintes : durée, gérer la participation des différents acteurs
  - Relations contractuelles : produire des solutions dans délais/coûts fixes.
  - Temps alloué à la conception est toujours trop faible
  - Intégration aux équipes en place
  - Besoin d'être convaincus par l'apport du process
- IntuiLab a formalisé et adapté le process pour répondre aux problématiques industrielles

## Processus de conception

Itératif...



...et participatif

## Recueil et analyse de données





## Besoins utilisateurs

*Comprendre le travail des utilisateurs et identifier leurs besoins*



Utilisateur / Expert métier  
 Ergonome  
 Concepteur IHM


- Etude/évaluation de systèmes existants
- Observations directes
- Questionnaires
- Entretiens




Polytech/Nice - 8 novembre 2007. 29

## L'emploi du temps de l'ENAC Exemple


[Master IHM 2004] Polytech/Nice - 8 novembre 2007. 30



## L'emploi du temps de l'ENAC Exemple






- Deux utilisations très différentes du tableau
- Deux systèmes de représentation de l'emploi du temps


[Master IHM 2004] Polytech/Nice - 8 novembre 2007. 31

## L'emploi du temps de l'ENAC Exemple


[Master IHM 2004] Polytech/Nice - 8 novembre 2007. 32

## Résultats

- Description de l'activité
- Liste de besoins
- Scénarios de travail
  - « Histoire » mettant en scène des utilisateurs dans des situations de travail générales ou particulières
  - Support à la conception et à l'évaluation
- Problèmes de conception (haut niveau)



## Technologies

Identifier les possibilités et les contraintes technologiques

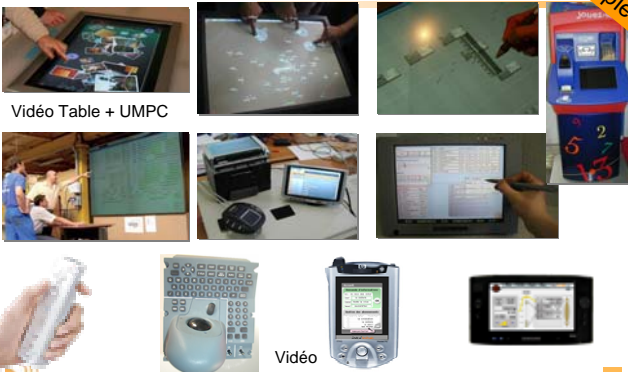
Concepteur IHM  
Designer graphique

- Matériel
  - Dispositifs d'entrée (clavier, souris, stylet, micro...)
  - et de sortie (taille/résolution écran, carte graphique,...)
- Logiciel
  - Langage et environnement de programmation
- Etat de l'art des techniques de visualisation et d'interaction
  - Effets graphiques (transparence, texture), animations, visualisation de grandes quantités d'information, réalité virtuelle, réalité augmentée, interaction gestuelle, interaction vocale...



## Dispositifs matériels

Exemple



## Technologies

Identifier les possibilités et les contraintes technologiques


Concepteur IHM  
Designer graphique

- Matériel
  - Dispositifs d'entrée (clavier, souris, stylet, micro...)
  - et de sortie (taille/résolution écran, carte graphique,...)
- Logiciel
  - Langage et environnement de programmation
- Etat de l'art des techniques de visualisation et d'interaction
  - Effets graphiques (transparence, texture), animations, visualisation de grandes quantités d'information, réalité virtuelle, réalité augmentée, interaction gestuelle, interaction vocale...




## Techniques de visualisation


Exemple



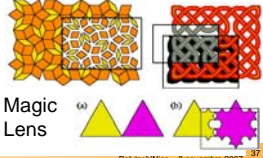
Fish Eye



Perspective Wall



Réalité augmentée



Magic Lens

PolytechNice - 8 novembre 2007 37

## Résultats

- Etat de l'art des technologies
- Illustrations des technologies



Articles scientifiques	Vidéos
Articles de presse	Prototypes
Copies d'écran	Applications
Photos	Démonstrations

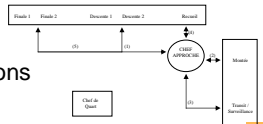
PolytechNice - 8 novembre 2007 38

## Interface tactile pour les contrôleurs d'aérodromes militaires

Exemple

- Recueil des besoins: visites et entretiens dans 4 bases
  - Organisation et postes de travail
- Outils
- Coordination/Communications



PolytechNice - 8 novembre 2007 39

## Interface tactile pour les contrôleurs d'aérodromes militaires

Exemple

- Analyse des besoins
  - Saisies rapides et efficaces
  - Manipulation des strips électroniques
  - Partage d'information
  - Scénarios




« L'air/sol transfère à la montée un avion de transport MARIVA200. Cet avion prends contact avec la montée qui le guide en lui fournissant un cap 270 et un niveau FL180 »  
 « MO300 a décollé piste 23, informe le contrôleur de son intention de revenir se poser. L'air/sol le transfère en fréquence à la montée. CH15 a atterri piste 23 et l'air/sol le transfère en fréquence au roulage »





PolytechNice - 8 novembre 2007 40

### Interface tactile pour les contrôleurs d'aérodromes militaires

**Exemple**

- Etat de l'art technologique
  - Ecrans tactiles
 




  - Saisie d'informations sur écran tactile
 




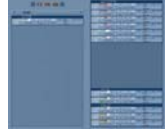







intui lab Polytech/Nice – 8 novembre 2007 41

### Interface tactile pour les contrôleurs d'aérodromes militaires

**Exemple**

- Etat de l'art technologique
  - Manipulation/Agencement des strips
 






  - Partage d'informations
 

intui lab Polytech/Nice – 8 novembre 2007 42


### Bilan de la phase de recueil

**Besoins**



Scénarios de travail

**Possibilités et contraintes techniques**



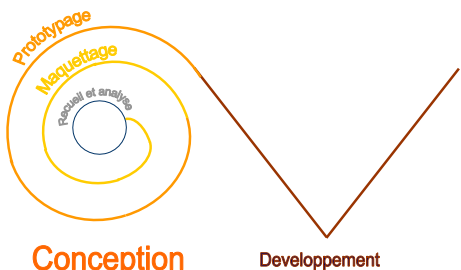
Illustrations technologiques

→ Choix des problèmes de conception à traiter

Ergonome  
Concepteur IHM  
Client

intui lab Polytech/Nice – 8 novembre 2007 43

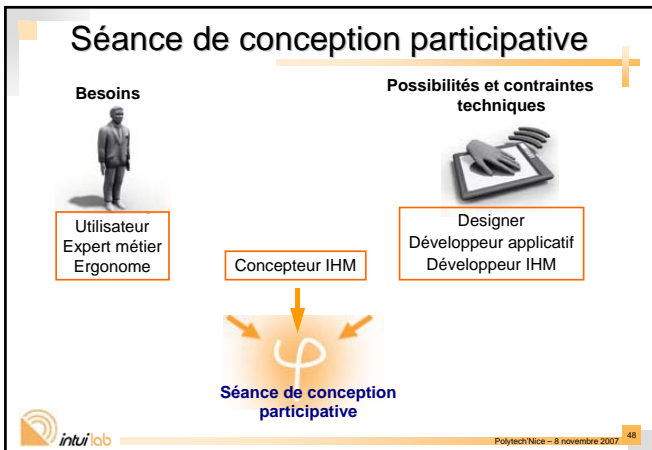
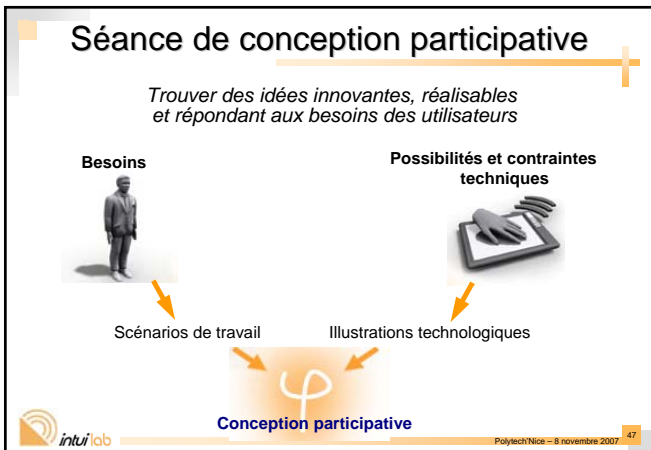
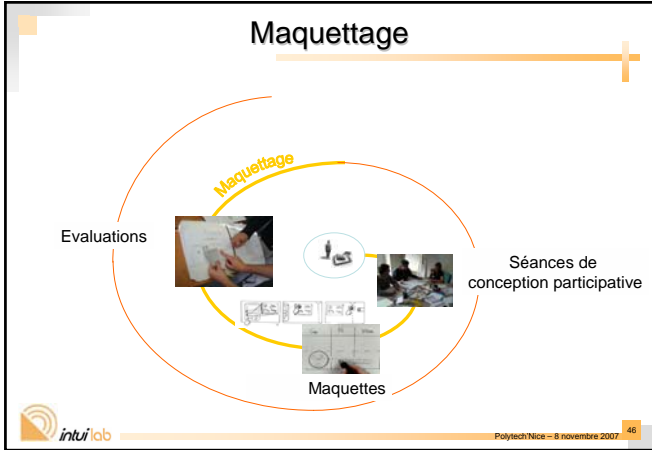
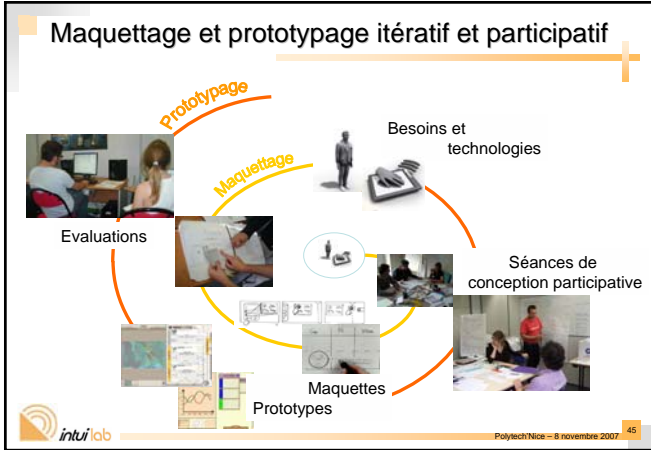
### Processus



Conception

Developpement

intui lab Polytech/Nice – 8 novembre 2007 44



## Séance de conception participative

*Trouver des idées innovantes, réalisables et répondant aux besoins des utilisateurs*

- Regrouper les différents acteurs du projet
  - 6 personnes maximum ; 2 groupes si plus
  - Durée : 2h ; pas plus!
- 1) Présentation du déroulement de la séance et des règles du jeu
  - 2) Brainstorming
  - 3) Choix des idées
  - 4) Rédaction d'un scénario de conception
  - 5) Illustration des idées par maquettage



## Présentation et règles du jeu

- Rappel des étapes
- Règles :
  - Tout le monde participe
  - Enregistrer toutes les idées ...
  - ... y compris les idées "stupides" (au moins une par personne)
  - Ne pas évaluer les idées
- Rôles :
  - Animateur : présente les thèmes, relance les discussions
  - Modérateur : s'assure du bon respect des règles
  - Scribe : prend en note les idées de manière visible de tous



## Brainstorming

Génération rapide d'idées

Utilisation de scénarios de travail pour orienter les discussions

Présentation des technologies pour ouvrir l'espace des possibles

→ 20 minutes sur un thème



## Choix des idées

- Chacun choisit ses idées préférées
- Classer les idées par nombre de votes
- Ne pas oublier les idées insolites
- Commencer à discuter de la conception à partir des "meilleures" idées

→ 10 minutes



## Scénario de conception

- **But :**
  - Créer une description réaliste de l'utilisation du nouveau système
- **Procédure :**
  - Prendre un scénario de travail existant
  - Utiliser les meilleures idées générées pendant le brainstorming
  - Modifier/adapter le scénario de travail pour inclure le nouveau système en cours de conception
  - Décrire chacune des actions de l'utilisateur et la « réaction » du système
- **Utilisation :**
  - Guide la conception du prototype
  - Scénario de démonstration du prototype

→ 15 minutes



## Illustration des idées : maquettage papier

- **Objectif :** Concrétiser les idées en mettant en musique le scénario de conception
- **Moyen :** maquettage papier
- **Matériel :**
  - Supports : feuilles de papier blanches, de couleur, transparents, carton, polystyrène
  - De quoi dessiner : stylos, règle, feutres, crayons de couleur, ...
  - De quoi découper et assembler: ciseaux, cutter, scotch, post-it, ...
- **Avantages :**
  - Tout le monde peut participer
  - Facile à adapter, modifier
  - On ne s'attarde pas sur les détails



→ 20 minutes



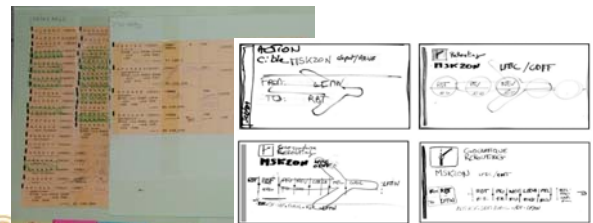
## Présentation des maquettes

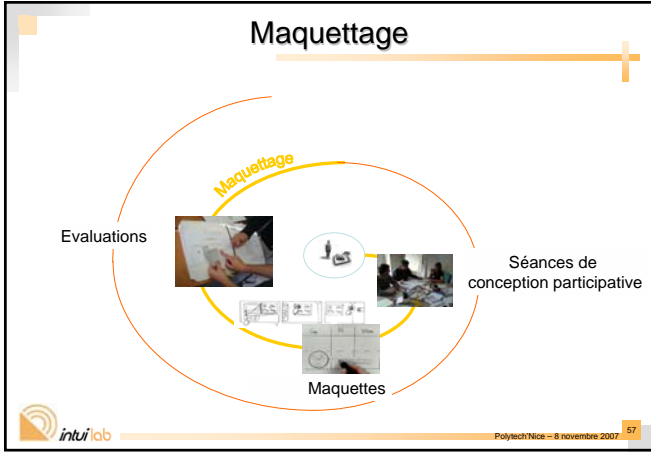
- Dérouler le scénario de conception sur les maquettes
- Filmer les présentations pour garder trace des interactions et des enchaînements
- Cas de 2 groupes : présentations croisées
- Avantages : stimulation, discussion



## Résultat

- Liste d'idées de présentation, d'interaction
- Concrétisation des idées (maquettes papier)





## Maquettes

*Explorer et illustrer des options de conception*

Concepteur IHM  
Designer graphique  
Ergonome

- Analyse des idées des séance de conception
- Choix
- Proposition de plusieurs options sous forme de :
  - Maquette papier
  - Storyboard
  - Maquette Illustrator

*intui lab* Polytech/Nice – 8 novembre 2007. 58

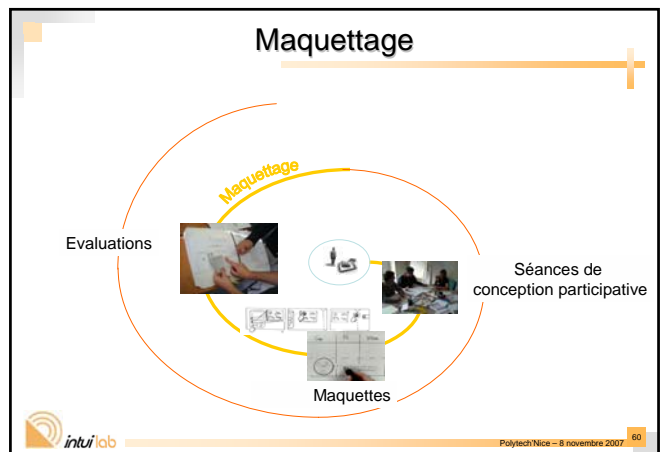
## Maquettes

Exemple

Maquette papier

Croquis/Storyboard

*intui lab* Polytech/Nice – 8 novembre 2007. 59



## Evaluations



Ergonome  
Utilisateur / Expert métier  
Concepteur IHM

- Evaluer/Comparer plusieurs alternatives de design
- Identifier en amont les problèmes de présentation, d'interaction, de compréhension

## Evaluations

- Définition des objectifs
  - utilisabilité, efficacité, sécurité, facilité d'apprentissage, facilité d'utilisation...
  - Résultats qualitatifs / quantitatifs
- Définition du protocole de test
- Rédaction des scénarios de test et adaptation des maquettes/prototypes
- Passation des tests
  - 1 ou 2 utilisateurs (co-découverte)
  - Faire jouer les scénarios
  - "Think-aloud"
  - Prise de notes (préparer des supports)
  - Entretien/Debriefing
- Analyse des résultats

## Résultat

- Validation de certains choix
  - Problèmes de présentation, d'interaction, de compréhension
  - Idées de conception
  - Nouveaux besoins
- Nouvelle itération

## Interface de séquençage de vols

Exemple

- Interface d'aide à la prise de décision
  - Visualiser de listes de vols
  - Définir des critères (calculs sur liste)
  - Visualiser le résultat
- Conception → 2 options

## Option 1

Exemple

The wireframe for Option 1 depicts a complex interface with several overlapping windows. The top window contains a table with columns for flight details. Below it, another window shows a list of flight entries with various colored markers. To the right, there are additional panels with text and small icons, suggesting a detailed view or control area for the flight data.

PolytechNice – 8 novembre 2007 65

## Option 2

Exemple

The wireframe for Option 2 shows a more structured layout. On the left, there is a vertical list of flight entries, each with a small icon and text. To the right, a larger panel displays a more detailed view of a flight, with several rows of data and colored highlights. A central area contains a box with the word 'SEQUENCING' and some input fields, indicating a control or monitoring interface.

PolytechNice – 8 novembre 2007 66

## Evaluation des deux options

Exemple

- 3 Scénarios d'utilisation
  - “ The Traffic Manager defines the sequencing criterion :  
Entry of one flight every 2 minutes.  
The TM submits sequencing.  
Sequencing results are displayed.”
- 4 groupes (1 à 4 personnes) – 1h15
- Utilisateurs : Jeu des scénarios
- Animateur : Prise de notes (Commentaires, idées de conception...)

PolytechNice – 8 novembre 2007 67

## Résultats

Exemple

- Quelques ajouts
- Idées de conception
- Dilemne :
  - ½ préfèrent l’option 1
  - ½ préfèrent l’option 2

PolytechNice – 8 novembre 2007 68

# Analyse des résultats

Exemple

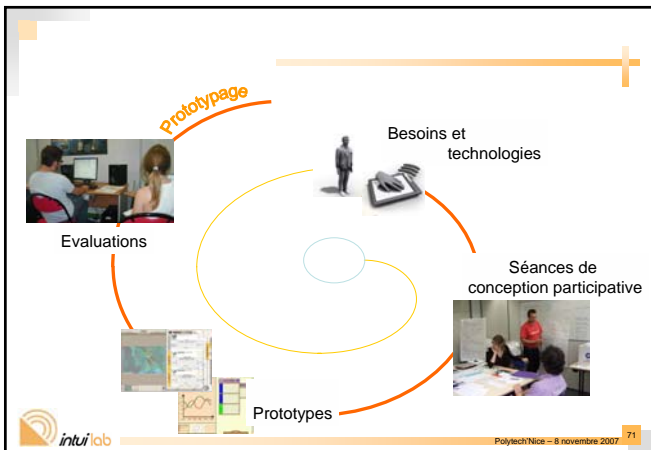
- Identification des points intéressants de chacun
  - Option 1 : 1 seule liste, pas d'ambiguïté
  - Option 2 : meilleure visualisation du résultat
- Liste des nouveaux besoins
  - TimeLine de référence
  - Mise en évidence des résultats
- Conception → Nouvelle maquette



# Nouvelle maquette

Exemple

Item	Value	Change
1014	1014	+3
1015	1015	
1016	1016	
1017	1017	
1018	1018	
1019	1019	
1020	1020	
1021	1021	
1022	1022	
1023	1023	
1024	1024	
1025	1025	
1026	1026	
1027	1027	
1028	1028	
1029	1029	
1030	1030	
1031	1031	
1032	1032	
1033	1033	
1034	1034	
1035	1035	
1036	1036	
1037	1037	
1038	1038	
1039	1039	
1040	1040	
1041	1041	
1042	1042	
1043	1043	
1044	1044	
1045	1045	
1046	1046	
1047	1047	
1048	1048	
1049	1049	
1050	1050	
1051	1051	
1052	1052	
1053	1053	
1054	1054	
1055	1055	
1056	1056	
1057	1057	
1058	1058	
1059	1059	
1060	1060	
1061	1061	
1062	1062	
1063	1063	
1064	1064	
1065	1065	
1066	1066	
1067	1067	
1068	1068	
1069	1069	
1070	1070	
1071	1071	
1072	1072	
1073	1073	
1074	1074	
1075	1075	
1076	1076	
1077	1077	
1078	1078	
1079	1079	
1080	1080	
1081	1081	
1082	1082	
1083	1083	
1084	1084	
1085	1085	
1086	1086	
1087	1087	
1088	1088	
1089	1089	
1090	1090	
1091	1091	
1092	1092	
1093	1093	
1094	1094	
1095	1095	
1096	1096	
1097	1097	
1098	1098	
1099	1099	
1100	1100	



## Besoins et technologies

Utilisateur / Expert métier  
 Ergonome  
 Concepteur IHM  
 Chercheur IHM  
 Designer graphique



## Séances de conception participative



Trouver des idées innovantes, réalisables et répondant aux besoins des utilisateurs



Utilisateur  
Expert métier  
Ergonome  
Concepteur IHM  
Designer  
Développeur applicatif  
Développeur IHM

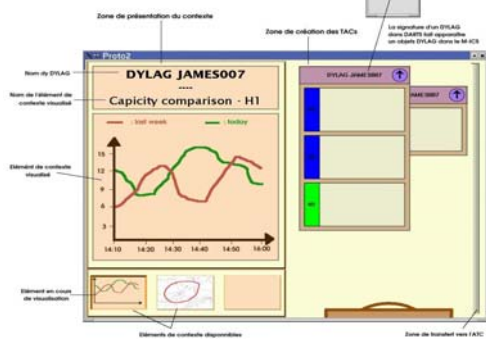
## Prototypes

Développeur IHM  
Designer graphique  
Concepteur IHM  
Ergonome

- Programmation de tout ou partie des maquettes
- Raffiner ou poursuivre la conception
- Support d'évaluation de plus en plus proche de l'application finale

## Prototype basse fidélité

Exemple



## Prototype Haute Fidélité

Exemple



## Evaluation des prototypes

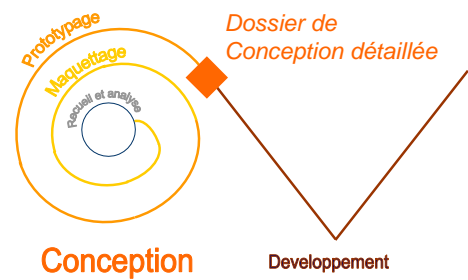
Tester les choix de conception



Ergonome  
Utilisateur / Expert métier  
Concepteur IHM



## Processus



## Dossier de conception détaillée

- Document
  - Principes de conception
  - Composition de l'interface
  - Enchaînement des écrans
  - Objets graphiques
  - Interactions
- Maquette et/ou Prototype

Concepteur IHM  
Développeur IHM  
Designer graphique  
Ergonome



## Planning pour les pilotes long courrier

Exemple

- Principes de conception
  - **Structuration** : Priorisation des informations, Groupement / Proximité  
Interaction – Résultat, Optimisation de l'espace,...
  - **Représentation** : Mêmes codes pour mêmes actions,  
Représentations proches (vs. différentes) pour activités proches (vs. différentes), Mise en évidence des infos structurantes (DDA,...) par codes couleurs,...
  - **Interaction**: Mise en évidence graphique de l'état de l'interface,  
Identification des possibilités d'action, Continuité visuelle,...



## Exemple

### Planning pour les pilotes long courrier


- Composition de l'interface

Zone Recherche

Zone Temps

Zone Pilotes

Zone Planning



*intui lab* PolytechNice - 8 novembre 2007 81

## Exemple

### Planning pour les pilotes long courrier

- Objets graphiques

Codages  
Spécialisé/ Groupe  
Qualification

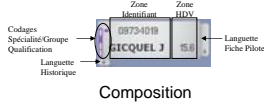
Langette  
Historique


Zone  
Identifiant

Zone  
IDV


Langette  
Fiche Pilote

Composition





Etats



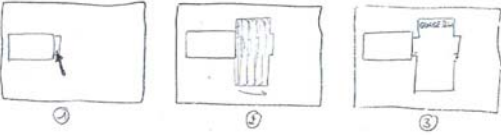
Codes couleur


*intui lab* PolytechNice - 8 novembre 2007 82

## Exemple

### Planning pour les pilotes long courrier

- Interactions





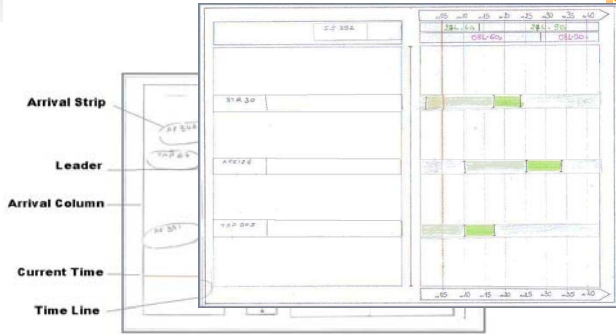
*intui lab* PolytechNice - 8 novembre 2007 83

## Exemple de la maquette au prototype

*intui lab* PolytechNice - 8 novembre 2007 84

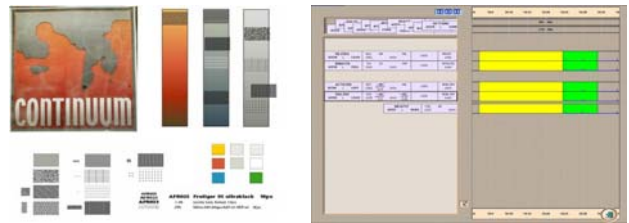
## Maquettes papier

Exemple



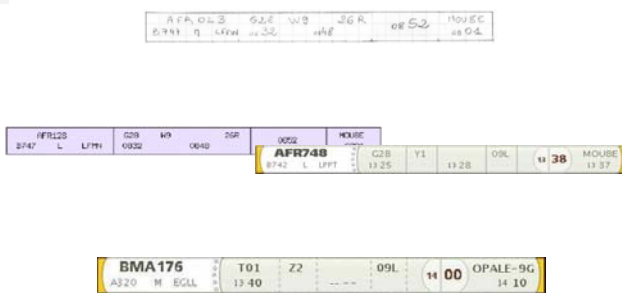
## Travail en parallèle

Exemple



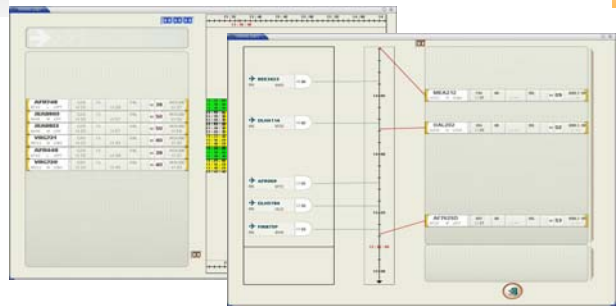
## Un composant

Exemple



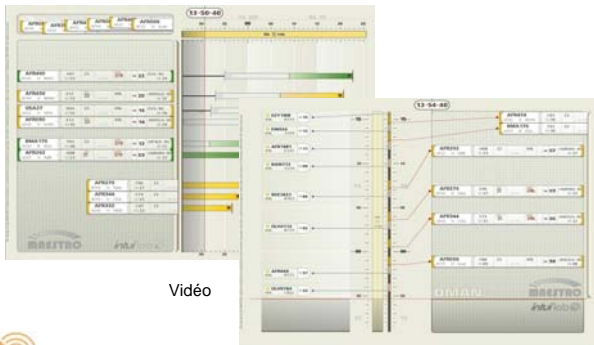
## L'intégration commence...

Exemple



## Jusqu'au résultat final

Exemple



Vidéo



Merci de votre attention



## IntuiLab recrute!

- Stage de fin d'étude
- Emploi

→ [celine@intuilab.com](mailto:celine@intuilab.com)

→ [www.intuilab.com](http://www.intuilab.com)

→ 05-62-24-39-77

