
Composant Pédagogiques pour l'Enseignement des IHM :

Programmes pédagogiques Court (30h) et Long (60h)



Résumé : Ce document propose de faire le bilan sur le programme court du projet IHM UNIT

I. Qualification et portage du projet et Liste des membres du projet

�tablissement	Nom du r�f�rent	émail	Fonctions
EMN	Cédric Dumas	Cédric. Dumas @emn.fr	Maître-assistant informatique
INSA Lyon	Franck TARPIN-BERNARD	franck.tarpin-bernard@insa-lyon.fr	Maître de Conférences en informatique à l'INSA Lyon
IMAG	Francis Jambon	francis.jambon @imag.fr	Maître de Conférences en informatique à Polytech'Grenoble (Université Joseph Fourier)
USTL	Patricia Pl�nacoste	patricia.plenacoste @univ-lille1.fr	Maître de Conférences en psychologie au LIFL
Ecole Centrale de Lyon	Bertrand DAVID	Bertrand.David@ec-lyon.fr	Professeur des Universités en Informatique à l'Ecole Centrale de Lyon / Directeur du laboratoire ICTT
ENSMA	Patrick GIRARD	girard@ensma.fr	Professeur des Universités en informatique de l'université de Poitiers - Directeur du Génie Physiologique Informatique - Responsable de l'équipe Interaction Homme-Machine du LISI
IRISA	Thierry Duval	Thierry.Duval@irisa.fr	Maître de conférences en informatique à l'IFSIC, à l'Université de Rennes 1
LIUM	Philippe TEUTSCH	Philippe.Teutsch@lium.univ-lemans.fr	Maître de conférences en informatique à l' IC2 Institut d'Informatique Claude Chappe de l'Université du Maine

II. Origine du projet

L'association Francophone d'Interaction Homme Machine organise chaque année une conférence sur le thème de l'IHM, avec des ateliers en préambule. A la conférence IHM'2002, un état des lieux de l'enseignement en Interaction Homme Machine a été fait par Bertrand DAVID, lors d'un atelier résultant d'une enquête de plusieurs mois sur les cours d'IHM dans les instituts de formation supérieure en France. Il a résulté de cet atelier :

Une expansion forte de l'IHM dans l'enseignement en informatique, matière au cœur des systèmes d'informations et des nouvelles contraintes du marché du logiciel. Un besoin de la part

de beaucoup d'institutions mettant en place des modules d'IHM sans avoir suffisamment de références et de matériaux pédagogiques en la matière. Ceci est lié au caractère multidisciplinaire de l'IHM, et à ses aspects liés à l'homme (et aux sciences humaines), assez éloignés des enseignements traditionnels de l'informatique. Le besoin d'un cadre de référence par rapport au LMD (3-5-8) et à des niveaux de compétences en IHM. C'est donc dans cette optique, que UNIT à financer le développement d'un projet commun entre plusieurs institutions de références dans le domaine de l'IHM.

III. Ce que doit contenir le livrable :

Les livrables sont les suivants :

- Un curriculum¹ sur l'IHM équivalent à 30h pour une formation d'introduction (pour un niveau type Licence du LMD)
- Un curriculum sur l'IHM équivalent à 60h pour une formation étendue (pour un niveau type Master du LMD)

Ces deux curriculums devront définir pour chacun :

- Les compétences de bases en l'IHM que l'étudiant doit acquérir
- Un plan détaillé de cours pour les programmes long et court
- Pour chaque partie, des exemples et des illustrations prises dans différents cours existants (mis à disposition par les experts du projet entre autres), sous forme de présentations commentées, de sujets de travaux corrigés (TD/TP)
- Des composants pédagogiques multimédias permettant d'illustrer au mieux les concepts difficiles.
- Un recensement de vidéos

Ce dernier point est crucial en IHM, dont tout le sens repose sur l'illustration que l'on peut donner des différents concepts, basés sur la représentation des interfaces, sur le cheminement de l'interaction entre l'utilisateur et l'ordinateur.

IV. Fonctionnement

Les partenaires de ce projet se sont déjà réunis un certain nombre de fois pour avancer sur ce projet. De plus un espace de travail, collaboratif à distance est ouvert pour échanger et partager les ressources.

Adresse du WIKI : <http://enseignement.afihm.org/>

1. 1^{er} atelier de travail

Date : du 27 septembre 2005

Lieu : Toulouse

Nombre de participants : 17 participants

Occasion : IHM'2005

¹ Le curriculum sera dans notre cas un plan de cours détaillé qu'il convient de suivre dans le cadre d'une initiation ou d'un approfondissement à l'IHM

Résultats:

Structure essentiels que doivent contenir les curriculums:

- Un curriculum de cours d'IHM de 30h pour une formation d'introduction à l'IHM
- Un curriculum de cours d'IHM de 60h pour une formation étendue

2. 2^{ème} atelier de travail

Date : 29 et 30 août 2006

Lieu : Ecole des Mines de Nantes

Nombre de participants : 9 participants

Occasion : Atelier de travail

Résultats :

- Finalisation des programmes pédagogiques,
- Test du premier composant,
- Définition des prochains composants et choix définitif
- Discussions sur les ressources disponibles à capitaliser,
- Élaboration de scénarios

3. 3^{ème} atelier de travail

Date : 17 novembre 2006

Lieu : Anglet

Nombre de participants : 40 participants

Occasion : IHM'2005

Résultats :

Présentation de la démarche de construction d'un curriculum de référence dans le domaine

Présentation des projets UNIT et Imuseum

Réflexion sur la partie Master du curriculum de référence

Le comité de pilotage à décider de développer en priorité les composants suivants

Interaction et manipulation directe

Caractérisation de l'interaction

Cycle complet de conception d'un projet

L'utilisabilité

Les difficultés de la perception visuelle

Différente technique de pointage

Les périphériques

4. Rencontre des experts UNIT du projet

Date : 16 mai 2007

Lieu : A distance

Nombre de participants : 4 participants

Occasion : Suivi de réalisation

Objectifs:

Faire le point sur la réalisation du projet
Présenter le site et les composants
Évoquer les problèmes rencontrés

Résultats :

CR de la réunion

5. 4^{ème} atelier de travail

Date : Novembre 2007

Lieu : IRCAM Paris

Nombre de participants : 8 participants

Occasion : IHM'2007

Objectifs:

Validation du composant 2 et 3
Validation des scénarios pédagogiques des composants 4 et 5

6. 5^{ème} atelier de travail

Date : Septembre 2008

Lieu : Metz

Nombre de participants : 10 participants

Occasion : IHM'2008

Objectifs:

Validation et Bilan du projet.

Livraison du projet décembre 2008

V. Le Programme Court

Curriculum 30h : concepts fondamentaux de l'IHM

Le programme court permet de connaître les différents thèmes fondamentaux qu'il est nécessaire d'aborder dans un cours d'introduction à l'IHM. Ce programme est donc destiné à monter un premier cours d'interaction homme machine de 30h pour des étudiants niveau L3/M1. Ce programme n'est pas un plan de cours, ni un scénario pédagogique, et n'en a pas la vocation. Il est proposé sous forme d'une liste ordonnée de thèmes qui sont à aborder dans le cadre d'un programme de sensibilisation d'étudiants, découvrant l'IHM.

Il n'y a pas de profil d'étudiants spécifique pour ce programme, qui pourra donc s'adapter à différents types de formation : informatique, ergonomie, design, etc. En fonction des acquis des élèves et des objectifs de la formation, chaque thème de ce programme pourra être abordé de façon différente, plus ou moins longue.

Plusieurs scenarios d'utilisation de ce programme sont proposés à la suite, qui peuvent être une source d'inspiration pour les enseignants qui montent un premier cours dans ce domaine. Une seule règle se dégage de l'ensemble des scenarios développés, il n'est possible (même pour des étudiants en informatique) de faire des travaux pratiques de programmation d'IHM dans un module d'introduction de 30h. Pour remplir les objectifs du cours décrit ci-dessous, l'enseignant devra puiser dans d'autres types d'exercices : prototypage papier, interface builder, écriture de scenarios, exercices d'évaluation, etc.

Au demeurant, ce premier cours d'introduction sera par contre un bon support pour aborder l'IHM dans les projets d'étudiants réalisés au cours de l'année : de simples séances d'observations in-situ pour la compréhension du projet à la conception et la réalisation complète de l'IHM du projet

Par ailleurs, l'idéal est de mettre ce cours en corrélation avec d'autres au sein de la formation. Il est possible par exemple de s'appuyer sur des cours sur les méthodes d'évaluation ou d'ergonomie dans des formations plus axées sur les sciences humaines, ou des cours de Génie Logiciel (pour la conception centrée utilisateur ou l'architecture logicielle des IHMs) dans les formations en informatique, ou encore sur des cours sur la conception et l'affordance en  cole de Design. Ces corrélations permettent de décharger d'autant, et de légitimer en plus, le cours d'introduction à l'IHM.

Dans la partie illustrations de chaque thème du programme court, on trouvera des liens vers des ressources pour illustrer les concepts à développer.

Objectifs de formation recherchés dans ce programme court :

1. Sensibilisation des étudiants aux notions et concepts essentiels en IHM,
2. Découverte des domaines d'application des IHM et de leurs dispositifs techniques,
3. Prise en compte des Facteurs Humains dans l'IHM,
4. Intégration de la conception centrée "Utilisateur" dans les projets informatiques et autres.

A. Définitions fondamentales

Cette partie permet de poser le vocabulaire de base, d'introduire le domaine dans la formation, mais également dans les problématiques de l'industrie ou de la recherche. Il est important d'insister sur l'aspect multidisciplinaire du métier de concepteur d'interface, aux équipes multi-compétences auxquels il fait appel, aux différents métiers qu'il peut faire intervenir (ergonome, designer, informaticien, graphiste, chef de projet, etc...).

- Définir l'Interaction Homme Machine.
- Définir ce qu'est une activité, une tâche, partir de l'activité humaine.
- Objectif d'une IHM
 - Introduire les nuances du nom : Interactions Homme Machine, Interface Homme Machine, Dialogue Homme Machine, Communication Homme Machine, interaction handicapée-machine
- Insister sur l'aspect pluridisciplinaire :

-
- Sciences humaines
 - Sciences et technologies
 - Les métiers de l'IHM : ergonomes, graphistes, designers multimédia, etc
 - Equilibre entre l'approche technique et l'approche humaine dans la conception
 - Enjeux :
 - Economiques, gestion de projet,
 - Ethiques, prise en compte de l'utilisateur,
 - De productivité, produire des systèmes utilisables, utilisés et utiles,
 - Scientifiques, comprendre et modéliser.

Illustrations

- Digistrrips (vidéo), CENA, juin 2001.

B. Le fonctionnement humain

La pertinence d'une IHM reflète largement la connaissance du fonctionnement humain de son concepteur, et la connaissance qu'il a de ses futurs utilisateurs. Au demeurant, les étudiants confrontés aux IHMs sont rarement issus de filières qui peuvent leur apporter ces compétences. Un certain nombre d'éléments sur les facteurs humains (décrits ci-dessous) peuvent les aider à une appréhension des choses. Cependant, seule une certaine capacité de recul et de prise en compte du contexte d'usage de leur application peuvent les aider à faire une distinction nette entre leurs capacités propres, celles de la machine, et celle des utilisateurs finaux. Il faut à travers cette partie, les aider à avoir une vision d'ensemble de l'activité des utilisateurs autour de leur système, pas seulement d'une succession de macro/micro tâches :

La tâche c'est le but (travail prescrit), l'activité c'est la manière de le faire (travail réel). Par rapport à cette activité, l'humain régule son activité à partir de ses contraintes. L'humain cherche à maximiser les effets pour minimiser les efforts. Analyser l'activité, c'est analyser ce que les gens font (pas ce que leur chef veut qu'ils fassent).

Les facteurs humains

La perception visuelle est dominante encore à l'heure actuelle sur les autres sens utilisables en IHM, au demeurant, il est utilisé de faire référence sur les travaux grandissants sur le tactile (et l'haptique) et l'auditif.

- Le modèle du processeur humain de Card, Moran et Newell
- La perception visuelle
- La perception tactile
- La perception auditive
- Les perceptions combinées
- La sémiotique
- Les codes sociaux
- Les processus cognitifs

L'étude du contexte

-
- Explication générale sur le fonctionnement humain,
 - Les rapports sociaux, le contexte d'usage : comment cela peut intervenir dans l'IHM ?
 - Importance dans lequel le contexte est utilisé.

Composants pédagogiques :

1. Les Difficultés de la perception visuelle

Illustrations

C. Les domaines d'interaction

Introduction au domaine de l'IHM, en commençant par les plus utilisés dans la vie quotidienne, comme les objets nomades (téléphone, pda, etc), les bornes interactives, les sites Web. Cette partie a pour premier objectif de brosser un panorama où l'IHM a un apport, elle permet de donner aux étudiants une culture du domaine, de nouveaux horizons en montrant de vastes possibilités afin d'introduire un message (en fonction du niveau des élèves) sur la capacité d'innovation dans les IHMs afin de correspondre au mieux aux capacités et aux besoins des utilisateurs, afin d'éviter autant que possible les stéréotypes imposés par les contraintes techniques et financières à court terme du développement informatique.

- Informatique nomade / embarquée,
- Informatique ubiquitaire,
- Web,
- Multimédia,
- Travail collaboratif assisté par ordinateur (TCAO, CSCW, EIAH, EIAO ...),
- Visualisation d'information,
- Arts graphiques,
- Réalité virtuelle, les agents virtuels, les avatars,
- Réalité augmentée,
- Réalité mixte (et continuum de P.Milgram).

Illustrations

- The Digital Desk, Pierre Wellner, Xerox EuroPARC, 1991
- Vidéos de Jun Rekimoto, CHI 99
- Vidéos de la Reactable, 2006, Music Technology Group, mtg.upf.edu
- Vidéos de AR Toolkit (the black magic book, etc)

D. Les dispositifs et moyens d'interaction

Les dispositifs techniques d'entrées/sorties ont une place importante dans la conception des IHMs, au même titre que les domaines (thème pr c dent) et les styles (thème suivant) d'interactions, la connaissance des dispositifs permet d'enrichir les étapes de la conception et du développement des IHMs. C'est aussi l'occasion de faire des exercices en repassant par les connaissances/la culture des étudiants, leur faire analyser l'existant ou projeter ce qu'il connait dans d'autres usages.

- Les Périphériques d'entrée/sortie,
- Périphérique physique, simulés , logique ,virtuels,
- Périphérique de localisation : absolu/relatif, direct/indirect, position /taux de contrôle, etc,
- Dispositifs adaptés à la tâche,
- Dispositifs adaptés à l'environnement,
- Equipement grand public.

Illustrations

Taxonomies, Fabricants, Vid es, etc... une grande variété de ressources est à votre disposition.

- Travaux de Bill Buxton
 - [A DIRECTORY OF SOURCES FOR INPUT TECHNOLOGIE](#)
 - (draft) book on input tools, theories and techniques : [Human Input to Computer Systems: Theories, Techniques and Technology](#)
 - [Multi-Touch Systems](#)

E. Les styles et catégories d'interaction

Un des aspects important et spécifique de l'IHM est la création de styles d'interaction, qui permettent à l'utilisateur, pour une tâche donnée dans un contexte donné, d'interagir de façon spécifique et adaptée avec un système (et normalement efficace). A travers chaque nouvelle forme de périphérique, de système informatique, pour chaque nouvelle tâche, on crée de nouveaux styles d'interaction. La recherche et l'innovation ont produits un nombre impressionnant de techniques d'interactions originales pour différentes tâches, du dessin industriel au travail collaboratif. Parmi toutes celles qui ont été publiées, beaucoup d'entre elles sont disponibles sous forme de vid es, la seule forme qui permette de comprendre exactement un style d'interaction lorsqu'on n'a pas l'applicatif sous la main. Ces vid es sont un ressource cruciale pour montrer concrètement un des intérêts d'une bonne compréhension des IHMs. Elle permet de plus de donner une culture de base à des étudiants trop souvent cantonnés au WIMP, ou manquant de recul sur les techniques d'interactions originales de certains de leurs objets quotidiens.

- l'interaction / manipulation directe
 - introduire des nuances dans la manipulation directe (désignation directe, manipulation indirecte,...)
- Les techniques d'interactions, en particulier les nouvelles et les plus connues :
 - Conversationnel : menus, menu contextuel, formulaires, navigation, etc...
 - Vocale
 - Interaction Iconique / glisser déposer
 - Techniques de pointage
 - Interaction gestuelle / interaction au stylo
 - Interaction avec des objets tangibles
- Niveaux de rétroaction : retour lexical , retour syntaxique , retour sémantique.

Composants pédagogiques

1. Interaction et manipulation directe
2. Tableau de Caractérisation de l'interaction

Illustrations

- See Through Tools, 1994, Xerox PARC
- Pick and Drop, Jun Rekimoto, Sony, 1997

F. Analyser Concevoir Réaliser Evaluer

Nous finissons l'exposé des thématiques de base par le triptyque (concevoir-évaluer-réaliser) de l'IHM, étudiable à travers les méthodes et les outils ad-hoc de l'IHM, avec une étape cruciale d'Analyse (de l'activité, du contexte, des utilisateurs) que nous incluons comme partie intégrante d'une phase de Conception.

1. Conception, ou sensibilisation à la conception d'interfaces

- La conception centrée utilisateur,
- La conception participative,
- Le prototypage,
- Les objets, les actions, les tâches,
- L'analyse de tâche utilisateur,
- Hiérarchies d'interface des objets et des actions.
 - modèle d'architecture logiciel,
 - modèle de tâches,
 - modèle d'objet,
 - modèle de dialogue,
 - modèle de représentation,
 - modèle de l'interaction abstraite,
 - modèle conceptuel , sémantique ,et lexicologique.
- Enjeux de la plasticité des IHM (adaptation au contexte dans le respect de l'utilisabilité) .

2. Evaluer

- L'utilisabilité,
- Définir le concept de Qualité Ergonomique des systèmes interactifs en identifiant ses composantes,
- Techniques de mise en œuvre et d'évaluation,
- Les Critères ergonomiques selon Bastien et Scapin (1993),
- Ergonomie cognitive
- Accessibilité
- Outils pragmatiques : liste des heuristiques de Jakob Nielsen (1990), règles d'or du design d'interface selon Ben Shneiderman, guides de conception des éditeurs, etc.

Composant pédagogique

1. Utilisabilité.

3. Réalisation - développement

- Langage de description d'interface (basé XML)
- Notion de d'évènement : évènement
- Programmation événementielle
- Interface Builders

VI. Scénario 1

A. Scénario1

Auteurs

Patricia Plénacoste, Philippe Teutsch, Sylvie Pires

Contexte

Public : Bac +2 et Bac+4, M1, Master, Ingénieur info

Nombre d'étudiants

promotion de 20 à 50 étudiants (1 à 2 groupes de TD)

Volume

30 heures, soit une vingtaine de séances d'1h30

Pré-requis

Public de futurs informaticiens (conception et développement de logiciel). Pas ou peu de notions préalables sur l'IHM.

Objectif global du cours

Sensibilisation à la démarche IHM. Acquisition et mise en œuvre de méthodes et techniques d'analyse et de conception.

Objectifs intermédiaires

- Comprendre la démarche IHM et les enjeux de la conception dans un contexte pluridisciplinaire.
- Connaître et mettre en œuvre des méthodologies de conception et d'évaluation.
- Comprendre la nécessité d'intégrer le fonctionnement humain et le contexte de l'usage dans la conception d'applications interactives.
- Savoir présenter, argumenter son projet dans une équipe de conception.
- Savoir travailler en équipe pour produire une maquette d'un produit interactif.

Scénario

Démarche pédagogique globale de type projet. Le point d'entrée du scénario est l'humain.

Le scénario est organisé autour de deux axes :

- Axe1 : Projet et production de documents associés
- Axe2 : Cours et documents de référence

Chaque Axe se décompose en activités

Le scénario combine une alternance (adaptable au contexte de formation) de ces activités, par exemple :

- Phase 1, Axe2 - Cours I : Introduction au domaine
- Phase 2, Axe2 - Cours II : Fonctionnement de l'humain

-
- Phase 3, Axe1 - Projet 1  : Usage d'objet technique
 - Phase 4, Axe2 - Cours III : Analyse de l'activité et de la Tâche
 - Phase 5, Axe1 - Projet 2  : Fonctionnement de l'objet
 - Phase 6, Axe2 - Cours IV : Styles et catégories d'interaction
 - Phase 7, Axe1 - Projet 3  : Scénarisation de l'objet
 - Phase 8, Axe2 - Cours V : Méthodes d'évaluation et d'analyse
 - Phase 9, Axe1 - Projet 4  : Mise en œuvre de l'objet
 - Phase 10, Axe1 - Projet 5  : Livraison de l'étude

Description des activités de chacun des deux axes :

Axe1; Projet et production de documents associés

Axe1 - Projet 1  : Usage d'objet technique

- Présentation de l'usage d'un objet selon un canevas Contexte/Situation/Actions

Ressources : Exemples d'objets techniques amenés par les étudiants : téléphone, PDA, GPS, couteau suisse, fer à repasser, console de jeux... contrainte : l'objet doit être utilisable dans un cours ...

Ressource : canevas de description

Document à produire : Usage de l'objet

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00, + temps personnel

Axe1 - Projet 2  : Fonctionnement de l'objet

- Présentation fonctionnelle de l'objet en termes de verbes d'action (différentes méthodes d'interactions)

Ressources : Canevas de description fonctionnelle

Document à produire : Fonctionnement de l'objet

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00, + temps personnel

Axe1 - Projet 3  : Scénarisation de l'objet

- Description du scénario d'interaction en spécifiant ce qui va se passer du point de vue de l'objet et du point de vue du contexte (où, quand, comment)
- Il s'agit du point de vue de l'outil puis d'analyse de la tâche.

Ressources : Canevas de description de scénario

Document à produire : Scénario de mise en œuvre de l'objet

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00, + temps personnel

Axe1 - Projet 4  : Mise en œuvre de l'objet

- * Mise en œuvre de l'objet à travers le scénario d'usage
- * Mise en place d'une grille d'analyse en fonctions des méthodes présentées en amont

Ressources : Exemples de techniques et d'outils d'analyse

Ressource : Caméra vidéo (numérique !)

Document à produire : Bilan de mise en œuvre de l'objet

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00, + temps personnel

Axe1 - Projet 5  : Livraison de l'étude

- Analyse du film (dans une séance si le temps)
- Présentation orale du projet
- Confrontation au sein du groupe
- Compte rendu écrit

Ressource : Espace de dépôt des documents à livrer

Document à produire : Rapport de synthèse et Support de présentation orale

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00, + temps personnel de préparation

Axe2; Cours et documents de référence

Axe2 - Cours I : Introduction au domaine

Poser le cadre : L'interaction est partout

- Définitions fondamentales en IHM
- Les domaines d'interaction (Dans quel cadre j'utilise des outils interactifs).
 - Toutes les situations de vie quotidienne utilisent des outils interactifs (travail d'illustration à faire)
 - Les outils ou et les systèmes sont des médiateurs de l'action, de l'activité.

Ressources : exemples, illustrations

Présentation des règles du jeu pour la suite du module (Comment on va travailler, presentation du projet, comment l'élève va être évalué, organisation du travail à rendre)

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00

Axe2 - Cours II : Fonctionnement de l'humain

Poser le cadre : Dans IHM il y a H de "Humain". Et on ne peut pas parler de l'humain sans parler de son environnement.

- Fonctionnement humain, aspects cognitifs et sociaux (démontrer qu'il y a deux dimensions en interaction : sociétale et humaine)

Ressources : exemples et petits exercices

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00

Axe2 - Cours III : Analyse activité et tâche

Poser le cadre :

- Double point de vue ou système ou humain
- Présentation de différents modèles de description et de modélisation

Ressources : Exemples de modélisations

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00

Axe2 - Cours IV : Styles et catégories d'interaction

Poser le cadre :

- Les styles et catégories d'interaction,
- Rétroaction,
- Périphériques : E/S, localisation, ...

Ressources : Exemples d'interactions

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00

Axe2 - Cours V : Méthodes d'évaluation et d'analyse

Poser le cadre :

- Utilisabilité, critères,
- Méthodes et techniques d'analyse et d'évaluation,
- Méthodes d'évaluations les plus simples, a quoi cela sert, comment évaluer...
- Présentation des différents types d'outils.

Ressources : Exemples de questionnaires, entretiens, normes, expérimentation, ...

Temps à prévoir : 2 séances, 3h00

VII. Scenario 2

Auteurs

Patrick Girard, Franck Poirier, Mathieu Raynal

Contexte

- L3, M1 ou M2. Public à forte dominante informatique (Licence/Master info, MIAGE, double-compétence),
- Durée des séances uniquement indicative, très variable selon l'orientation donnée à l'enseignement.

Pré-requis

Notions de base d'algorithmique et programmation

Objectifs

- Prise en compte de l'utilisateur et du contexte d'usage dans la conception et la réalisation d'un système interactif,
- Évolution de la notion d'interaction homme-machine au cours du temps,
- Connaissance de la terminologie (en français et en anglais) et des concepts liés à l'interaction homme-machine,
- Mise en oeuvre de la conception centrée-utilisateur.

Pédagogie

- Utilisation de supports vidéos illustratifs des concepts
- Démarche pratique par projets en petits groupes
- Évaluation croisée des projets, et mise en commun des expériences
- Pédagogie par projets :
 - Avant le cours (idéalement, 3 semaines), donner un mini-projet d'application interactive à réaliser. Ce projet sera utilisé pour l'évaluation pratique
 - À la fin du cours, terminer par un mini-projet, dans lequel les étudiants doivent utiliser tous les outils du cours dans une conception centrée-utilisateur.

Programme

Introduction

- 2h Cours

Objectifs

- Prise de conscience de la pluridisciplinarité

-
- Définition de la terminologie
 - Survol illustré de l'Interaction Homme-Machine
 - Définition des domaines d'interaction

Lien avec le programme court

- Définitions fondamentales
- Les domaines d'interaction

Moyens pédagogiques

- Illustration au moyen de vidéos et démos

Styles, techniques, dispositifs et moyens d'interaction

- 2hCours/2hTD

Objectifs

- Définition des styles d'interaction basée sur l'historique de l'informatique interactive,
- Principaux concepts des interfaces WIMP,
- Présentation des nouvelles techniques,
- Caractéristiques des dispositifs et moyens d'interaction.

Lien avec le programme court

- Styles et catégories d'interaction,
- Dispositifs et moyens d'interaction.

Moyens pédagogiques

- Illustration au moyen de vidéos et démos,
- Exercice : caractérisation de l'interaction sur quelques applications.

Composants pédagogiques

- Interaction et manipulation directe,
- Caractérisation de l'interaction,
- Les différentes techniques de pointage,
- Les périphériques.

De l'activité aux tâches

- 2hC/2hTD/3hTP

Objectifs

- Définition de la notion d'activité,
- Théorie de l'action de Norman,
- Pratique d'un modèle de tâche,
- Diverses utilisations des modèles de tâche,
- Comprendre la différence Activité/tâche/fonction logicielle.

Lien avec le programme court

- Le triptyque/Conception/Analyse de tâches et modèles de tâches

Moyens pédagogiques

- Vidéo de MAD,
- Outil de modélisation des tâches (K-MADE, CTTE...),
- Exercice : Construction d'un modèle de tâche à partir d'un cahier des charges (ex. LIMS),
- Exercice : Validation de la dynamique d'un modèle de tâche par simulation (outil K-MADE ou CTTE),
- Exercice : Validation d'une application par rapport à son modèle de tâche.

IHM et génie logiciel

- 2hC/2hTD

Objectifs

- Intégration de l'IHM dans le cycle de développement d'un système,
- Approche des architectures logicielles,
- Modèles de conception (de dialogue, de présentation, d'interaction),
- Outils logiciels (GUI-Builder).

Lien avec le programme court

- Le triptyque/Conception/Modèles d'architecture logicielle (sauf modèles de tâche)
- Le triptyque/Réalisation-Développement

Moyens pédagogiques

Exercice : construction de modèles de conception

Le fonctionnement humain

- 2hC/2hTD

Objectifs

- Initiation au modèle du processeur humain
- Présentation d'outils associés (GOMS, KLM)

Lien avec le programme court

- Le fonctionnement humain

Moyens pédagogiques

- Exercice : Comparaison de deux solutions avec KLM

Composants pédagogiques

- Les difficultés de la perception visuelle

Utilisabilité et ergonomie

- 2hC/3hTP

Objectifs

- Critères d'utilisabilité,
- Méthodes d'évaluation,
- Notions d'ergonomie.

Lien avec le programme court

- Evaluer

Moyens pédagogiques

-  valuation croisée des projets faits en début de cours

Composant pédagogique

- Les critères ergonomiques

Méthode de conception

- 2hC/4hTP+projet

Objectifs

- Définition de la conception centrée-utilisateur,
- Illustration de la conception participative,
- Mise en œuvre de la démarche de conception.

Lien avec le programme court

- Le triptyque/Conception/La conception centrée utilisateur

Moyens pédagogiques

- Petit projet avec application des différents outils vus dans le cours,
- Rendu d'un rapport expliquant les techniques utilisées et les choix de conception.

Composant pédagogique

- Cycle complet de conception d'un projet

VIII. Scenario 3

Auteurs

Bertrand David, Thierry Duval, Cédric Dumas

Objectifs

- sensibiliser aux IHMs : différentes compétences (différents métiers),
- illustrer la complexité des IHM (coté conception, coté développement),
- donner des éléments pour concevoir des IHMs, pour collaborer dans des équipes de conception..

Contexte

- Ecole d'ingénieur ou équivalent
- niveau bac + 4
- premier cours en IHM
- gens concerné par les TICs?

Pré-requis

- connaissance générale du monde informatique et des systèmes d'information.

Introduction / Résumé

L'interaction humain-machine est au coeur de l'informatique d'aujourd'hui car elle conditionne l'acceptabilité des nouveaux outils informatiques qui se généralisent et concernent un nombre croissant d'utilisateurs dans des domaines de plus en plus variés.

Des environnements actuelles proposent des interfaces sophistiquées (multi-fenêtrage, multimédia, multimodalité) posant de nombreux problèmes de conception et de réalisation.

Le but de ce cours est de faire le point non seulement sur les aspects techniques et technologiques, mais également sur les aspects liés à la psychologie cognitive, la sociologie du travail et à l'ergonomie pour permettre aux futurs ingénieurs de comprendre et de maîtriser les enjeux liés au choix, à la conception et à la réalisation des interfaces utilisateurs.

Ce cours devrait intéresser les futurs ingénieurs qu'ils se destinent aux métiers de l'informatique (chef de projet, concepteur, réalisateur) ou à d'autres métiers qui les mettront tôt ou tard en position de prescripteurs des nouveaux outils ou de simples utilisateurs.

Les enjeux, les approches et les solutions présentés dans ce cours permettront d'appréhender cette problématique incontournable des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication).

Deux cours magistraux

- introduire les IHM de façon pragmatique : en montrant des exemples et des contre-exemples [2H]
- terminer de façon pragmatique : les différents domaines [2H] à la fin du cours pour élargir

Présentation

Pas de cours magistraux. Tout en TD/projet. Approche sur un projet pour chaque binôme. Il faut que les encadrants connaissent d j à un peu les sujets proposés aux élèves.

Le cours est basé sur un projet / un outil existant. Le présenter de façon descendante : l'application particulière et on en profite pour montrer les concepts généraux à partir de l'exemple

La démarche est commune mais les solutions individuelles doivent exister (BD)

On a un projet fédérateur qui suit tout le long de cours (exemple : situation complète, bien faite et maîtrisée)

- comment il marche et à quoi il sert et à qui il est destiné,
- présenter la conception centrée utilisateur, les méthodes d'analyse de l'activité.

Conception centrée utilisateur, fonctionnement humain

- comment il a été spécifié et conçu,

-
- en profiter pour présenter aussi d'autres méthodes de conception, de spécifications.

conception participative, critères ergonomiques

- quel style d'interaction a été utilisé ?
 - idem : présenter d'autres styles d'interaction, et un peu les périphériques

interaction directe, styles d'interactions, dispositifs d'interaction

- comment le structurer / le réaliser
 - présenter les différents modèles d'architectures, les outils de d v/prototypages

Réalisation d'une IHM

- comment il a été testé et validé
 - présenter des méthodes de test et de validation
- méthodes d'évaluation, liens avec les méthodes de conception, connexions avec le fonctionnement humain

Suggestions de découpage

- A chaque problème, sa méthode, il faut que l'étudiant comprenne à chaque fois pourquoi ils utilisent cette méthode. Problème : il clone la méthode sans contextualiser.
- Pragmatique, on présente les méthodes qui sont abordables pour eux, clairement PEU. Ils choisissent dedans.
- Bloc de cours :
 - poser une question
 - proposer une solution existante [PROJET 1]
 - présenter les concepts
 - demander aux étudiants de répondre à la question [PROJET 2]
 - reprendre certaines réponses
 - ouvrir/généraliser (biblio, approfondissement, etc)
- un bloc de cours :
 - poser une question
 - montrer une solution [PAS DE TEMPS] [BCQ]
 - présenter les concepts
 - illustrer en marge de ce qu'il faut faire [TEMPS]
 - demander aux étudiants de répondre à la question [TEMPS]
 - demander aux étudiants de répondre à la question sur un autre problème [BCQ]
 - reprendre certaines réponses [TEMPS] [BCQ]
 - ouvrir/généraliser (biblio, approfondissement, etc)
- travail des élèves : petits groupes autre problème : sujets connus et abordables par les élèves, différents par groupes

IX. Exemple de projets à montrer

Les exemples proposés ici sont à recadrés en fonction des formations.

A. Exemple destiné à des informaticiens

En M2 Professionnel spécialité Génie Logiciel à l'Université de Rennes 1, l'exemple est celui d'une application permettant à un utilisateur d'essayer de résoudre le problème des tours de Hanoï avec un nombre d'anneaux fixé initialement.

- * Il faut tout d'abord décrire le problème :
 - o que veut-on faire ?
 - + permettre à un utilisateur d'essayer de résoudre le problème des tours de Hanoï avec un nombre d'anneaux fixé initialement,
 - o comment  a marche ?
 - + l'utilisateur doit déplacer tous les anneaux de la tour de départ pour les emmener dans une autre tour
 - + les règles sont les suivantes :
 - # on ne peut déplacer qu'un seul anneau à la fois
 - # on ne peut déplacer qu'un anneau placé au sommet d'une tour
 - # on ne peut pas déposer un anneau sur un plus petit que lui
 - o à qui est-ce destiné ?
 - + à tout public (plutôt avec intérêt jeu/mathématiques ludiques)

- * On peut alors spécifier les besoins fonctionnels de notre application :
 - o quelles sont les actions élémentaires à réaliser ?
 - + des actions de dépilement et d'empilement d'anneaux
 - o quelles sont les fonctions de base du logiciel ?
 - + empiler un anneau
 - + dépiler un anneau
 - + savoir si un anneau est empilable ou pas sur une tour
 - + savoir si un anneau est d pilable ou pas d'une tour

- * Ensuite on se focalise sur l'utilisation de l'IHM :
 - o comment veut-on présenter cela à l'utilisateur ?
 - + sous forme textuelle ou graphique ? -> graphique
 - o quel type d'interaction lui proposer ?
 - + menus, clics, la manipulation directe ? -> manipulation directe
 - o quelles retroactions offrir à l'utilisateur ?
 - + pas de retroaction, retroaction lexicale, syntaxique ou sémantique ?
 - + lors des interactions on veut aussi informer l'utilisateur des actions possibles ou impossibles :
 - # peut-on attraper un anneau ?
 - # peut-on le déposer sur une autre tour ?
 - # a-t-on réussi à résoudre le problème ?

- * Puis on présente un choix d'architecture logicielle pour l'application interactive :
 - o quel modèle d'architecture utiliser ?
 - + MVC, MVC-2, Seeheim, Arch, PAC, PAC-Amodeus ? -> PAC-Amodeus
 - o comment l'utiliser ?

+ classiquement par composition/délégation, par héritage (le contrôle hérite de l'abstraction) ?
+ on présente alors des exemples de code de composants contrôle et présentation.

* Enfin, on essaie d'évaluer la qualité de l'IHM obtenue
o en fonction du respect de certains critères d'ergonomie :

- + guidage
- + contrôle explicite
- + gestion des erreurs
- + souplesse

o le résultat est plus ou moins probant selon qu'on aura ou pas pris en compte ces critères en phase de conception

Exemple de projet à faire

- * synthétiseur de son : codage trt de signal, ihm, etc (projet T.D)
- * jeu de solitaire (TP T.D)
- *  l ments de gestion : bar, vidéothèque, tournois, etc (B.D)
- * jeux, jeux à plusieurs, jeux à distance

X. Le Programme Long

Autant le programme court est déclinable sous forme de connaissances indispensables, avec un équilibrage en temps en fonction des formations, autant le programme long est très dépendant des formations. En fonction des grands orientations de la formation, les choix pourront être très différents :

- Design / usage / sociologie
- Ergonomie / utilisabilité / psychologie
- Infographie / art visuel / communication
- Développeur / programmation / informatique
- Etc.

Pour un programme long, le nombre de concepts étant moins dense que pour l'introduction à l'IHM, mais ils sont plus approfondis. Les formes pédagogiques possibles sont donc très nombreuses, on pourra privilégié en M2 des formes d'apprentissage par projet et la confrontation avec l'existant.

Ce programme est donc présenter sous la forme d'une revue de questions, qui doivent être pris comme un guide de conception par les enseignants. Il pourra être parcouru en entier pour relever/cocher les points à développer dans votre formation.

A. Quels sont les principaux objectifs pour les élèves ?

- Savoir impliquer l'utilisateur dans toutes les phases du processus de conception, de l'analyse des besoins à la mise en utilisation,
- Compréhension des modèles, des formalismes, des lois (MPH, Fitts, GOMS, MAD ...)
- Conception d'IHM non-standards (PDA, mobile ...),

-
- Conception, réalisation, évaluation, état de l'art, modèles d'architecture,
 - Offrir aux étudiants une vision globale de qui a produit quoi, quelles sont les références sûres permettant de se maintenir à jour,
 - Concevoir, développer, évaluer,
 - Mettre en situation réelle les concepts fondamentaux et avancés, mettre en œuvre les principes de conception dans une démarche de projet, connaissance et maîtrise des outils et architectures, apprendre à implémenter les techniques d'interaction avancées,
 - Usage de l'approche IDM (MDE) pour la conception des systèmes interactifs,
 - Savoir concevoir, réaliser et évaluer des interfaces,
 - Vue globale des différents domaines de l'ihm,
 - Mettre en pratique le triptyque en approfondissant une analyse de tache, une méthode (un outil) de conception et une méthode d'évaluation,
 - Réalisation de l'interaction,
 - Intégration de la conception centrée utilisateur, prise en compte de l'ergonomie des IHM ainsi que des facteurs humain, découverte des dispositifs d'interaction,
 - Savoir prendre en compte le (s) contexte (s) dans l'élaboration de système interactif,
 - Utiliser les différents usages et contexte dans la conception IHM,
 - Cultiver l'autonomie,
 - Pour une formation à finalité professionnelle, mettre l'accent sur les concepts et les outils pour l'interaction graphique et l'interaction sur le web,
 - Mener un projet de conception, réalisation d'interface homme machine,
 - Acquérir une compétence opérationnelle & des cadres de pensée,
 - Former des spécialistes de la conception et réalisation, chef de projet de système interactif.

B. Quels concepts peut-on insérer dans ce programme long ?

- Connaître les techniques de conception logicielles (UML, design pattern etc) qui permettent une mise en œuvre de la qualité de l'application interactive.
- Design process « Quoi »
- Conception logicielle « Comment »
- Conception participative
- Prototypage, du Lo-Fidelity au Hi-Fidelity
- Evaluation
- Use cases / Uml pour l'IHM
- Design patterns
- Statecharts pour le dialogue
- Programmation par  v nements
- Modélisation de l'usage
- Modélisation de la tache
- Conception graphique,
- Interaction « non standard » (au delà du Wimp)
- Grandes surface (table, mu)
- Collaboratin (CSCW, coopération homme-machine)
- Evaluation (démarche, protocole, typologie des méthodes)
- Conception  blase de modèles (MDA)

-
- L'IHM c'est quoi exactement ? Définitions approfondies
 - L'opérateur Humain, Perception des couleurs (infoviz +cognitif)
 - Etat de l'art : RV, RA, VA, GUI, Ubi, collaboratif, ... input/output devices
 - Gui : boîtes à outils, modèles architectures
 - Systèmes mixtes : toolkits (ARtoolkit...)
 - Evaluation des interfaces (GUI, systèmes mixte) et protocoles d'expériences
 - Technologies et conception Web
 - Domaines d'interaction en lien avec d'autres domaines d'applications (Visu, grnades masses de données, bio info, SIG ...)
 - Outils de conception : manipulation des modèles, lien entre eux, impact dans un processus de dev, documentation, design rational
 - Modèles de conception / Evaluation
 - Ubiquité / Ergonomie
 - Programmation (interface, ARtoolkit ...)
 - Approfondissement des outils, boîtes à outils : Java/Swing, C++/.Net
 - Interaction avancée : toolglass, menus avancés, ubliquité, multimodalité
 - Design patterns et architecture (MVC/PAC)
 - Contrôle du dialogue (state machines)
 - Webb 2.0 (ajax)
 - Interaction 3D, RV
 - Evaluation en situation réelle
 - MDA, MDE, modèle, méta – modèle
 - Outils pour la méta-modélisation
 - Multi modalité
 - Design
 - Statistiques/analyses des données
 - Création de toolkits
 - Nouvelles interfaces, tangibles, virtualité augmentée, réalité augmentée, systèmes mixtes, interfaces collaboratives etc
 - Nouvelles techniques d'interactions : widgets, menus, claviers virtuels etc
 - Nouveaux périphériques : phatom, magellan, deux souris, mobilité (PDA) etc
 - Ergonomie
 - Décoder/analyser des taches effectives
 - Modélisation des taches (effectives et prévues)
 - Décoder/écrire/analyser un scénario/storyboard
 - Traduire l'informel en formel (scénario taches)
 - Traduire du formel en code (state java)
 - Tester/tracer le produit à tester/fini
 - Savoir analyser les traces
 - Apprendre à choisir les modalités, par rapport aux contraintes technos données
 - Programmation événementielle (si pas fait avant)
 - Approche modèles/conception
 - Evaluation et sensibilisation à l'ergonomie/ facteurs humains
 - Nouvelles techniques d'interaction et domaines d'interactions
 - Collecticiels

-
- Place de l'informatique dans la société contemporaine
 - Informatique ubiquitaire, pervasive, mobilité
 - Visualisation d'informations, aide à la décision, supervision, découverte
 - Architecture logicielle, systèmes repartis, modèle de dialogue, modèle de présentation
 - Techniques d'interactions
 - Comment utiliser l'activité et les expériences pour la création et conception IHM
 - Relation H et nouvelle technologie, intégration, de principe de perception, tactiles etc
 - Innovation et méthodes de conception
 - Principes ergonomiques liées à l'innovation
 - Méthodologie d'expérimentations dans les différentes phases de la conception, (entretiens, questionnaire observation, pop etc etc)
 - Perception visuelle, audition, olfaction
 - Accès à la même IHM à travers plusieurs supports
 - Se tenir à jour sur les évolutions des IHM (comment se renouveler, comment chercher à se renouveler et trouver l'inspiration (veille, séances de création ...))
 - Travail en équipe pluridisciplinaire, compréhension des différents objectifs des acteurs
 - Méthodes en créativité
 - Philosophie,  thique
 - Utilisation des différents prototypes à des niveaux variés, phase amont, role de l'illustration
 - Gestion de la critique (présentation argumentation etc)
 - Programmation dirigée par les  v nements
 - Architectures logicielles (MVC, PAC ...) et leur mise en œuvre
 - Taxonomie des taches élémentaires de l'interaction graphique (Cf. foley & Van Dan)
 - Boites à outils et générateurs d'interfaces
 - Interaction sur le web (comparaison avec l'interaction graphique)
 - Evaluation par walk through
 - Conception par scénarios, par prototypage papier
 - Construction d'un modèle conceptuel
 - Gestion de projet (avec lavant projet,) innovation, créativité, convaincre pour obtenir feu vert (direction, financeur) particularité IHM (centrée user)
 - Moyen d'interaction, revenir sur la notion, compléter en particulier par les notions de retour haptique, tangible, capteurs.
 - Interagir avec des données 3D, sur grand écran, salle immersive, rationaliser la tache métier, mini écran, (pda, mobile, etc)
 - Modèle humain,, psychologie cognitive, perception visuelle, psychologie de l'action
 - Méthode de conception / Méthodes d'évaluation
 - Représentation graphique / Infographie / Visualisation
 - Outils de prototypage
 - Interaction instrumentales ou interaction design
 - Théorie de l'information de Shannon ,
 - Théorie de la complexité (compressions)
 - Statistiques descriptives et inférentielles
 - Théorie de la mesure ( chelles de mesure)
 - Epistémologie et méthodologie expérimentale

C. Quelle organisation pouvez-vous donner à ce programme long ?

- Mise en pratique de la conception participative, nécessite des TP pour faire plusieurs itérations sur des proto Lo Fidelity, Hi Fidelity,
- Cours UML, mise en pratique sur un projet,
- Formule minimale Cours + TP + vid es , comme 1/3 cours, 1/3 TD sur machine, 1/3 TP
- Cours + un TP pour chaque étape avec un fil rouge donné au début,
- Etre confronté à de vrais utilisateurs
- théorie, pratiques avec programmation ou fiels studies (field study : projets appliqués pour informatique ubiquitaire ou conception centrée utilisateur)
- cours, témoignages (exemples complets), mini projet, analyses expérimentales
- partir en profondeur plutôt qu'en largeur
- intervention de professionnels
- TD + présentation d'IHM (réaction clients, évaluation, négociations)
- Un projet fil rouge, programmer une interface (dès le début évaluer et la reconcevoir sous 2 formes, avec des techniques post WINP, avec une interface web)
- Faire de la retro conception de modèles conceptuels d'interfaces existantes
- Théorique avec cours non face à face (flash + QCM)
- TD pour exercice de vérification approfondissements de concepts
- Projet suivi guide avec évaluation à la fin par des utilisateurs, donc mise en place par les étudiants de protocole expérimentaux, mise en place d'une vraie analyse.
- TPs de conception participative, an analyse , prototypage papier, évaluation avec des outils (Swing state, Tcl/Tk, ...).

D. Quelles formes pédagogiques pouvez-vous utiliser ?

- Cours + TP + Projet non présentiel
- Composants interactifs
- Polycopiés, vid es, Projet : GUI et/ou systèmes mixtes
- Présentation des outils, transparents, état de l'art ...
- Les étudiants doivent avoir la possibilité de manipuler les nouveaux outils
- Projet, implémenter des systèmes
- Conférences invités
- Vid es de l'existant (ex : quelqu'un à une borne SNCF)
- Story-boards
- TD sur machine
- Mini projet avec mise en ouvre des cycles de conception, conception participative/maquettage, codage, évaluation.
- Présentation, pratique (tp, projet, cours magistraux)
- Mini projet par équipe de 3 à 6 sur un thème innovant
- Ressources = cours sous forme d'état de l'art technique
- Intégrer des retours sur conception
- Adopter une démarche itérative-participative-reflexive
- Vid es d'interfaces post WIMP
- Travail en groupe avec des r les différenciés