

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN
FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES
DEPARTEMENT D'INGENIERIE INFORMATIQUE



**Développement d'un système d'information
multi-plateforme générique pour la visite de salons
d'exposition**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de
Master 60 crédits en Sciences Informatiques
par Mathieu Flemal et Grégory Magnies

Promoteur :
Jean Vanderdonckt

Lecteurs :
Kim Mens
Jérémy Melchior

Louvain-la-Neuve
Année académique 2011 - 2012

Remerciements

Nous aimerions profiter de ces quelques lignes qui nous sont offertes pour remercier les personnes suivantes.

Monsieur Jean Vanderdonckt, pour ses conseils avisés, sa confiance et pour nous avoir communiqué sa passion des interfaces homme-machine.

Monsieur Kim Mens et Monsieur Jérémie Melchior, pour avoir accepté d'officier en tant que lecteurs de cet ouvrage.

Madame Geneviève Lannoo, Mademoiselle Marine Polomé, Monsieur Eric Delvaux et enfin Monsieur Olivier Carpentiers pour les interviews qu'ils ont bien voulu réaliser.

Et enfin Mademoiselle Thanh-Diane Nguyen pour l'aide précieuse qu'elle a pris le temps de nous fournir.

Résumé

Les dernières années ont été marquées par l'émergence des téléphones intelligents et des tablettes électroniques auprès du grand public. La prise en compte de ces plateformes lors de la conception d'outils d'information à destination du grand public est un enjeu essentiel pour l'avenir.

Ce mémoire a pour objectif de présenter l'étude d'un cycle de vie de développement, allant de l'analyse des besoins à l'implémentation, d'un système d'information multi-plateforme, sous la forme d'un site web, avec application à un domaine d'activité : l'organisation d'un salon. L'organisation et la visite d'un salon constitue un domaine d'application éminemment multi-plateforme car divers profils d'utilisateurs (p. ex. visiteurs, exposants, organisateurs, etc.) utilisent différentes plateformes logicielles (p. ex. des ordinateurs fixes, mobiles) dans différentes configurations (p. ex. sur le stand, en visite, en parcours).

Ce système se voudra générique à deux égards : le premier permettra de configurer l'outil pour s'adapter aux besoins de n'importe quel salon tandis que le deuxième permettra à l'interface du site de s'adapter automatiquement à n'importe quelle taille d'affichage, sans rechargement de la page.

Ce mémoire inclut aussi l'étude de l'approche "mobile first" (développée par Luke Wroblewski) pour la conception de sites web. Celle-ci préconise d'étudier toutes les informations et fonctionnalités du futur site sous l'angle de la plateforme mobile, avant de l'adapter aux appareils à plus grande surface d'affichage. Ses bienfaits théoriques sont un site plus clair et plus lisible, ainsi que plus rapide, sur toutes les plateformes ciblées. De plus, nous aimerions savoir si les techniques de "responsive design" (ensemble de techniques permettant d'adapter dynamiquement la présentation du contenu à la taille d'affichage) fonctionnent pour l'adaptation sans intervention dans le code source.

Une étude empirique servira enfin à mesurer le degré de satisfaction éprouvée d'un public d'évaluateurs bénévoles ayant utilisé le site. Nous étudierons plus en détail l'impact de la plateforme (et donc de l'interface) ainsi que le degré de maîtrise des technologies de l'information des évaluateurs sur la satisfaction.

Les résultats sont encourageants et montrent un haut niveau de satisfaction, quelle que soit la plateforme ou le niveau de connaissance de celle-ci. De plus, le "responsive design" nous a permis de largement ignorer la plateforme

pour nous concentrer sur les fonctionnalités plutôt que la présentation.

Abstract

Recent years have seen the emergence of smartphones and tablets, and their fast adoption by the public. Taking these devices into account when designing informational tools aimed at broad audiences is essential for the future.

The goal of this Master's thesis is to present the study of a development lifecycle, from requirements analysis to implementation, of a generic, multi-platform informational system, in the form of a web site, applied to a specific domain : large trade shows and commercial exhibitions.

The organisation and visit of an exhibition constitutes a true multi-platform application as several user profiles (ex : visitors, exhibitors, organizers etc.) use different platforms (ex : desktops, tablets, mobile phones etc.) in different environments (ex : at home, at the office, on location, during a visit etc.).

This system is intended to be generic in two ways. The first one allows it to be configured for any trade show, small or large, whilst the second one will allow it to adapt itself to the size of the screen on which it is displayed.

Furthermore, we would like to study the impact of the "mobile first" approach (developed by Luke Wroblewsky) on web design. It pushes designers to think interfaces and information from the mobile's point of view first. Theoretical advantages are faster, cleaner, more readable web sites on all target devices. Finally, we would like to see if responsive design techniques (a set of techniques aimed at dynamically adapting the presentation of the content to the display size) are suitable for code-independent interface adaptation.

An empirical study will follow to measure the degree of satisfaction expressed by a volunteer public of evaluators having tested the web site. A more detailed look will be given at visitor's satisfaction in function of the platform used and of their knowledge of that platform.

Results are encouraging as satisfaction of the system is very high across all platforms and knowledge thereof. Moreover, responsive design allowed us to vastly ignore platform and concentrate on functionality instead of presentation.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Plan du mémoire	3
2	Etat de l'art	5
2.1	Interfaces utilisateur multi-plateformes	6
2.1.1	Concepts importants	6
2.1.2	Techniques de développement	9
2.2	L'approche mobile first	11
2.3	Le Cameleon Reference Framework	16
2.3.1	Analyse	17
2.3.2	Conception	20
2.3.3	Implémentation	23
2.4	Techniques d'évaluation d'interfaces	24
2.5	Solutions existantes	25
2.5.1	Batibouw	26
2.5.2	Le salon de l'Auto	27
2.5.3	Talentum	28
3	Cahier des charges	30
3.1	Type de système	30

3.2	Personas : étude de l'audience	31
3.3	Scénarios	33
3.3.1	Vérifier si l'exposant dont on souhaite une information est présent sur le salon	34
3.3.2	Retenir les exposants qui m'intéressent	35
3.3.3	Trouver la localisation d'un exposant sur mon smart- phone	36
3.4	Détail des fonctionnalités	37
3.5	Cycle de développement	40
4	Analyse des interfaces	41
4.1	Contextes d'utilisation	41
4.2	Identification des tâches	42
4.3	Modélisation des tâches	44
4.3.1	Se connecter sur le site du salon	46
4.3.2	S'enregistrer sur le site du salon	46
4.3.3	Gérer le compte personnel	47
4.3.4	Trouver une information	47
4.3.5	Gérer les favoris	48
4.4	Modélisation du domaine	52
5	Conception des interfaces	55
5.1	Interfaces abstraites	56
5.1.1	Surfaces étendues	58
5.1.2	Surfaces limitées	61
6	Implémentation	65
6.1	Architecture logicielle	65

6.2	Détails d'implémentation	68
6.2.1	Choix des langages	69
6.2.2	Choix des outils et frameworks	70
6.3	Interfaces finales	71
6.3.1	Page d'accueil	72
6.3.2	Menu principal	72
6.3.3	Listes d'éléments	73
6.3.4	Détails d'un élément	73
6.3.5	Enregistrement et connexion	74
6.3.6	Carte du salon	74
7	Evaluation des interfaces	88
7.1	Evaluation analytique	88
7.1.1	Compatibilité	88
7.1.2	Cohérence	90
7.1.3	Charge de travail	92
7.1.4	Adaptation	93
7.1.5	Contrôle du dialogue	94
7.1.6	Représentativité	94
7.1.7	Guidage	95
7.1.8	Gestion des erreurs	97
7.2	Evaluation empirique	98
7.2.1	Procédure de test	99
7.2.2	Résultats	103
8	Travaux futurs	113
8.1	Corrections	113

8.1.1	Corrections rapides	113
8.1.2	Corrections moyennement rapides	115
8.1.3	Corrections complexes	116
8.2	Aspects Techniques à approfondir	117
8.2.1	Sécurité	117
8.2.2	Compatibilité	118
8.2.3	Rapidité	118
8.3	Nouvelles fonctionnalités	119
9	Conclusions	121
	Bibliographie	125
	Annexes	
A	Résultats de l'analyse empirique	130
B	Encodage des données d'un salon	138

Chapitre 1

Introduction

Les dernières années ont été marquées par la multiplication des moyens d'interaction avec l'ordinateur. Parmi ceux-ci, nous citerons la reconnaissance gestuelle, la reconnaissance vocale et l'avènement de toute une série d'appareils mobiles, de tailles et formats différents, mais qui ont en commun la capacité d'effectuer la plupart des tâches d'un ordinateur depuis le creux de la main. Nous voulons bien entendu parler des téléphones intelligents (smartphones) et plus récemment des tablettes électroniques, tels qu'illustrés à la Figure 1.1. Ceux-ci sont amenés à jouer un plus grand rôle dans notre vie quotidienne. Par exemple, selon l'entreprise Opera Software, près de la moitié des nouveaux utilisateurs d'Internet n'ont jamais utilisé d'ordinateur (au sens classique du terme) pour s'y connecter [22]. Il convient donc de s'y intéresser de plus près car c'est un grand enjeu du domaine des interfaces homme-machine pour l'avenir.

En effet, si l'ordinateur de bureau classique présente une grande taille d'affichage, il en va autrement du téléphone, qui jouit par contre de contrôles plus intuitifs à travers l'utilisation d'écrans tactiles en lieu et place des traditionnels claviers et souris. La tablette électronique est un hybride des deux précédents, qui propose une taille d'affichage respectable en plus de contrôles tactiles.



Figure 1.1. Tablette et smartphones (famille iOS de chez Apple) [34]

Il est donc nécessaire de prendre en compte ces différents paramètres lors de la conception des interfaces d'applications pouvant tourner sur ces différents supports. C'est l'un des enjeux de ce mémoire.

Nous avons jugé intéressant d'appliquer cette étude à un domaine spécifique : les grands salons d'exposition commerciale, comme par exemple Batibouw ou le salon de l'automobile de Bruxelles. A cette fin, nous avons réalisé plusieurs interviews avec différents acteurs : Mr Delvaux de la société See&Touch, gérant d'un fournisseur de bornes interactives, Mr Carpentiers, consultant responsable pour le groupe Fiat sur les salons automobiles et organisateur d'expositions à son propre compte, ainsi que Mme Lannoo, responsable des hôtes d'accueil sur de nombreux salons et événements en Belgique et sa collègue Mlle Polomé. Ces personnes nous ont permis d'établir les différents besoins qu'ils expriment lors des salons, ont validé certaines de nos propositions et nous ont également suggéré quelques idées que vous retrouverez dans ce mémoire.

Ce mémoire propose une étude d'un cycle de développement, de l'analyse

des besoins à l'implémentation, d'un système informatif multi-plateforme, appliqué au cas de grands salons de consommateurs. Celui-ci se concentrera plus particulièrement sur les enjeux de la multiplication des appareils électroniques ayant des formats d'affichage et des modalités de contrôle différents. Notre étude portera sur les deux volets : l'utilité, qui assure les fonctions utiles au visiteur, et l'utilisabilité, qui indique la facilité et le confort d'usage et de compréhension du système. Pour limiter le champ d'application, nous nous concentrerons sur trois plateformes : un **smartphone**, une **tablette électronique** ainsi qu'un **ordinateur de bureau**.

Le système que nous développerons est générique à plusieurs égards. Premièrement, il est facilement adaptable à n'importe quel type de salon : construction, automobile, électronique, petit ou grand. Ensuite, et c'est sa grande force, il s'adapte automatiquement à la taille d'affichage dont il dispose et tourne sur n'importe quelle plateforme disposant d'un navigateur Internet, rendant le système largement indépendant du matériel sur lequel il tourne. Si nous nous concentrons ici essentiellement sur les salons d'exposition, l'outil développé sera aussi réutilisable, moyennant quelques petites modifications, pour d'autres situations telles que centres commerciaux, braderies, expositions culturelles, festivals etc. Toutefois, si l'on désire utiliser une partie du système à des fins plus privées, telles que la gestion de caméras de surveillance, des adaptations plus importantes devront être entreprises, sans non plus devoir changer la totalité des modèles et programmes.

Passons maintenant aux différentes parties dont est composé ce mémoire.

1.1 Plan du mémoire

Ce mémoire est décomposé en plusieurs chapitres. Nous commencerons par l'état de l'art et détaillerons le fil rouge qui nous a guidé dans la conception des différentes interfaces composant notre système et pourquoi. Nous étudierons ensuite ce que la littérature scientifique peut nous enseigner à propos des différents éléments essentiels à la réalisation de ce mémoire : la

conception et le développement d'interfaces homme-machine pour des applications multi-plateforme. Nous nous attarderons enfin sur quelques solutions existantes pour l'information des visiteurs d'un salon.

Nous aborderons ensuite le cahier des charges, détaillant le type de système que nous implémenterons et étudiant les fonctionnalités nécessaires à travers l'étude de l'audience et des scénarios d'utilisation. Nous y aborderons également le cycle de développement pour lequel nous avons opté.

Le chapitre suivant abordera l'analyse complète de ce système, étape essentielle dans le développement de toute application. Il s'agira de définir le comportement de chaque agent du système, qu'il soit humain ou informatique, et les informations qu'ils devront manipuler. Comme il est impossible de concevoir une interface sans étudier les tâches qu'elles devront présenter, nous étudierons celles-ci en détail. Ceci nous permettra de définir des interfaces abstraites, où l'on ne fait pas d'hypothèses sur la plateforme ou la modalité (tactile, reconnaissance vocale etc.). Celles-ci serviront de base au développement de notre solution.

Nous décrirons ensuite la conception du système, l'architecture logicielle définissant les composants du logiciel, qui permettront d'atteindre le but de généricité avant de brièvement aborder l'implémentation elle-même.

Nous soumettrons ensuite notre système à deux évaluations. La première, analytique consiste à vérifier si une série de règles d'utilisabilité pour les interfaces homme-machine sont respectées. Cette première étape nous donne une information théorique sur l'utilisabilité des différentes interfaces que nous proposerons. La deuxième évaluation consiste à expérimenter ces interfaces sur des utilisateurs réels. Leurs réponses à un questionnaire nous permettront de mesurer le degré de satisfaction qu'ils éprouvent à utiliser nos interfaces.

Le dernier chapitre vous détaillera une série de corrections et améliorations pour la solution courante, ainsi que des pistes pour l'avenir du logiciel.

Une fois cela terminé, nous pourrions conclure ce mémoire.

Chapitre 2

Etat de l'art

“Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them.” [14]

Cette définition d'*interaction homme-machine* décrit bien les différents éléments que vous retrouverez dans ce chapitre : design, évaluation et implémentation, mais pas forcément dans cet ordre.

Nous allons tout d'abord passer en revue les différentes possibilités envisageables lorsque que l'on désire faire du développement d'interfaces utilisateurs à destination de plusieurs plateformes cibles, où nous verrons que ce choix aura une grande influence sur la qualité de la solution proposée et le temps de développement nécessaire.

Nous détaillerons ensuite notre approche et expliquerons en détail en quoi elle peut être intéressante pour le développement multi-plateforme.

Nous discuterons et décrirons ensuite de notre choix quant à la technique de développement : un développement basé sur des modèles et supporté par le Cameleon Reference Framework.

La partie suivante concernera les techniques d'évaluation disponibles

pour vérifier si les interfaces de notre système d'information sont de la qualité souhaitée.

Pour terminer, nous regarderons ce qui se fait en l'état actuel des choses concernant la mise à disposition d'informations aux visiteurs sur différentes plateformes avant et lors de la tenue de salons importants en Belgique.

2.1 Interfaces utilisateur multi-plateformes

2.1.1 Concepts importants

Lorsqu'on parle d'interface utilisateur multi-cibles (une cible étant une plateforme, un type d'utilisateur ou un environnement physique), il est nécessaire de se familiariser avec quelques notions et termes qui y sont intimement liés.

Contexte d'utilisation

Un *contexte d'utilisation* peut être défini comme étant la combinaison des trois éléments suivants [8] :

- *la plateforme*, représentant l'ensemble des moyens logiciels et matériels permettant de supporter la tâche de l'utilisateur. Elle est modélisée en termes de ressources (les moyens d'entrées et sorties de données de la plateforme par exemple).
- *l'utilisateur type*, qui est supposé utiliser et/ou utilise effectivement le système. Ce dernier peut être défini par un ensemble de caractéristiques physiques et cognitives. Ces dernières peuvent par exemple être des handicaps divers, ce qui peut dans certains cas fortement influencer les interfaces.
- *l'environnement* physique dans lequel les interactions homme-machine interviennent. Il est constitué de tout ce qui entoure l'utilisateur lorsqu'il utilise effectivement la plateforme (objets, personnes, événements)

et peut éventuellement modifier le comportement du système et/ou de l'utilisateur.

Utilisabilité

[31] nous donne une définition générale de ce terme.

“L'utilisabilité (ou usabilité) d'un système ou d'un produit, quel qu'il soit, consiste à mesurer jusqu'à quel point des utilisateurs spécifiques peuvent atteindre des buts spécifiques dans un environnement précis et ce, dans des conditions acceptables d'efficacité, d'efficience, de confort et de plaisir.”

Cette définition générale reprend trois notions qu'il est également intéressant de définir pour bien cerner le terme utilisabilité, toujours d'après [31] et reprises ci-dessous.

- “**L'efficacité** est la capacité d'arriver à ses buts. Être efficace, c'est produire les résultats escomptés et réaliser les objectifs fixés dans les domaines de la qualité. [...]”. L'objectif est le résultat, par exemple trouver une information sur un site internet sans regarder les moyens utilisés pour y arriver.
- “**L'efficience** [...] désigne le fait de réaliser un objectif avec le minimum de moyens engagés possibles. [...]”. Selon l'exemple du point précédent, il s'agirait ici de trouver l'information en un temps minimal.
- “**La satisfaction** est le nom donné à l'état d'âme et/ou du corps qui accompagne l'assouvissement d'un objectif. La satisfaction découle directement du degré d'efficacité et d'efficience atteint.”

Ces définitions confirment l'intuition qu'il faut apporter un maximum de satisfaction aux utilisateurs d'interfaces. Il est pour cela nécessaire de leur apporter une navigation à la fois efficace et efficiente, c'est bien évidemment vers quoi nous allons essayer de nous diriger.

Plasticité

“La plasticité d’une interface est sa capacité à s’adapter à un contexte d’utilisation dans le respect de son utilisabilité.” [6]

Il n’est en effet pas suffisant qu’une interface s’adapte selon le contexte, il faut dans l’idéal que l’utilisabilité soit préservée lors de ces adaptations.

Le domaine de multi-ciblage correspond à l’ensemble des contextes auquel l’interface peut s’accommoder, sans pour autant que l’utilisabilité soit préservée [6]. De manière analogue, le *domaine de plasticité* se définit comme étant l’ensemble des contextes d’utilisation pour lesquels l’interface préserve son utilisabilité [6]. Ce dernier est un sous-ensemble du domaine de multi-ciblage, l’interface s’accommode en effet à la plateforme ET préserve son utilisabilité.

Pour illustrer ces définitions, considérons :

- une interface utilisateur
- trois contextes d’utilisations C1, C2 et C3
- un domaine de multi-ciblage
- un domaine de plasticité

Ces éléments sont illustrés dans une situation possible à la Figure 2.1. Alors que les contextes 1 et 2 se situent dans le domaine de plasticité de l’interface, le contexte C3 n’est ni dans le domaine de plasticité ni dans celui de multi-ciblage. Cela signifie qu’un ou plusieurs éléments (plateforme, utilisateur ou environnement) de C3 ne sont plus du tout adaptés pour cette interface, ce qui rendrait son utilisation difficile, à cause de sa mauvaise utilisabilité. L’idéal serait d’avoir des domaines couvrant un maximum de volume dans ce repère en trois dimensions.

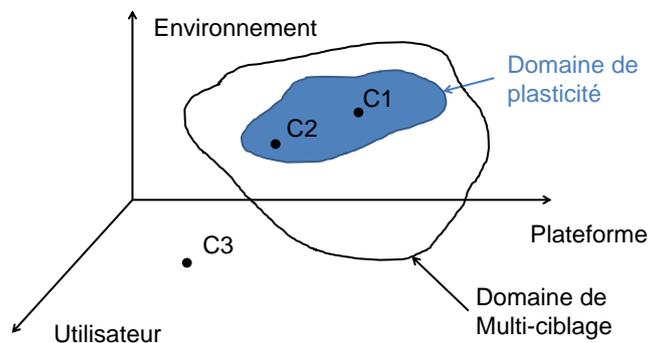


Figure 2.1. Contextes et domaines de multi-ciblage et plasticité

2.1.2 Techniques de développement

Différentes techniques existent pour le développement d'interfaces utilisateurs multi-plateforme, résultat de la recherche et de l'expérience acquises dans le domaine des interactions homme-machine. Elles sont décrites dans [12] et quelques-unes sont succinctement reprises ci-dessous.

La première est une technique de développement primitive. Il s'agit de développer chaque interface indépendamment des autres, pour chaque plateforme. C'est à dire, un appareil égale un développement complet. Si un nouvel appareil fait son apparition, un nouveau cycle de développement complet devra être entrepris. Ceci a un gros avantage : une bonne adaptation du logiciel à la plateforme, car il en utilisera de matière native toute les capacités. Au niveau des inconvénients par contre, ils sont multiples. Premièrement, il est coûteux de développer une solution complète pour chaque appareil qui sort, car il y en a beaucoup, et ceux-ci sont de moins en moins similaires, impliquant qu'une réutilisation du code développé précédemment n'est pas toujours possible. Ensuite, si une fonctionnalité veut être ajoutée à toutes les plateformes, il est nécessaire de modifier toutes les applications pour l'y incorporer, ou en d'autres termes : un coût de maintenance non-négligeable. A notre connaissance, de nombreuses entreprises utilisent malheureusement cette technique, principalement car elles ont de gros moyens financiers et qu'elles préfèrent maîtriser tous les maillons de la chaîne.

Nous voyons que cette approche est théoriquement possible, mais peu efficace. Il convient alors de trouver d'autres techniques permettant de diminuer les coûts de développement et de maintenance, tout en maintenant le nombre de plateformes cibles.

Il existe, par exemple, la possibilité de ne développer qu'une seule interface pour toutes les plateformes cibles, qui serait exécutable dans un navigateur Internet. Il est évident que cette solution n'est viable que si les plateformes cibles sont semblables du point de vue des caractéristiques. Imaginons un site internet prévu pour des écrans d'ordinateurs classiques, visité sur un smartphone : cela tournera vite au cauchemar pour l'utilisateur qui ne distinguera plus du tout les polices d'affichage, les images, et pire, les liens de navigation.

Une troisième technique consiste à développer une description pour la partie commune à toutes les plateformes, pour ensuite développer les descriptions supplémentaires correspondant aux caractéristiques spécifiques des autres plateformes. Prenons par exemple un document XML ou HTML pour la base commune d'une interface avec son fichier de style CSS correspondant, ainsi que plusieurs autres fichiers CSS pour chaque plateforme spécifique. Cette manière de faire représente une amélioration (au niveau temps de développement et coût de maintenance) par rapport à celles citées ci-dessus, mais nécessite tout de même le développement d'une feuille de style par plateforme. De plus, on perd malheureusement le côté natif des applications, en perdant par exemple au passage les transitions entre écrans et les styles propres à la plateforme.

Le développement d'interfaces utilisateurs basé sur des modèles (*model-based*) est intéressant dans le cas où il existe différentes plateformes cibles car il fournit un certain degré d'abstraction par rapport à celles-ci, nous ne sommes plus obligés de nous intéresser aux modalités d'interactions dans les premières phases du développement. Plusieurs modèles existent tels que ARCH (décrit dans [7] mais pas développé ici) ou le Cameleon Reference Framework. C'est ce dernier qui nous intéresse ici car il est relativement

simple à appliquer à notre cas et il est également facilement adaptable à notre développement.

Le Cameleon Reference Framework supporte le cycle de développement en modèles au travers de quatre niveaux d'abstraction [8] : le modèle de tâche et domaine, l'interface abstraite, l'interface concrète et l'interface finale. Ce dernier est décrit en détail plus bas dans ce chapitre. Il existe également des outils qui supportent ce type de développement et qui permettent de générer certains modèles, plus concrets, à partir d'autres, plus abstraits. On peut, par exemple, générer une ou plusieurs interfaces abstraites (c'est-à-dire indépendantes de la plateforme) à partir du modèle de tâches, les interfaces concrètes à partir d'une interface abstraite, etc.

2.2 L'approche mobile first

Lorsque l'on aborde le développement multi-plateforme, il est nécessaire de choisir une plateforme de départ qui servira de base, et à partir de laquelle les autres interfaces seront dérivées, par amélioration progressive[13] ou dégradation gracieuse[12], voire même les deux, si l'on choisit la plateforme intermédiaire.

Au cours de nos recherches nous sommes tombés sur le travail de Mr Luke Wroblewski, et notamment son livre "Mobile First"[37] où il décrit les nombreux avantages de prendre la plateforme mobile comme base pour toutes les versions du site. Permettez-nous de vous détailler sa thèse car ce sont ces idées que nous avons adoptées pour le développement de notre solution.

En premier lieu, il convient de se rendre compte du nombre d'appareils mobiles en circulation. En effet, au dernier trimestre de l'année 2010, il s'est vendu plus de smartphones que d'ordinateurs de bureau, portables ou ultra-portables réunis dans le monde, et cette tendance est en croissance constante. Avoir un site web mobile est donc devenu essentiel. Mais alors pourquoi partir du mobile pour développer les sites pour tablettes et ordinateurs ? La

réponse vient des trois contraintes essentielles liées au mobile : la taille de l'écran, la qualité des réseaux de données et les lieux et horaires d'utilisation des smartphones.

Commençons par la taille des écrans. Les premiers modèles disposaient d'une taille d'affichage de 320x480 pixels, soit 80 pour cent de moins qu'un écran d'ordinateur de taille standard (1024x768 pixels). Il est donc nécessaire de faire preuve d'une extrême concision dans la présentation des informations et des fonctionnalités sur le site mobile : quatre-vingts pour cent des liens, images, publicités, promotions etc. sont voués à s'adapter ou disparaître, et c'est souvent une bonne chose car ils sont au mieux hors propos.

Avoir une contrainte de taille aussi importante (ces écrans sont effectivement fort petits) impose une réflexion poussée et permanente sur la présentation et la pertinence du contenu. Prenons comme exemple la compagnie aérienne Southwest. Comme nous pouvons le voir à la Figure 2.2, il y a beaucoup (trop) d'information sur la page d'accueil. C'est un réflexe fréquent chez les programmeurs qui ne sont pas entourés de spécialistes de l'expérience utilisateur : on veut un maximum de fonctionnalités pour satisfaire au mieux les visiteurs et comme on a la place pour le mettre, on les ajoute (parfois n'importe où). Ce comportement n'est plus possible sur mobile : l'écran est beaucoup trop petit. Dans le cas de Southwest, ils ont fait un excellent travail pour condenser leur site et en garder l'essentiel pour la version mobile, comme nous pouvons le voir à la Figure 2.3.

Que retenir donc de cette simple limitation de taille d'écran ? Elle produit des sites plus clairs, plus faciles à prendre en main et à maîtriser. Il n'est pas rare, selon l'auteur, que des personnes ayant utilisé un site mobile demandent pourquoi le site normal n'est pas aussi simple et aussi clair. Et d'après nous, ils ont raison.

Vient ensuite la qualité des réseaux de données. Si sur un ordinateur la qualité du réseau est relativement stable, ce n'est pas le cas pour un appareil mobile. En effet, il peut être en mouvement ou être dans un zone où la couverture du réseau n'est pas optimale. Il est donc important que le site pour

mobiles soit optimisé pour faire face à des interruptions et des débits minimaux. Ceci amènera le développeur à prendre une série de mesures techniques visant à réduire la quantité de données à transférer.

En quoi est-ce une donnée importante pour les autres plateformes ? Tout simplement car si un site est rapide sur une base mobile, il sera extrêmement rapide sur un ordinateur de bureau doté d'une connexion supérieure. Et comme l'explique si bien Mr Jake Brutlag[4], la vitesse a un impact important sur l'utilisation du site.

Voyons enfin le dernier critère, peut-être le moins évident à aborder : les horaires et lieux d'utilisation des smartphones. Selon une étude récente[5], la majorité des personnes utilisent leur smartphone de manière distraite : devant la télé, dans la file du grand magasin etc. Mr Wroblewski lui-même considère ses visiteurs comme "un oeil, un pouce". En quoi est-ce intéressant ? Tout simplement car cela force les designers d'applications à présenter les choses de manière claire, immédiate, précise et univoque. L'utilisateur n'a pas envie de se concentrer sur de petits caractères pour comprendre ce qu'il doit faire.

Ces arguments nous ont convaincus de la méthode de choix de la plateforme de base, et nous vous donnons rendez-vous dans les chapitres de conception et d'implémentation pour voir plus en détail comment nous l'avons appliquée pour le développement du système.

SOUTHWEST.COM | southwestgiftcard® | The Southwest Travel Experience | Sign Up 'n Save | Help | Travel Tools

Special Offers
Great Travel Deals

Air | **Hotel** | **Car** | **Vacations**

Travel Guide
Forums & Destination Suggestions

Rapid Rewards®
Earn Flights Faster

WHY FLY SOUTHWEST ▶

Air | **Hotel** | **Car**

Round Trip | One-Way

Departure City or Airport Code

Arrival City or Airport Code

Depart | Return

1 Adult age 2+ | 0 Seniors 65+

Promo Code

Where We Fly
Advanced Search
AirTran Destinations

Search

START PLANNING YOUR NEXT RELAXING GETAWAY
Search Lowest Fares By Date

Book Now

Quick Air Links

- Check In
- Change Flight
- Check Flight Status

Account Login | **Enroll Now!**

Account Number or Username

Password (Case Sensitive)

Remember Me | **Log In**

Need help logging in?

Manage Travel

Rapid Rewards

Travel Guide

Optional Travel Charges

Get EarlyBird Check-In

Automatic Check-In
Better Seat Selection
Earlier access to overhead bins
All for \$10 one-way

Learn More

News | Only need a few Points to get you to your next vacation? Use PointPurchaserSM to buy Rapid Rewards Points to get you there faster.

Air | **View All Offers**

Check out our Click 'n Save deals of the week. Don't miss out -- sale ends Thursday!

Savings so good two can get away - Mexico & the Caribbean on sale. Book at airtran.com.

Our flight schedule is now open through March 8, 2013.

Hotel | **View All Offers**

Special Offer! Earn Rapid Rewards Points on all hotels booked on southwest.com.

Getting away this Labor Day? Save up to 40% on your hotel stay.

Big cities, small prices-save up to 50% on hotels.

Have fun with your family and save up to 40% on hotels.

Car | **View All Offers**

Save up to 30% + earn up to 2,400 points on Budget rentals.

Save up to 30% + earn up to 2,400 points on Hertz rentals.

Save 30% + earn double points with Alamo.

Make Your Travels Easier

Receive priority boarding, skip the lines at the airport, get a premium drink on day of travel, earn maximum Rapid Rewards® Points and more with our Business Select® fare.

Learn More

Book A Flight + Hotel Package Deal & Save \$200

Win big with up to \$200 in discounts at select MGM Resorts, such as Excalibur, MGM Grand, The Mirage, and more. Save \$100 on your vacation package, plus \$100 in food & beverage credits!

Learn More

Nuts About Southwest?
So are we, read the blog

Be a part of it all in the Community
Tell us what you think in **Conversations**

Become a Fan
Facebook

Follow Us
Twitter

Tune In
YouTube

Share Photos
Flickr

About Southwest

- What's New
- Press Room
- Investor Relations
- Careers
- Supplier Information
- Customer Commitments
- The Southwest Difference
- Southwest Citizenship
- Sponsorships

Southwest Travel Experience

- Finding Low Fares
- Booking Your Trip
- Moving Through The Airport
- Boarding Your Flight
- During Your Flight
- Staying Connected
- Popular Routes

Southwest Products

- EarlyBird Check-In
- Business Select
- southwestgiftcard®
- Mobile
- WiFi Hotspot
- Pets
- Business Travel & Groups

Customer Service

- Contact Us
- FAQs
- Travel Tools
- Airport Information
- Baggage Policies
- Refunds

My Account

- Login
- Enroll in Rapid Rewards
- Need help logging in?

© 2012 Southwest Airlines Co. All Rights Reserved. Use of the Southwest websites and our Company Information constitutes acceptance of our [Terms and Conditions](#), [Privacy Policy](#)

SOUTHWEST BUSINESS TRAVEL | **SOUTHWEST CARGO** | Español

Figure 2.2. Page d'accueil du site Internet de Southwest (<http://www.southwest.com/>)

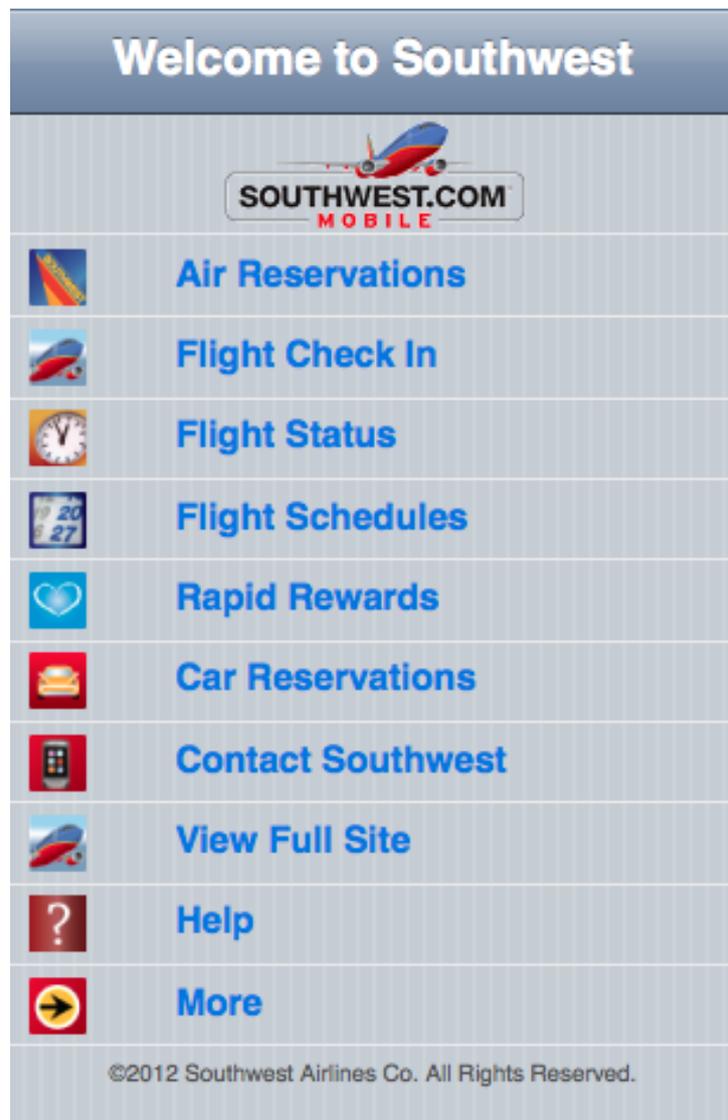


Figure 2.3. Page d'accueil du site Internet mobile de Southwest (<http://www.southwest.com/>)

2.3 Le Cameleon Reference Framework

Développer une application destinée à être exécutée sur plusieurs plateformes n'est pas chose aisée, tant les caractéristiques de ces dernières peuvent être variées. Il n'est pas rare de voir que des développeurs créent une interface utilisateur spécifique pour chaque plateforme cible [19]. Une des solutions est d'utiliser une méthodologie qui s'inspire du *Cameleon Reference Framework*, illustrée à la Figure 2.4. Ce framework permet de structurer le développement à l'aide de quatre niveaux d'abstraction, ces niveaux allant du plus abstrait (le modèle de tâche) au plus concret (l'interface finale).

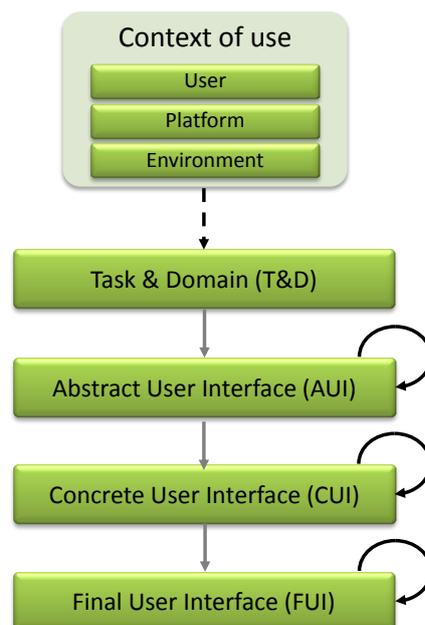


Figure 2.4. Développement descendant avec contexte d'utilisation unique, suivant le Cameleon Reference Framework [33]

Le développement de l'interface utilisateur est séparé en quatre étapes principales dont les concepts seront brièvement décrits dans les sections sui-

vantes. A partir d'un contexte d'utilisation et en suivant une conception descendante (forward engineering), on arrive petit à petit aux interfaces finales du système. On s'intéresse d'abord à des aspects de plus haut niveau, indépendants des technologies d'implémentation pour terminer par l'implémentation de cette (ces) interface(s). La Figure 2.4 illustre le cas "simple" d'un contexte d'utilisation unique, et donc d'une seule plateforme cible. D'un modèle de tâche et domaine, on dérive ensuite une ou plusieurs interfaces abstraites. Chaque interface abstraite est ensuite transformable en une seule interface concrète (car une seule plateforme). Vient ensuite l'implémentation effective de la ou les interfaces concrètes qui deviennent alors la ou les interfaces finales.

Lorsque plusieurs plateformes cibles sont envisagées, la conception diffère légèrement mais les étapes principales restent les mêmes. Le modèle de tâche ne change généralement pas selon la plateforme utilisé. Les interfaces abstraites, par contre, peuvent différer selon une même vue (page internet ou page d'une application par exemple) car les plateformes sont différentes. On pourra également avoir plusieurs interfaces concrètes pour une seule interface abstraite de fait des modalités d'interaction qui changent en fonction de la plateforme (vocal, tactile, etc). Ce type de développement est illustré à la Figure 2.5.

La suite de cette section introduira les quatre niveaux d'abstraction du Cameleon Reference Framework, qui sont répartis entre les démarches d'analyse et de conception.

2.3.1 Analyse

La notion d'analyse ici reprend en fait le modèle de tâche ainsi que le modèle du domaine, qui sont décrits dans les pages qui suivent.

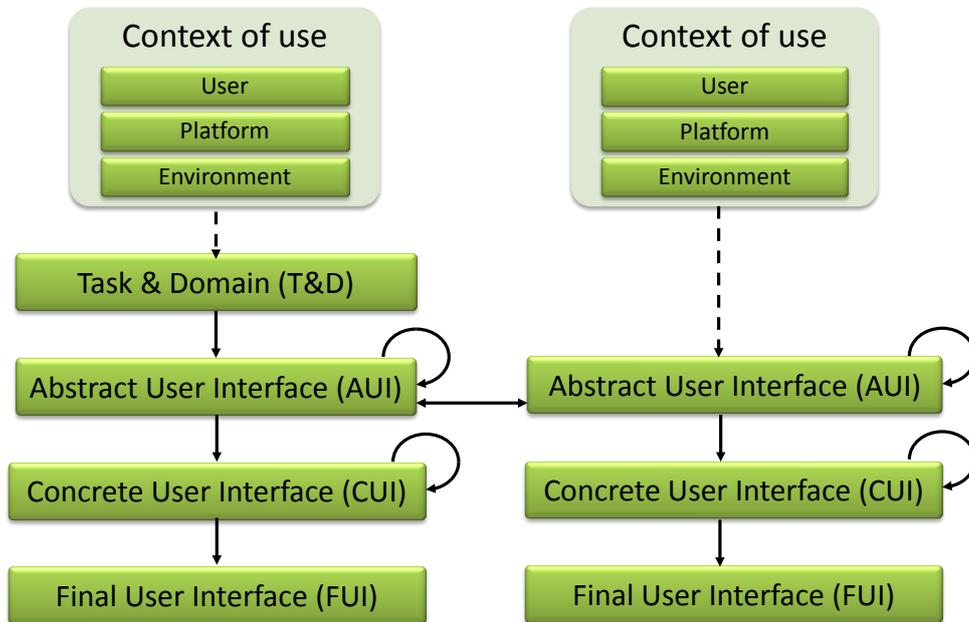


Figure 2.5. Développement descendant avec multiples contextes d'utilisations suivant le Cameleon Reference Framework [33]

Tâches et domaine

L'objectif du modèle de tâche[24] est de spécifier les tâches que les utilisateurs vont être amenés à réaliser dans l'application. Nous avons d'une part les buts (goals) qui spécifient quand un état désiré est atteint et les méthodes qui correspondent aux procédures menant à la réalisation de ces buts.

Un modèle de tâche est une décomposition hiérarchisée d'une tâche en sous-tâches, jusqu'au moment où ces dernières ne sont plus décomposables et qu'elles peuvent être directement exécutées [32]. Un exemple simple serait le scénario où un utilisateur voudrait se connecter sur un site Internet quelconque (en faisant l'hypothèse qu'il s'est déjà enregistré avec succès au préalable).

La tâche *Se connecter* est ainsi décomposée en 3 sous-tâches : *Renseigner*

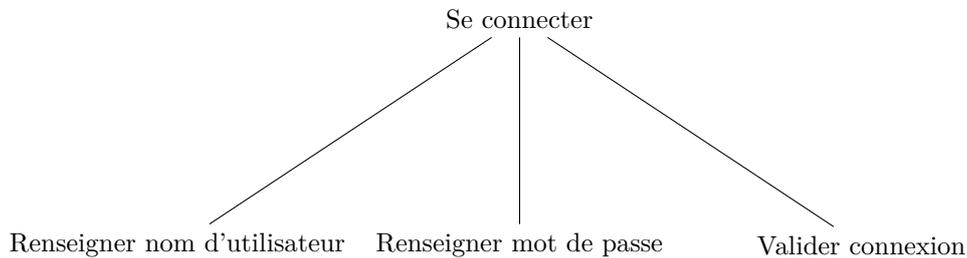


Figure 2.6. Tâche de connexion sur un site web quelconque

nom d'utilisateur, Renseigner mot de passe et Valider connexion.

Pour réaliser cette tâche, l'utilisateur doit simplement communiquer son nom d'utilisateur ainsi que son mot de passe et terminer en validant sa demande de connexion. On remarque qu'on ne spécifie pas encore comment il communique ces informations, afin de rester indépendant de la plateforme (et plus généralement du contexte d'utilisation).

On distingue quatre catégories de tâches, représentées à la Figure 2.7, et définies ci-dessous.

Abstraite Tâche de haut niveau dont les sous-tâches sont de catégories différentes.

Interactive Tâche nécessitant une interaction entre l'utilisateur et la machine. Exemple : remplir un formulaire électronique.

Utilisateur Tâche effectuée par l'utilisateur, indépendamment de la machine. Exemple : emballer un colis.

Système Tâche réalisée entièrement par la machine, ne nécessitant aucune action de la part de l'utilisateur. Exemple : exécution d'un algorithme de calcul des salaires.

Lorsque toutes les tâches filles d'une tâche parente sont de la même catégorie, la tâche parente appartient dès lors logiquement à cette même catégorie. Dans l'exemple de la Figure 2.6, toutes les tâches représentées sont interactives.

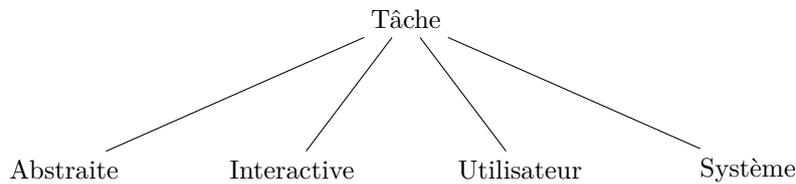


Figure 2.7. Catégories des tâches

Afin de pouvoir renseigner quand et comment ces sous-tâches peuvent être exécutées, il est également nécessaire d'avoir à disposition des opérateurs temporels liant ces sous-tâches. Dans notre exemple, les tâches *Renseigner nom d'utilisateur* et *Renseigner mot de passe* pourraient être exécutées de manière concurrente ou entrelacée par l'utilisateur tandis que *Valider connexion* ne serait réalisable que lorsque les deux premières tâches sont terminées.

On terminera cette section en définissant brièvement le modèle du domaine. Nous avons vu que les tâches permettent de fournir une base pour les spécifications d'interfaces utilisateurs. Le domaine permet quant à lui de spécifier les différentes entités ou objets qui seront manipulés par ces tâches [12]. Il est généralement représenté sous forme d'un diagramme de classes, ces dernières reprenant différents attributs et éventuellement différentes fonctions. A titre d'exemple, on pourrait imaginer des objets simples tels que des formulaires ou des utilisateurs qui seraient manipulés lors de tâches de connexion ou d'enregistrement sur un site internet ou dans une application.

2.3.2 Conception

L'interface abstraite

Une interface abstraite [32] permet de modéliser une interface utilisateur sans spécifier les modalités des différentes interactions. L'avantage d'une interface abstraite provient du fait qu'elle est indépendante d'une quelconque plateforme. Prenons par exemple la tâche simple de la Figure 2.6, on pourrait

imaginer que les saisies du nom d'utilisateur et du mot de passe puissent se faire de plusieurs manières, en fonction de la plateforme. Comme exemple, citons la saisie au clavier physique, clavier virtuel, à l'aide de la voix, par reconnaissance d'écriture, de l'iris ou des empreintes digitales.

Elle peut être générée ou dérivée à partir du modèle de tâches à l'aide d'objets abstraits. Une interface abstraite est constituée de conteneurs abstraits qui contiennent eux-mêmes des composants individuels abstraits. Ces derniers peuvent être de différents "types" appelés facettes. Elles sont illustrées à la figure 2.8.

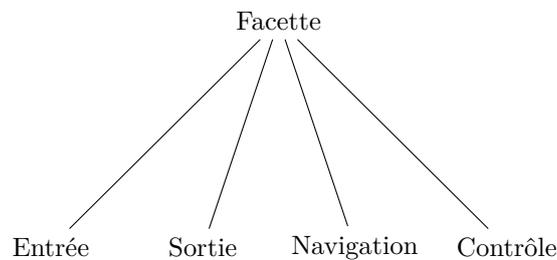


Figure 2.8. Le Composant Individuel Abstrait et ses facettes

Entrée Correspond à une donnée communiquée par l'utilisateur et utilisée à priori par le système.

Sortie Donnée communiquée par le système à destination de l'utilisateur.

Navigation Cette facette permet de spécifier une navigation entre différentes interfaces.

Contrôle Permet de déclencher une action à exécuter par le système (appel de fonction, enregistrement de données, ...).

Un Composant Individuel Abstrait (CIA) peut comporter plusieurs facettes, on peut très bien imaginer un appel de fonction (contrôle) couplé à un changement d'interface (navigation) lors de la sollicitation de ce CIA.

L'interface abstraite dérivée de la tâche *Se connecter* (Figure 2.6) est représentée à la Figure 2.9.

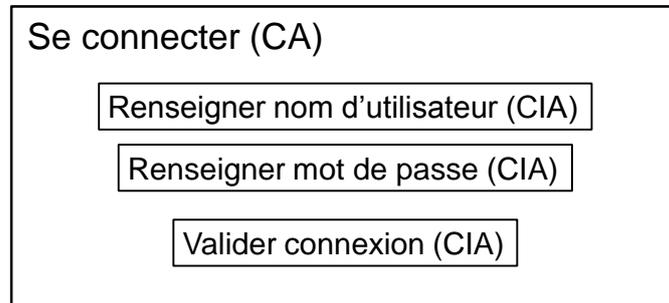


Figure 2.9. Interface abstraite dérivée de la tâche *se connecter*

Cette représentation abstraite contient un Conteneur Abstrait (CA) et trois Conteneurs Individuels Abstraits (CIA). Les trois CIA correspondent aux tâches élémentaires et leurs facettes sont les suivantes :

- *Renseigner nom d'utilisateur* : la facette de ce CIA est une entrée, l'utilisateur communique son nom d'utilisateur à travers l'interface.
- *Renseigner mot de passe* : similaire au point précédent.
- *Valider connexion* : ce CIA est associé à plusieurs facettes.
 - ◇ facette de contrôle car l'utilisateur déclenche une vérification des données qu'il a communiquées.
 - ◇ facette de navigation car l'interface *Se connecter* sera masquée et l'utilisateur sera redirigé vers une autre interface (non-spécifiée ici).

Les Conteneurs Abstraits et Conteneurs Individuels Abstraits sont des Objets Interactifs Abstraits (OIA). Les définitions suivantes, tirées de [32], permettent de mieux comprendre les objets interactifs des niveaux abstraits et concrets.

Objet Interactif Abstrait “Ce type d'objet constitue une abstraction de l'ensemble des Objets Interactifs Concrets (OIC) de même type indépendamment des environnements physiques qui l'accueillent.”

Objet Interactif Concret “Objet représentant tout objet visible, manipulable de l'IHM, utilisé pour l'acquisition et/ou la restitution d'informations relatives à la tâche interactive de l'utilisateur au sein d'un

contexte d'utilisation donné."

L'interface concrète

"A *Concrete User Interface* (Concrete UI), turns an abstract UI into an interactor-dependant expression. Although a Concrete UI makes explicit the final look and feel of the Final User Interface, it is still a mockup than runs only within the multi-target development environment. [...] a Concrete UI consists of a hierarchy of Concrete Interaction Objects (CIOs) resulting from a transformation from Abstract Interaction Objects (AIOs). These CIOs can be previewed in the system itself. Yet, it is not a Final UI that can be run." [8]

Les conteneurs et composants individuels abstraits sont des Objets Interactifs Abstraits (OIA), qui vont être transformés en Objets Interactifs Concrets (OIC) lorsqu'on atteint le niveau de l'interface concrète. Le CIA *Renseigner nom d'utilisateur* de la figure 2.9 pourrait ainsi être un champ texte au niveau concret qui serait rempli à l'aide d'un clavier. Elle n'est donc pas indépendante de la plateforme. L'implémentation n'est pas encore réalisée à ce niveau, l'interface reste une maquette non fonctionnelle (ou partiellement).

Pour une interface abstraite donnée, on peut dériver une ou plusieurs interfaces concrètes selon le cas où l'on se trouve en présence d'un ou plusieurs contextes d'utilisations.

2.3.3 Implémentation

L'interface finale

"The *Final User Interface* (Final UI), generated from a Concrete UI, is expressed in source code, such as Java and HTML. It can then be interpreted or compiled as a pre-computed user interface

and plugged into a run-time environment that supports dynamic adaptation to multiple targets.” [8]

Comme l’indique bien la définition ci-dessus, l’interface finale correspond à l’interface concrète effectivement implémentée sous forme de code source. On peut se retrouver avec du code HTML qui est directement interprétable par un navigateur internet par exemple. Les différentes technologies envisagées pour l’implémentation sont décrites par la suite dans le chapitre consacré à l’implémentation.

2.4 Techniques d’évaluation d’interfaces

Tout comme on ne lance pas un produit logiciel sur le marché sans l’avoir testé, il est nécessaire de vérifier si les objectifs du système sont atteints au niveau de l’utilisabilité des interfaces.

Pour ce faire, Senach[28] distingue deux catégories d’évaluations :

Analytiques : étude des interfaces, par des experts, selon certains critères prédéfinis pour s’assurer qu’elles possèdent bien certaines qualités requises et reconnues, ou détecter les problèmes qu’elles peuvent poser.

Empiriques : étude portant sur des utilisateurs réels et des tâches réelles, l’idée étant de recueillir des données comportementales, ainsi que l’avis des utilisateurs, à des fins d’analyse.

Au sein-même de ces deux catégories il existe différentes techniques d’évaluation. Pour les études analytiques, il suffit de prendre des critères ergonomiques différents pour obtenir des études et des résultats différents. Pour les études empiriques par contre la diversité est plus marquée. En voici quelques exemples :

- Magicien d’Oz[38] : fonctionnant avec un utilisateur réel (principe de l’évaluation empirique) mais où le prototype testé ne fonctionne que grâce à un expert actionnant lui-même les leviers du système final. Si un utilisateur clique sur un bouton, l’expert devra par exemple fermer

la fenêtre (lui-même), en redessiner une nouvelle, avec les différents boutons et champs qui la composent, pour ensuite l'envoyer à l'utilisateur.

- Prototype Papier[29] : variante du Magicien d'Oz, le logiciel ici n'existe pas au format numérique. On présente à l'utilisateur une feuille où l'interface est dessinée. On demande à l'utilisateur d'indiquer où il souhaite cliquer, pour y superposer la feuille contenant la vue suivante de l'interface. Son avantage est que l'évaluation peut se faire avant le début du processus de développement, sans attendre un prototype (semi-)fonctionnel.
- Eye-tracking[16] : dispositif technique permettant de suivre l'oeil de l'utilisateur. Ceci va donner des résultats intéressants : où l'utilisateur regarde-t-il en premier pour réaliser sa tâche ? L'idée étant alors de positionner les éléments d'interface impliqués dans cette tâche à cet endroit.

Évidemment, il est possible de simplement donner une tâche, à réaliser sur le produit final, aux utilisateurs et de leur faire remplir un questionnaire à la fin. C'est d'ailleurs l'approche que nous utiliserons dans le chapitre dédié à l'évaluation, avec nos interfaces effectivement implémentées. Il n'est évidemment pas concevable d'utiliser cette manière de faire avec des interfaces de plus grande envergure qui nécessiteraient plusieurs mois de développement. Dans ce cas l'utilisation de maquettes se révèle plus efficace car cela permet de détecter des erreurs de design plus tôt, et de n'avoir donc pas trop d'éléments à changer dans la version finale du produit.

2.5 Solutions existantes

Dans cette section, nous allons nous intéresser à ce qui se fait en terme de système d'informations pour quelques salons présents en Belgique. L'échantillon est assez restreint, avec trois salons différents, mais assez représentatif selon nous car ils font chacun partie des plus gros salons dans leur domaines

respectifs : la construction, l'automobile et l'emploi.

Nous avons dressé un tableau comparatif à la figure 2.10 concernant les différents sites internet et applications disponibles pour ces salons. Les critères que nous avons estimés et évalués sont listés ci-dessous.

- Choix du contenu
- Facilité d'utilisation
- Esthétique
- Plateformes supportées
- Cohérence entre plateformes

2.5.1 Batibouw

Batibouw¹ est un des plus grands salons d'expositions se déroulant en Belgique. Il accueille sous le même toit un très grand nombre d'exposants et tout le nécessaire pour construire, rénover ou aménager son logement et ses alentours.

Le site internet principal est soigné au niveau du design et de l'esthétique. Nous avons par contre le sentiment que les informations présentes sur la page d'accueil sont à la fois trop nombreuses et pas vraiment judicieusement choisies. Un gros point noir du site classique est l'impossibilité de parcourir une liste d'exposants présents sur le salon. Il est obligatoire de passer par la case recherche avec mot clé.

Batibouw propose également une version mobile du site qui reprend à peu de choses près les informations du site classique. Pour continuer sur le côté multi-plateforme, une application smartphone a également été développée (du moins pour Apple iPhone et Google Android). En y regardant de plus près, cette application présente les informations un peu différemment, avec la possibilité de parcourir les exposants cette fois-ci, mais la navigation reste cependant parfois difficile avec beaucoup d'informations à l'écran. De plus,

1. <http://www.batibouw.com>

on a souvent du mal à déterminer dans quelle section de l'application on se trouve. Quelques commentaires issus de l'Android Market[3] sur l'application sont explicites sur la qualité de l'application (cotée 1,9/5) : “Les catégories et nom d'exposants sont tronqués au premier caractère accentué. [...]”, “Pas de plan ni de liste des exposants dans la liste des produits. Aucun intérêt.”. Ce dernier commentaire est intéressant car il est bel et bien possible d'obtenir une liste d'exposants et une carte à partir de la liste des produits, seulement plusieurs soucis sont à répertorier. Premièrement, certaines catégories de produits sont vides, menant vers une page vide n'indiquant pas qu'elle ne comporte pas d'éléments. Si par chance on tombe sur une catégorie remplie, on a droit à une liste d'exposants (et non de produits), à partir desquels on peut accéder à la page de cet exposant, qui permet elle-même d'accéder à la localisation sur la carte de cet exposant, à travers une icône en haut à droite de la page qui n'est pas directement identifiable à une carte.

Peut mieux faire, donc.

2.5.2 Le salon de l'Auto

Le salon de l'Auto² est également un salon très important en Belgique, et regroupe des dizaines d'exposants spécialisés dans l'automobile, la moto ainsi que les accessoires allant de pair.

Le site internet classique jouit d'un design honnête, rien d'extraordinaire, mais la page d'accueil contient par contre également un peu trop d'informations. Notons dans les points positifs la possibilité de parcourir les exposants et de visualiser la carte et la localisation des exposants (carte qui est malheureusement plutôt petite).

Il n'y aucune version mobile du site, ce qui rend difficile toute navigation sur smartphone voire sur tablette.

Une application smartphone existe par contre, mais les informations sont

2. <http://autosalon.be>

présentées autrement que sur le site, comme pour l'application Batibouw.

2.5.3 Talentum

Talentum³ est le plus grand salon d'information sur les carrières de Belgique. Il rassemble en son sein une grande panoplie d'entreprises, des offres d'emplois, des informations carrières, etc...

La navigation sur ce site ne pose pas vraiment de soucis, même si certains éléments sont problématiques : le lien "Programme" mène à une vidéo et une série de photos, alors que le salon propose toute une série d'ateliers et de présentations introuvables sur le site (et que nous aurions mises dans cette rubrique programme). De même, le lien "Informations Pratiques" mène vers une adresse, des heures d'ouverture (mais pas de dates) et un prix (gratuit), ce qui est une bonne chose. Mais un sous-menu de cette page mène vers des infos pratiques sur l'entretien d'embauche, hors on ne retrouve pas ce lien dans la page de contenu principal. On ne retrouve également pas d'informations sur les entreprises participantes, juste une liste avec des logos et même pas de carte pour les repérer (dans ce cas-ci, le salon n'est pas très grand donc ce n'est pas un handicap).

Aucune interface mobile n'est prévue, ni même d'application smartphone. La seule navigation confortable possible se fait sur un écran classique ou une tablette de taille raisonnable. Les smartphones sont à proscrire.

	Contenu	Utilisation	Esthétique	Plateformes	Cohérence
Batibouw	-	=	+	+	-
Salon de l'Auto	+	=	=	=	-
Talentum	-	+	+	-	/

Figure 2.10. Comparatif de salons d'expositions belges (+ : bon, - : mauvais, = : moyen, / : non-applicable)

3. <http://talentum.references.be/>

On peut constater que la situation est loin d'être optimale, les différents salons sont généralement bons dans un ou deux critères, mais ne brillent pas dans les autres. Il est également surprenant que deux des sites testés ne proposent même pas de site mobiles alors qu'ils font partie des plus grands salons de Belgique. Les smartphones ne semblent donc pas encore être une priorité pour tous lors de développements de sites web.

Cette étude rapide montre qu'il y a un réel besoin pour une information claire, structurée et réfléchie dans le cadre d'organisations d'expositions. Le but du système que nous présentons dans ce mémoire est d'obtenir la note "+" dans chaque colonne du précédent tableau.

Le cahier des charges présenté au chapitre suivant devrait permettre de satisfaire le but que nous nous sommes fixés.

Chapitre 3

Cahier des charges

Ce cahier des charges a pour but de définir et justifier les fonctionnalités que le système devra implémenter. Nous le ferons en quatre parties. La première décrit le type de système que nous avons choisi. La deuxième définit le public cible (ou audience). La troisième va permettre de dériver les fonctionnalités intéressantes à travers des scénarios et des cas d'utilisation, en tenant compte de l'audience. Enfin, la quatrième et dernière partie reprend en détail les éléments que l'on devra implémenter et évaluer.

En plus des fonctionnalités, nous aborderons en fin de chapitre le cycle de développement pour lequel nous aurons opté.

3.1 Type de système

Le but de ce mémoire est de développer un système d'information multi-plateforme générique pour la visite de salons. Les mots les plus importants à retenir sont "multi-plateforme" et "générique". Qu'entend-on par multi-plateforme ? Dans le cadre de ce travail, nous utilisons plateforme pour définir une taille d'écran allant avec un type d'interaction (smartphone, tablette, ordinateur de bureau) et un système d'exploitation tournant sur celle-ci (Apple iOS, Google Android, Microsoft Windows Phone, RIM Blackberry OS).

Quel type de logiciel nous permettra d'être à la fois multi-plateforme et générique ? Selon nous, seul un site web peut atteindre cet objectif.

En effet, développer une application native pour chaque plateforme s'avèrera être un casse-tête prodigieux. Un site web par contre est traduit et interprété de manière satisfaisante par chaque plateforme à travers un navigateur Internet, toujours présent. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi cette solution. Si jamais les organisateurs du salon nous font part de leur désir de proposer une application native pour leur salon, il existe une solution simple et (plus ou moins) élégante : une application native qui fait office de passerelle pour le navigateur web. L'application serait donc disponible sur les différentes boutiques, mais n'embarquerait qu'un lien vers le site. Ce type d'application est aussi appelée application non-native, car l'exécution de son contenu ne repose pas sur les librairies et langages de programmation de la plateforme.

Maintenant que l'on a décidé de créer un site web générique multi-plateforme, étudions l'audience que ce site aura à travers différents Personnas.

3.2 Personnas : étude de l'audience

Un persona est une description d'un utilisateur typique avec ses habitudes d'utilisation du produit. Dans notre cas le produit étant un site web, on parlera plutôt d'aptitudes techniques, de connaissance et d'expérience dans la manipulation de pages web. L'autre critère dont nous tenons compte est l'expérience du domaine, dans ce cas le type de salon. Par exemple, un entrepreneur immobilier aura nettement plus de connaissances du domaine qu'un simple visiteur cherchant des renseignements sur des panneaux solaires.

Ceci nous donne donc un graphe à deux axes (connaissances techniques et connaissances du domaine), définissant quatre catégories de visiteurs comme vous pouvez le voir à la Figure 3.1.

L'utilité des personnas est de définir ses différents publics cibles pour of-

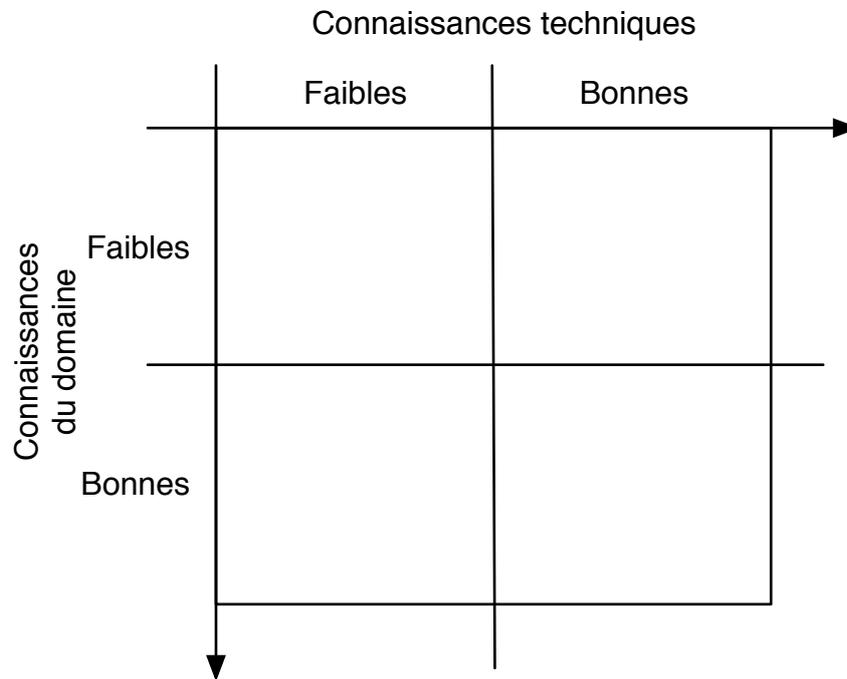


Figure 3.1. Catégories de visiteurs du site.

frir ensuite un produit bien défini, peut-être différent pour chacun, selon ses caractéristiques. Un bel exemple dans l'industrie de l'informatique de l'utilisation (intuitive) de personas est la définition de la gamme d'ordinateurs d'Apple quand Steve Jobs est revenu travailler chez eux[15]. Elle était très simple : une échelle pour le type de public (privé ou professionnel) et une échelle pour le type d'ordinateur (de bureau ou portable). Ce qui a donné quatre produits distincts, adaptés aux besoins de chacun.

Comment allons-nous adapter le site web en fonction des besoins ? C'est relativement simple : nous n'allons pas le faire. Le but est de concevoir un site qui soit utile et pratique pour tout le monde, quitte à perdre une partie du public dans chaque catégorie, comme on peut le voir à la Figure 3.2, où le carré arrondi coloré définit le public qui se satisfera sans doute du site et inversement pour ce qui se trouve en dehors.

Nous connaissons maintenant le public visé par le site. Cherchons maintenant quelles informations et quelles fonctionnalités ce public souhaitera

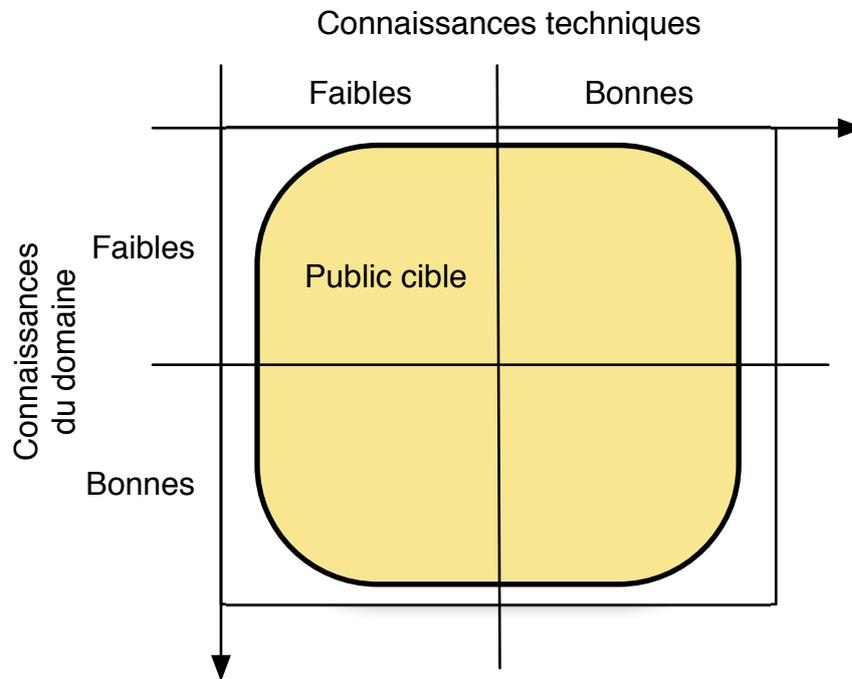


Figure 3.2. Public cible du site web.

obtenir en visitant le site, à travers des scénarios basés sur des personas. C'est l'objet de la section suivante.

3.3 Scénarios

Nous allons dans cette partie vous présenter quelques scénarios d'utilisation qui vont définir le comportement et les fonctionnalités essentielles du site.

Commençons par nous demander quels sont les informations qui intéresseront les visiteurs d'un salon (et accessoirement, les visiteurs du site du salon).

Voici d'après nous, et d'après notre interviews, les éléments d'information essentiels :

1. Les exposants
2. Les produits proposés par ces exposants
3. Les événements ayant lieu lors du salon
4. Une carte du salon
5. Les lieux, dates et horaires
6. Les prix d'entrées

Voilà pour nous la courte liste d'informations réellement nécessaires et suffisantes. Nombreux sont les sites qui noient l'utilisateur de liens et d'informations qui n'intéresseront que très peu la majorité des visiteurs : coin presse, positionnement des bornes d'information, vestiaires, menu du restaurant etc. Nous ne voulons pas dire que ces informations ne sont pas intéressantes, mais elles ont, selon nous, plutôt leur place sur le salon-même, sous forme de panneaux d'affichages physiques plutôt qu'en tant que lien sur la page d'accueil du site.

Regardons maintenant quelles sont les fonctionnalités sur ces informations qui peuvent être utiles à partir de mises en situation réelles.

3.3.1 Vérifier si l'exposant dont on souhaite une information est présent sur le salon

Exemple : je souhaite construire une maison et un ami m'a vivement conseillé l'entreprise X que je ne connaissais pas. Comptant aller à Batibouw, je voudrais savoir si X y a un stand pour aller les rencontrer.

Ici on parle évidemment plutôt des visiteurs ayant peu de connaissances du domaine (mais pas forcément), quelle que soit leur capacité technique. Comment satisfaire ce but ? En proposant soit une liste d'exposants (facilement accessible), soit une fonctionnalité de recherche pour les utilisateurs plus expérimentés techniquement.

On dégage donc une information et deux fonctionnalités utiles :

1. Une liste d'exposants présents
2. Un champ de recherche

3.3.2 Retenir les exposants qui m'intéressent

Exemple : je cherche seul des informations sur les piscines durant le temps de midi au travail. Le soir, je souhaite montrer les informations que j'ai jugées utiles à ma famille.

Il s'agit donc de retenir des exposants "favoris". En découle la fonctionnalités suivante :

3. Ajouter un exposant à ma liste de favoris

Très bien, mais simplement les retenir ne suffira pas. Il faut également pouvoir les consulter et les retirer.

4. Retirer un exposant de ma liste de favoris
5. Consulter ma liste de favoris

Pourquoi se limiter aux exposants ? Permettons aussi de le faire pour les événements et les produits proposés par les exposants.

6. Ajouter un événement à ma liste de favoris
7. Retirer un événement de ma liste de favoris
8. Ajouter un produit à ma liste de favoris
9. Retirer un produit de ma liste de favoris

Très bien, mais qui dit données enregistrées par un site, dit aussi compte. En découlent donc les fonctionnalités suivantes :

10. Créer un compte utilisateur
11. Connexion à mon compte utilisateur

12. Déconnexion de mon compte utilisateur

Ici, nous visons tous les publics, même s'il y a moins de chance que les utilisateurs ayant moins de connaissances techniques utilisent cette fonctionnalité.

3.3.3 Trouver la localisation d'un exposant sur mon smartphone

Exemple : je viens de terminer de visiter un exposant et souhaite savoir où se trouve l'exposant X que je n'ai pas encore visité.

Ceci justifie la présence d'une carte d'une part, et nécessite deux fonctionnalités essentielles et une optionnelle d'autre part :

13. Demander la localisation à partir de la page d'un exposant (essentielle)
14. Indiquer un exposant par un marqueur sur la carte (essentielle)
15. Centrer la vue sur l'exposant recherché (optionnelle)

La fonctionnalité de centrage est optionnelle (bien que vivement conseillée) car elle peut être faite manuellement (en parcourant toute la carte).

Durant notre phase de recherches, nous avons pu essayer différents systèmes de cartes pour les salons, et avons été relativement satisfaits du comportement de nombreuses d'entre elles. Néanmoins, il manquait souvent une fonctionnalité. Il n'est en effet pas rare que les exposants soient regroupés de manière thématique (énergie renouvelable, construction, piscines etc.), et en cherchant un exposant sur la carte, il est fréquent de trouver un exposant que l'on n'avait pas vu dans la liste et qui nous intéresse. Il est donc intéressant de pouvoir voir la page d'informations de cet exposant en sélectionnant son stand depuis la carte, ce que peu de systèmes permettent à l'heure actuelle.

16. Voir la page d'un exposant en cliquant sur son stand depuis la carte

Le public visé est ici évidemment plus expérimenté au niveau technologique, même si la fonctionnalité doit être implémentée de manière à ce qu'elle soit le plus facilement manipulable.

Ces quelques scénarios n'ont évidemment pas pour but d'être exhaustifs, mais permettent de dégager les fonctionnalités essentielles. La prochaine section décrit de manière précise toutes les fonctionnalités et informations en détail. Comme le contenu du site n'apparaîtra pas comme par magie, nous y avons également inclus les fonctionnalités détaillées d'ajout de contenu.

3.4 Détail des fonctionnalités

Nous détaillons dans cette section les différentes fonctionnalités qui devront être implémentées dans la première version du système pour les différents agents.

Pour les visiteurs

- Sous forme de site web (multilingue) accessible gratuitement
 - ◊ Informations habituelles (lieu, accès, dates, horaires)
- Permet de créer un compte (login et mot de passe)
 - ◊ Permettre de rentrer des données personnelles de manière optionnelle à des fins promotionnelles (concours etc.)
- Permet de parcourir les exposants
 - ◊ Une liste de tous les exposants sera consultable
 - ◊ A partir de cette liste, on peut atterrir sur une page décrivant en détail l'exposant :
 - Nom
 - Adresse
 - Adresse Web
 - Adresse Email

- Secteur d’activités
- Description des activités
- Événements organisés
- Produits et services offerts
- D’un simple clic, l’utilisateur doit pouvoir avoir un aperçu de la position de l’exposant dans le salon affiché sur une carte
- Permet de parcourir les produits / services offerts par chaque exposant du salon
 - ◇ Affichage d’une description
 - ◇ Affichage d’une ou plusieurs images
- Permet de visualiser la carte du salon
 - ◇ Un click sur le stand d’un exposant affichera une bulle informative au dessus de celui-ci, avec un lien vers la page spécifique de cet exposant.
- Permet de rechercher des produits / services / exposants à travers un champ de recherche
- Permet de créer sa propre liste de favoris
 - ◇ Par une fonctionnalité “Ajouter à mes favoris” sur chaque page exposant, événement ou produit
- Permet de visualiser sa propre liste de favoris
- Doit pouvoir fonctionner sur les différents supports cibles : smartphone, tablette et ordinateur

Pour les exposants

- Sous forme de site web dont l’accès est protégé
- Permet de modifier le nom et la description de l’exposant
- Permet les opérations de création, modification, aperçu, effacement, ajout d’images et publication pour les éléments suivants :
 - ◇ Produits

- ◊ Services
- ◊ Événements
- Permet de proposer des catégories
- Permet de proposer un produit à ajouter à une catégorie
- Toutes les informations précédentes doivent pouvoir être définies dans plusieurs langues

Pour éviter tout abus, nous avons préféré opter pour une solution de propositions, à faire valider par les organisateurs du salon.

Pour les organisateurs

- Sous forme de site web dont l'accès est protégé
- Permet d'ajouter, modifier ou effacer les exposants du salon
 - ◊ Pour l'ajout d'exposants, un système d'importation de données est souhaitable
 - ◊ De manière similaire, la réutilisation d'informations d'années précédentes devrait exister
- Permet de rentrer les informations concernant la carte du salon :
 - ◊ La position des exposants dans le salon
 - ◊ La position d'autres lieux du salon (murs, accueil, bornes d'information, toilettes, nourriture, entrées et sorties)
- Permet de valider les éléments suivants entrés par les exposants :
 - ◊ Catégories proposées par les exposants
 - ◊ Produits à insérer dans une catégorie

Si vous souhaitez de plus amples détails sur la mise en place des informations du salon, ceci a fait l'objet d'un travail pour le cours de Computer Supported Collaborative Work que vous trouverez résumé à l'Annexe B.

3.5 Cycle de développement

En plus des fonctionnalités à implémenter, il est nécessaire de décider d'un cycle de développement approprié afin d'obtenir le résultat désiré. Un cycle de développement est un enchaînement de processus généraux menant à l'aboutissement du projet.

Nous avons opté pour un cycle de développement en cascade classique[27], composé des étapes suivantes :

Recherche Phase préliminaire au projet dont le but est d'acquérir les différentes connaissances nécessaires au préalable telles que la sémantique UML pour le modèle du domaine, etc. Cette étape ne fait pas l'objet d'un chapitre à part dans ce mémoire, mais est plutôt distillé tout au long de celui-ci.

Analyse Comme il vaut (souvent) mieux réfléchir avant d'agir, nous allons analyser tous les aspects importants du logiciel avant de tenter de l'implémenter. Cette étape fait l'objet des deux chapitres Analyse et Conception des interfaces et de la première partie du chapitre Implémentation portant sur l'Architecture. Le résultat de cette étape est une série de documents décrivant le fonctionnement et l'aspect général du futur système.

Implémentation Etape dont le résultat est du code source, elle est présentée dans la deuxième partie du chapitre Implémentation.

Evaluation Etape ayant son propre chapitre, celle-ci sert à vérifier si les objectifs sont atteints. Le résultat est disponible sur le disque livré avec ce travail.

Maintenance Etape intervenant après la mise en oeuvre du logiciel, celle-ci vise à en corriger les fautes ou en améliorer l'efficacité. Nous l'aborderons brièvement dans le dernier chapitre de ce mémoire.

Maintenant que nous avons décrit le système que nous désirons implémenter et la manière, passons à la deuxième étape de notre cycle : l'analyse.

Chapitre 4

Analyse des interfaces

Dans la section 2.3 à la page 16, nous avons explicité le *Cameleon Reference Framework* et les différentes étapes menant aux interfaces finales.

Dans ce chapitre nous allons discuter de l'analyse préalable à la conception des interfaces.

Nous allons dans un premier temps aborder les différents contextes d'utilisations de nos interfaces. Viendra ensuite l'identification des tâches qu'un utilisateur sera amené à réaliser au travers des interfaces que nous voulons implémenter et suivie de leurs modélisations.

Nous terminerons ce chapitre par la modélisation du domaine, qui formalise les données manipulées dans le cadre des différentes tâches.

4.1 Contextes d'utilisation

Comme nous l'avons spécifié précédemment, un contexte d'utilisation est un triplet reprenant les éléments ci-dessous :

- Les utilisateurs du système.
- L'environnement physique.

- La plateforme.

Nos interfaces sont prévues pour s'adapter aux tailles d'écrans des différentes plateformes cibles choisies dans le cadre de ce mémoire, à savoir les ordinateurs classiques (qu'ils soient portables ou de bureau), les smartphones et les tablettes électroniques.

Plusieurs environnements physiques sont possibles, mais nous en retenons deux principaux :

- l'environnement du salon, lorsque l'utilisateur navigue dans les interfaces sur le salon-même avec une des plateformes cibles.
- l'environnement du domicile, lorsque l'utilisateur consulte de chez lui le système d'informations dédié au salon d'exposition.

Nous pensons que nos interfaces seront navigables aisément dans ces deux environnements sans les adapter explicitement (rappelez-vous en effet l'approche mobile-first qui prend en compte la distraction et les courtes durées d'utilisation, nous les intégrons dès le départ dans l'analyse). Quant aux utilisateurs du système, nous essayons de toucher la plus grande population possible mais nous estimons également qu'il n'est pas nécessaire d'adapter les interfaces aux différents utilisateurs. Cela n'aurait pas forcément été le cas si nous avions considéré certaines personnes à capacités réduites comme les mal-voyants par exemple.

Pour résumer, seule la plateforme va influencer l'adaptation dynamique des interfaces que nous allons décrire et implémenter par la suite, comme le titre du mémoire le laissait deviner.

4.2 Identification des tâches

En se basant sur le cahier des charges explicité précédemment et traitant des fonctionnalités du système, nous pouvons dériver une série de tâches imputées aux visiteurs d'un salon d'exposition. Elles peuvent aussi bien être

réalisées avant la tenue du salon que pendant.

Notons que les tâches concernant l'encodage des données préalables et nécessaires à la tenue du salon ont fait l'objet d'un travail dans le cadre du cours *Computer Supported Collaborative Work*. Le lecteur intéressé retrouvera les parties principales dans l'Annexe B. Les différentes tâches discutées dans cette annexe concernent principalement :

- L'encodage des exposants par les organisateurs.
- La création des identifiants et mots de passes des exposants.
- L'encodage des produits par les exposants.
- L'ajout des produits à des catégories définies.
- La validation des données encodées.

Il nous semble donc intéressant ici de nous pencher sur d'autres tâches, celles liées à l'encodage n'étant donc pas reprises plus bas. Plus particulièrement, nous nous concentrerons sur les tâches que les visiteurs d'un salon pourront être amenés à réaliser avant ou lors de la tenue d'un salon quelconque au travers de nos futures interfaces. Elles sont reprise ci-dessous.

- S'enregistrer sur le site du salon
- Se connecter au site du salon
- Gérer son compte
- Trouver une information
 - ◇ Parcourir les exposants
 - Trouver des informations à propos d'un exposant
 - Trouver un produit/événement d'un exposant
 - ◇ Parcourir les événements organisés durant le salon
 - ◇ Effectuer une recherche
 - ◇ Visualiser la carte du salon
 - ◇ Localiser un exposant sur la carte
 - ◇ Consulter les informations pratiques du salon
 - Accès et parking
 - Horaires et prix

- Gérer ses favoris
 - ◊ Ajouter un exposant/produit/événement aux favoris
 - ◊ Supprimer un favori
 - ◊ Visualiser les favoris

C'est donc sur ces tâches que nous allons nous attarder dans la section consacrée à leur modélisation.

4.3 Modélisation des tâches

Dans cette section, les tâches identifiées précédemment vont être explicitées et modélisées à l'aide du logiciel CTTE¹. Pour familiariser le lecteur avec les notations utilisées, elles sont décrites ci-dessous.

On distingue quatre catégories de tâches qui sont reconnaissables grâce aux icônes utilisées pour les caractériser. Elles sont brièvement définies ci-dessous.



Tâche interactive Tâche nécessitant une interaction entre l'utilisateur et la machine. Exemple : remplir un formulaire électronique.



Tâche application Tâche réalisée entièrement par la machine, ne nécessitant aucune action de la part de l'utilisateur. Exemple : exécution d'un algorithme de calcul des salaires.



Tâche utilisateur Tâche effectuée par l'utilisateur, indépendamment de la machine. Exemple : emballer un colis.

1. ConcurTaskTrees Environment, voir <http://giove.isti.cnr.it/tools/CTT/home>



Tâche abstraite Tâche de haut niveau dont les sous-tâches sont de catégories différents (*Login* dans l'exemple développé et illustré à la Figure 2.6).

En plus des catégories nous utilisons également des opérateurs dits temporels, qui permettent de donner des informations sur les relations entre tâches et leur ordre d'exécution. Ceux que l'on retrouvera dans nos modélisations sont explicités ci-dessous.

$T1 \gg T2$

Activation T1 doit être terminée pour que T2 puisse démarrer.

$T1 [] \gg T2$

Activation + passage d'information T1 doit être terminée pour que T2 puisse démarrer et T2 reçoit certaines informations de la part de T1.

$T1 [] T2$

Choix Si T1 est en cours, T2 ne peut plus être exécutée et vice-versa.

$T1 ||| T2$

Concurrence Les exécutions de T1 et T2 sont entrelacées.

T^*

Itération La tâche est exécutée à répétition, du début à la fin, jusqu'au moment où elle désactivée par une autre tâche.

$T(n)$

Itération finie La tâche est exécutée, du début à la fin, n fois.

$[T]$

Optionnel T est optionnelle.

4.3.1 Se connecter sur le site du salon

Tâche de connexion classique : l'utilisateur se connecte en renseignant le nom d'utilisateur et le mot de passe choisis lors de son enregistrement sur le site web du salon. Elle est illustrée à la Figure 4.1.

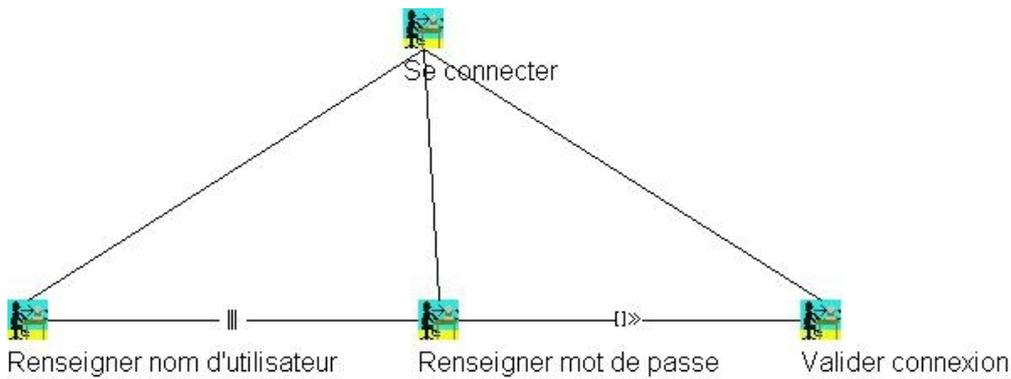


Figure 4.1. Tâche de connexion sur le site du salon

Une fois connecté, l'utilisateur a la possibilité d'ajouter des exposants, produits ou événements à ses favoris. Il peut ensuite visualiser ces favoris qu'il a ajouté au préalable et ainsi retrouver les informations qu'il a jugé intéressantes plus rapidement.

4.3.2 S'enregistrer sur le site du salon

Afin de pouvoir bénéficier de la fonction d'ajout d'éléments aux favoris, l'utilisateur doit s'enregistrer sur site du salon. Cette tâche est illustrée à la Figure 4.2. Nous avons choisi de faire un enregistrement simple : il suffit de renseigner un nom d'utilisateur ainsi qu'un mot de passe à taper deux fois. D'autres informations pourront éventuellement être demandées comme le nom ou l'adresse e-mail, ce qui modifierait légèrement la tâche mais les actions principales sont déjà présentes. On pourrait également imaginer un

mécanisme de confirmation d'enregistrement avec l'envoi d'un mail à l'utilisateur qui doit par après confirmer la réception de ce dernier à l'aide d'un code ou d'une adresse URL unique.

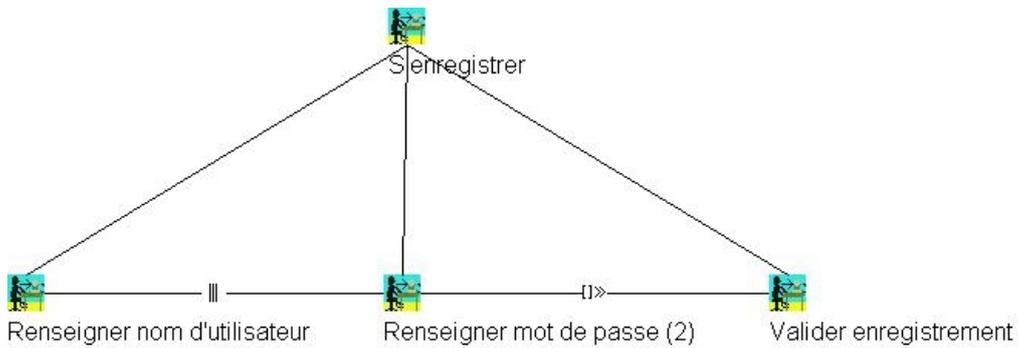


Figure 4.2. Tâche d'enregistrement sur le site du salon

4.3.3 Gérer le compte personnel

Une fois que l'utilisateur s'est enregistré et est effectivement connecté, une nouvelle tâche est exécutable, celle permettant de gérer son compte personnel. Comme pour l'enregistrement, nous avons opté pour une gestion du compte simple où l'utilisateur peut visualiser son nom d'utilisateur, modifier son nom, prénom ainsi que son adresse e-mail. Cette tâche est modélisée à la Figure 4.3.

4.3.4 Trouver une information

Cette tâche, représentée à la Figure 4.4, permet à un utilisateur de trouver des informations dont la nature peut varier. Ces différentes natures sont énumérées ci-dessous.

- produit
- exposant

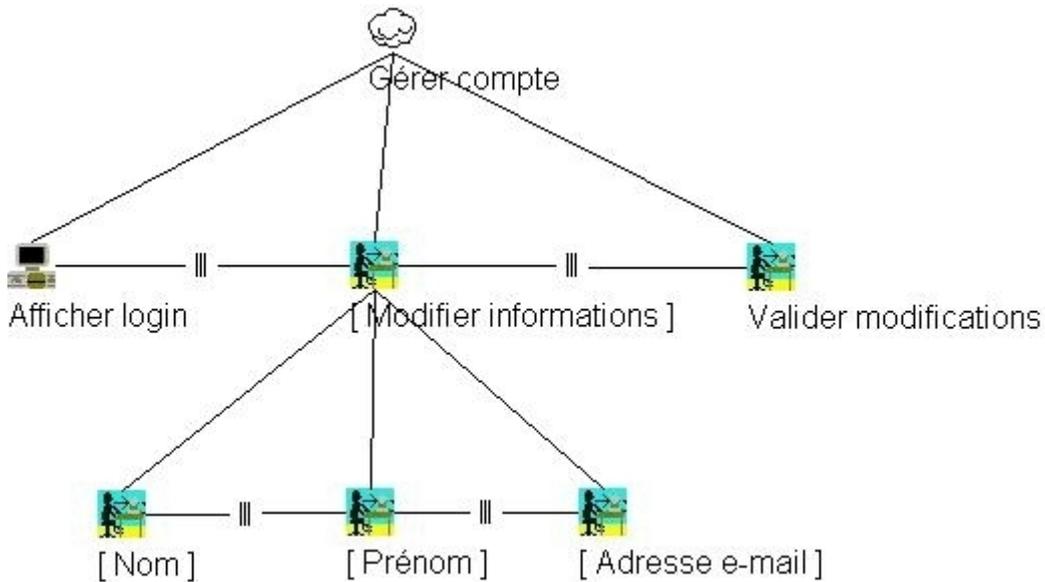


Figure 4.3. Tâche de gestion du compte personnel

- événement
- horaires du salon
- accès au salon et parking
- horaires et prix
- emplacement des différents éléments sur la carte du salon

Toutes ces informations peuvent se trouver de deux manières différentes : soit l'utilisateur réalise une recherche manuelle en navigant dans l'application, soit il exécute une recherche à travers le moteur du site pour ensuite sélectionner le résultat qui l'intéresse.

4.3.5 Gérer les favoris

Lorsque l'utilisateur est connecté sur le site (et sous-entendu enregistré), il peut ajouter des produits, exposants ou encore des événements à ses favoris. Pour ce faire, il lui suffit de trouver ce qu'il désire ajouter et de demander cet ajout à la liste des favoris. Dans la modélisation de cette tâche la connexion et

l'enregistrement ne sont pas représentés mais ces tâches sont supposées déjà réalisées par l'utilisateur naviguant dans l'application. Pour créer un favori, l'utilisateur peut soit trouver l'élément qu'il souhaite ajouter via la recherche avec mot-clés, soit le trouver en parcourant le site du salon et, après avoir trouvé le produit/exposant/événement.

L'utilisateur peut aussi visualiser une liste globale reprenant tous les favoris ajoutés jusqu'à présent. La dernière action possible est la suppression d'un favori, il est dans ce cas nécessaire de sélectionner à nouveau le produit/exposant/événement et de le retirer des favoris existants. Une modélisation de cette tâche est illustrée dans la Figure 4.5.

Cette dernière tâche conclut la phase de modélisation, qui nous a permis de mieux se représenter les actions que les utilisateurs sont susceptibles d'entreprendre. Dans le prochain chapitre nous utiliserons ces modèles afin d'esquisser des interfaces abstraites, ces dernières étant indépendantes des plateformes cibles.

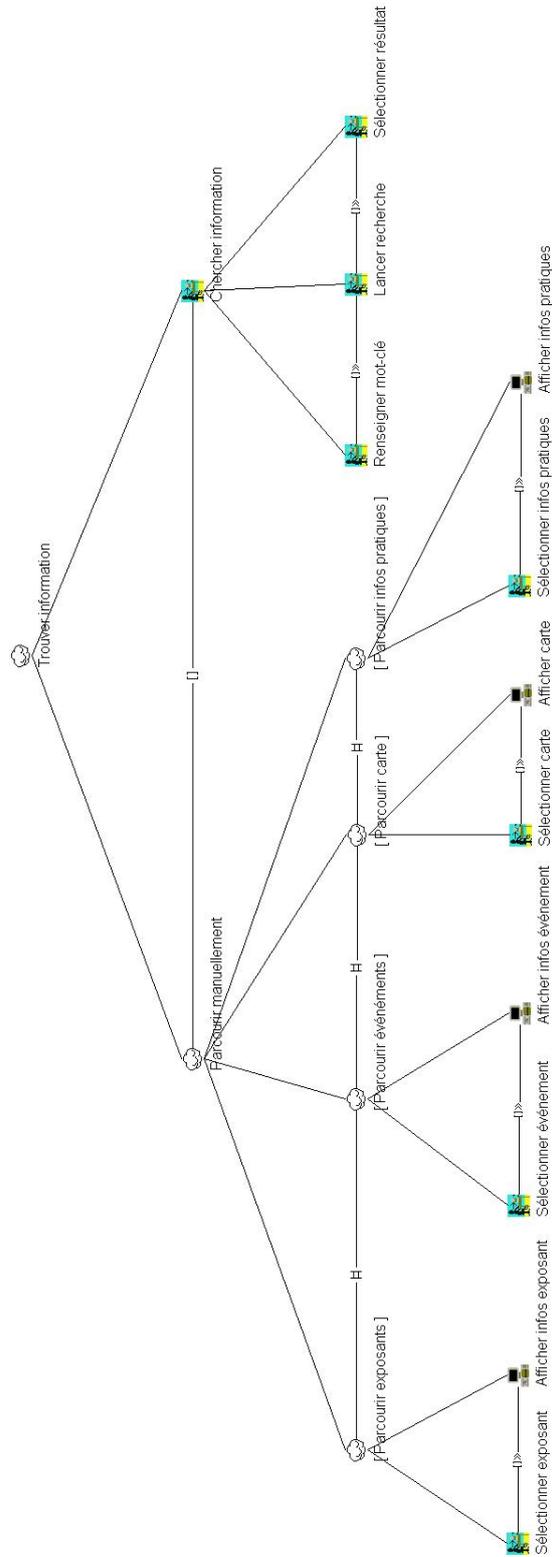


Figure 4.4. Tâche permettant à un utilisateur de trouver une information

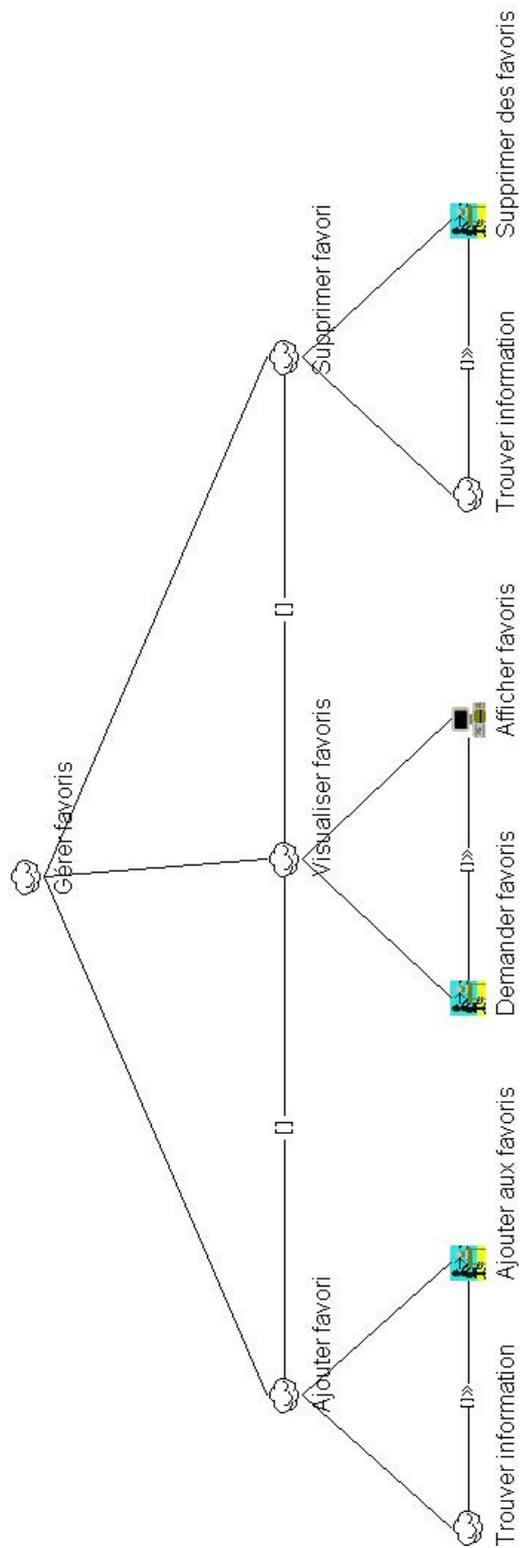


Figure 4.5. Tâche de gestion des favoris pour un utilisateur

4.4 Modélisation du domaine

Nous vous avons présenté dans le cahier des charges les différentes informations que nous avons jugées essentielles pour un site web de salon, nous allons maintenant formaliser ces informations sous la forme d'un diagramme de classe. Cette étape est importante car elle formalise les structures de données utilisées à travers le système. Ce diagramme constitue également le modèle du domaine de nos interfaces.

La Figure 4.6 présente le diagramme de classe (ou modèle du domaine) que nous avons imaginé pour ce système. Vous aurez facilement deviné que les rectangles correspondent à des classes, dont le nom est en gras, et dont les différents champs sont indiqués dans le corps avec leur type. Les flèches indiquent une relation d'instanciation (ou d'héritage) et les lignes des associations, dont la cardinalité est indiquée de chaque côté du nom le long de la ligne.

Parcourons ses différents éléments qui le composent de gauche à droite et de haut en bas. Commençons par les classes :

OtherLocation représente la localisation d'éléments qui ne sont ni un mur ni un exposant. Ils sont considérés comme un simple point. Exemple : les entrées, restaurants, toilettes etc.

User est un visiteur qui s'est enregistré dans le système

Wall est composé de deux coordonnées, une ligne droite sera tracée entre celles-ci pour représenter le mur

Category les différents éléments (exposant, événement, produit) peuvent être insérés dans des catégories (salle de bain, énergie renouvelable...), représentées par cette classe

Resource interface devant être implémentée par les exposants, événements et produits

Picture représente une photo appartenant à une ressource dans le système

Exhibitor classe représentant un exposant

Product classe représentant un produit

Event classe représentant un événement

ExhibitorLocation il est possible qu'un exposant ait plusieurs stands sur un même salon, nous séparons sa donnée de localisation

Exhibition classe servant à définir les informations du salon en cours

ExhibitionSchedule classe servant à définir une journée de tenue d'un salon et ses heures d'ouverture

Ces classes permettent de représenter l'ensemble des données devant être manipulées dans notre système au cours d'un salon. Voyons maintenant les relations qui lient les différentes classes :

Favors est instanciée lorsque un utilisateur ajoute une ressource à sa liste de favoris

IsIn va permettre de lier une ressource à une catégorie

Illustrates va permettre de lier une ressource à une image la représentant

Showcases lie un produit à l'exposant qui l'expose

Hosts lie un événement à l'exposant qui l'organise

IsAt lie un exposant à sa ou ses localisation(s)

Pour expliciter les cardinalités de ces relations, notez qu'une image doit impérativement être associée à une ressource, de même qu'un événement doit être organisé par un exposant, tandis que les relations **IsIn**, **Favors** et **Illustrates** sont optionnelles. Un exposant doit, lui, impérativement avoir au moins une localisation, tandis qu'une localisation ne peut accueillir qu'un seul exposant, ce qui nous semble pertinent.

Comme vous pouvez le constater, ce modèle est assez simple tout en étant complet.

Le chapitre suivant sera consacré à la conception de nos interfaces dans lequel nous allons dériver les interfaces abstraites de notre système.

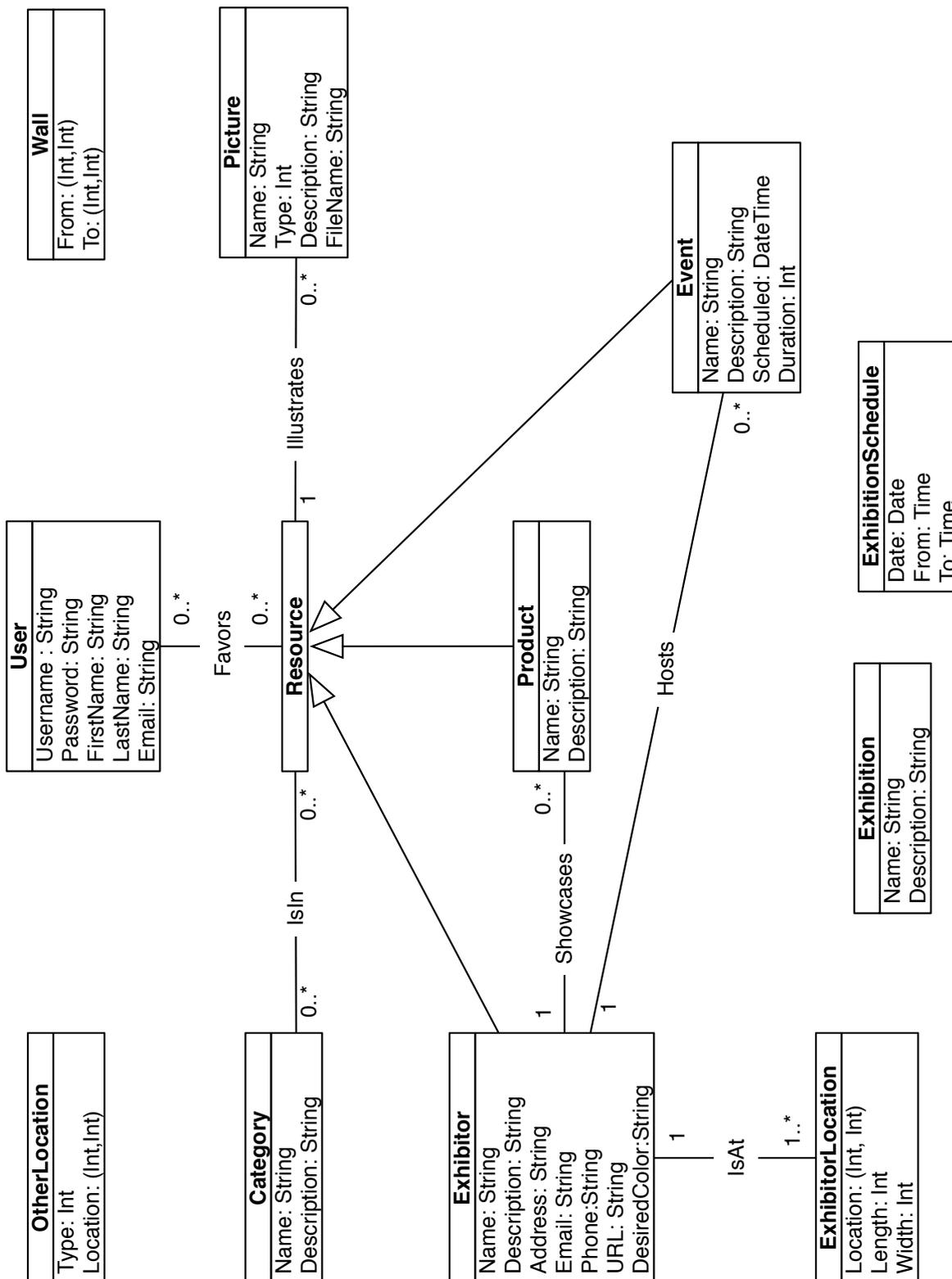


Figure 4.6. Modèle du domaine (diagramme de classe)

Chapitre 5

Conception des interfaces

Dans le chapitre précédent concernant l'analyse des interfaces, nous avons discuté des tâches interactives que l'utilisateur sera amené à effectuer grâce aux différentes interfaces de l'application du salon. Nous avons identifié et modélisé ces tâches, ce travail correspondant à l'un des modèles d'abstraction du *Cameleon Reference Framework*.

La suite logique du travail consiste en la réalisation des interfaces abstraites qui, rappelons-le, peuvent se dériver à partir du modèle de tâche. La notion d'interface abstraite ayant été introduite dans le chapitre d'état de l'art, il est temps pour nous de les appliquer à nos interfaces. Les quelques règles permettant de réaliser cette transition seront expliquées et mises en pratique dans la section suivante.

Le modèle des interfaces concrètes, correspondant à la réalisation de maquettes d'interfaces, n'a pas été utilisé dans le cadre de ce mémoire. Ce choix est motivé par plusieurs raisons.

- Les plateformes cibles choisies dans le cadre de ce mémoire permettent de se passer des interfaces concrètes car les objets interactifs concrets ne varient pas, et ce malgré les changements de plateformes possibles. En effet, bien que les interactions se fassent généralement différemment : saisie au clavier physique et sélection à la souris pour un ordinateur

de bureau ; saisie au clavier virtuel et sélection par pression tactile sur les smartphones et tablettes (généralement), les objets concrets restent eux de simples champs et boutons. Nous aurions donc obtenu au plus une seule interface concrète pour chaque interface abstraite.

- Nous avons déjà réfléchi aux différents choix d'implémentation et nous avons donc déjà une bonne idée des moyens d'interactions de nos interfaces et de l'agencement des différents composants (grâce aux interfaces abstraites décrites plus loin), rendant la création de maquettes (les interfaces concrètes) superflue.

5.1 Interfaces abstraites

Les interfaces finales étant destinées à être exécutées sur différentes plateformes, il est, dans notre situation, nécessaire de concevoir plusieurs interfaces abstraites. La première correspondra aux plateformes utilisant des écrans de petite taille, tels que les smartphones (écrans d'environ 3 ou 4") et petites tablettes multimédia (7" ou moins). L'autre correspondra aux écrans de taille supérieure à 7", c'est-à-dire les tablettes telles que l'iPad d'Apple ou la Galaxy Tab de Samsung, ou encore les écrans classiques d'ordinateurs personnels qui possèdent des diagonales variées mais dont la résolution égale ou dépasse 1024x758 pixels.

Quelques règles de transformation simples [20] permettent de passer des tâches aux interfaces abstraites et sont explicitées ci-dessous. Les termes *Conteneur Abstrait*, *Composant Individuel Abstrait* et *facette* mentionnés plus bas ont été abordés dans la section 2.3.2, page 20.

Les points ci-dessous résument les règles illustrées dans la Figure 5.1. Comme les tâches présentées au chapitre précédent sont modélisées sous formes d'arbres, nous parlerons dans ces règles de tâches feuilles et non feuilles qui correspondent respectivement à des tâches tout en bas de l'arbre et à toutes les autres tâches.

Modèle de tâche	Interface abstraite	
Tâche abstraite	un conteneur	
Tâche interactive	si feuille : composant	entrée
		sortie
Tâche système	si pas feuille : conteneur	contrôle
		navigation
Tâche système	si pas feuille : conteneur	sortie
		navigation

Figure 5.1. Du modèle de tâche à l'interface abstraite [20].

- Une tâche abstraite est représentée par un conteneur abstrait.
- Une tâche interactive est représentée par :
 - ◊ un conteneur abstrait si cette dernière n'est pas une feuille (niveau le plus bas dans un arbre).
 - ◊ un composant individuel abstrait dans le cas contraire, dont la ou les facettes peuvent être entrée, sortie, contrôle ou navigation.
- Une tâche système est représentée par :
 - ◊ un conteneur abstrait si cette dernière n'est pas une feuille.
 - ◊ un composant individuel abstrait si la tâche est une feuille, dont la ou les facettes peuvent être sortie ou navigation.

Dans la suite de ce chapitre, nous allons décrire dans un premier temps quelques interfaces abstraites prévues pour être affichées sur une surface étendue, et ensuite décrire les interfaces équivalentes destinées à être affichées sur des écrans à surfaces limitées. Plus particulièrement, nous allons nous intéresser aux tâches de connexion, d'enregistrement, de recherche mais également à la tâche permettant de parcourir les différents exposants du salon.

Les interfaces représentées aux points suivants concernent :

- Le menu d'entête de nos différentes interfaces, lorsque l'utilisateur est

connecté ou ne l'est pas.

- Les interfaces d'enregistrement et de connexion.
- Les interfaces pour visualiser les exposants et leurs informations.

Ces dernières seront développées pour les surfaces d'affichage réduites ainsi que pour les surfaces d'affichage étendues. Notre système contiendra au final d'autres interfaces non représentées ici car nous ne jugeons pas que ce soit indispensable, ces dernières étant similaires à celles présentées.

5.1.1 Surfaces étendues

Cette section est dédiée aux interfaces affichables sur des plates-formes intégrant des surfaces étendues d'affichage.

Les deux premières interfaces abstraites abordées correspondent aux deux menus d'entête possibles des vues. L'une correspond au cas où l'utilisateur n'est pas identifié dans l'application et l'autre le cas où il l'est. On aura donc toujours ces conteneurs affichés dans la partie supérieure de la vue, ils ne seront plus repris dans les prochaines figures de cette section. Ils sont illustrés dans les Figures 5.2 et 5.3.

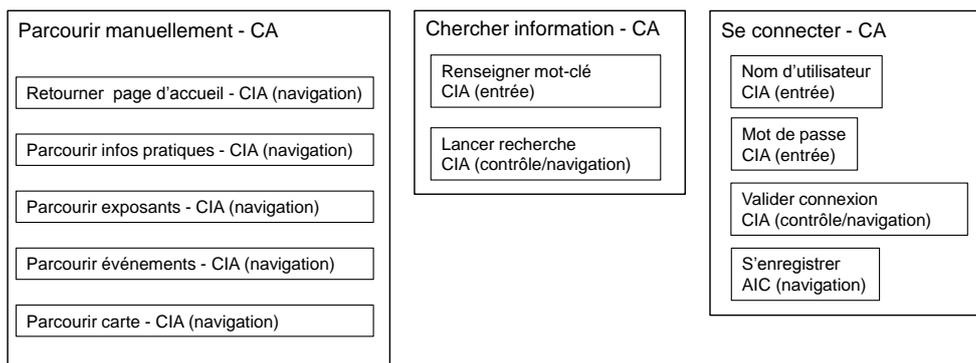


Figure 5.2. Menus d'entête pour toutes les vues d'un utilisateur non identifié

Parcourir manuellement Ce conteneur abstrait contient tous les compo-

sants individuels abstraits permettant de parcourir les informations du site web en choisissant la catégorie : parcourir par exposants, événements, favoris ou carte. La facette de chaque composant est de navigation, ces derniers permettant d'afficher le conteneur abstrait correspondant (afficher exposants, produits...) en dessous du menu d'entête et de masquer le précédent conteneur qui se trouvait là avant.

Chercher information Dans ce conteneur, l'utilisateur a la possibilité de renseigner un mot-clé (facette d'entrée) et de lancer la recherche liée à ce dernier. Il existe deux facettes pour ce composant : une facette de contrôle correspondant à l'exécution de la recherche, et une facette de navigation qui va afficher le résultat en dessous du menu d'entête et masquer le conteneur abstrait précédent.

Se connecter L'utilisateur peut renseigner son nom d'utilisateur et son nom d'utilisateur dans les composants correspondants (facettes d'entrées). Le composant *Valider connexion* a deux facettes différentes : celle de contrôle vérifie les informations de connexion et celle de navigation va afficher le menu d'entête de la Figure 5.3 et masquer celui de la Figure 5.2 si les informations correspondent à un utilisateur enregistré. Si ces informations sont incorrectes alors rien n'est modifié dans la vue. Le dernier composant permet à un utilisateur de s'enregistrer, et va afficher le conteneur de la Figure 5.5 en-dessous du menu d'entête courant.

Agir sur le compte Une fois identifié, l'utilisateur a accès à un nouveau conteneur abstrait : *Agir sur le compte*. Le composant *Se déconnecter* permet, comme son nom l'indique, à un utilisateur de se déconnecter, ce qui aura pour effet d'afficher le menu d'entête de la Figure 5.2. Le composant *Gérer compte* va afficher le conteneur correspondant sous l'entête courante. Ce dernier va permettre de modifier des informations basiques de l'utilisateur et est représenté à la figure 5.4. Les informations déjà renseignées sont déjà affichées pour l'utilisateur (facette sortie) et il a la possibilité de les changer, ainsi que de valider les modifications apportées.

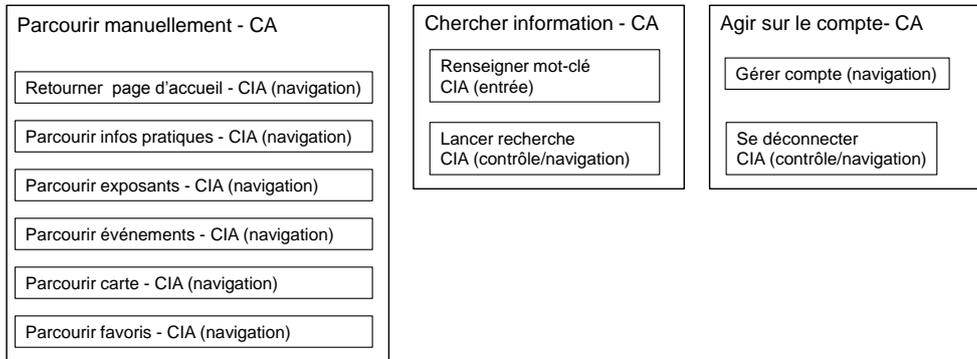


Figure 5.3. Menus d'entête pour toutes les vues d'un utilisateur identifié

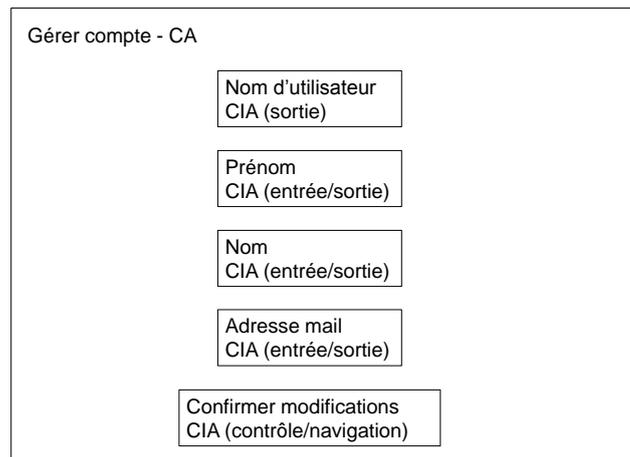


Figure 5.4. Conteneur abstrait illustrant la gestion du compte personnel

S'enregistrer Dans ce conteneur (Figure 5.5), l'utilisateur communique les informations nécessaires à son enregistrement. Le conteneur est ensuite masqué lorsque l'utilisateur confirme son enregistrement via le composant correspondant.

Parcourir exposants Lorsque l'utilisateur souhaite obtenir des informations sur un exposant, il utilise le composant prévu à cet effet dans

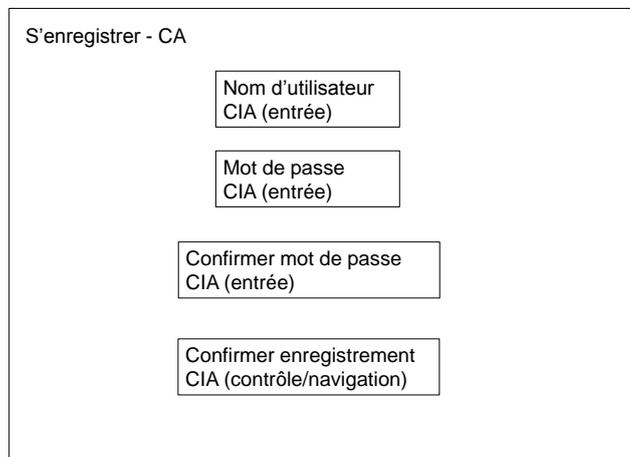


Figure 5.5. Conteneur abstrait représentant la tâche d'enregistrement

le menu d'entête représenté à la Figure 5.3. La liste des exposants va ensuite être affichée en-dessous du menu d'entête et l'utilisateur sélectionne l'exposant désiré. Le conteneur *Parcourir exposants*, illustré à la Figure 5.6 est remplacé par *Afficher informations exposants* qui affiche les informations complètes d'un exposant.

Afficher informations exposant Ce conteneur affiche les informations générales d'un exposant, la description, les événements, une liste de produits (navigable vers un conteneur *Afficher informations produit* non représenté ici), une liste d'images et la localisation.

Voyons maintenant quelles interfaces abstraites nous avons retenues pour les plateformes à surface limitée.

5.1.2 Surfaces limitées

Dans cette section, les interfaces abstraites prévues pour des plus petites surfaces d'affichages sont abordées. Les conteneurs abstraits des menus d'entête et de la vue permettant d'afficher les informations d'un exposant sont développées.

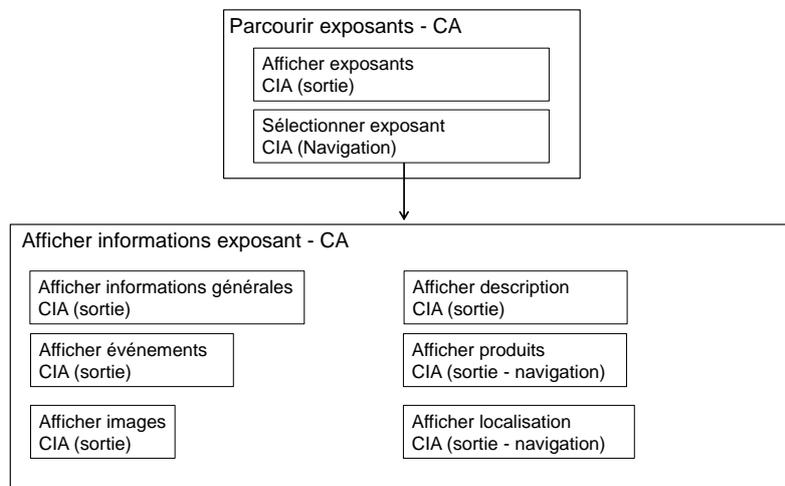


Figure 5.6. Conteneurs abstraits permettant l’affichage des informations d’un exposant

Le menu d’entête des vues est réduit par défaut afin de laisser le corps de la vue prendre un maximum de place sur l’écran. La Figure 5.7 illustre la manière dont le menu d’entête se déroule et se réduit. Une fois déroulée, on retrouve exactement les mêmes composants que pour les surfaces déroulée.

Parcourir exposants Lorsque l’utilisateur veut parcourir les exposants à partir d’un écran de petite taille, il utilise le composant *Parcourir exposants*, ce qui aura pour effet de réduire le menu d’entête et d’afficher une liste de tous les exposants. Après avoir sélectionné celui désiré, s’affichent les différents composants correspondant aux catégories illustrées à la Figure 5.8. Le contenu de ces catégories est réduit pour éviter de surcharger l’affichage. C’est à l’utilisateur de sélectionner la catégorie qu’il désire consulter afin de la dérouler comme on peut le voir dans la partie droite de la Figure 5.8.

Ces interfaces abstraites constituent la base sur laquelle nous allons bâtir les interfaces finales de l’application. Vous trouverez celles-ci plus en détail au chapitre suivant.

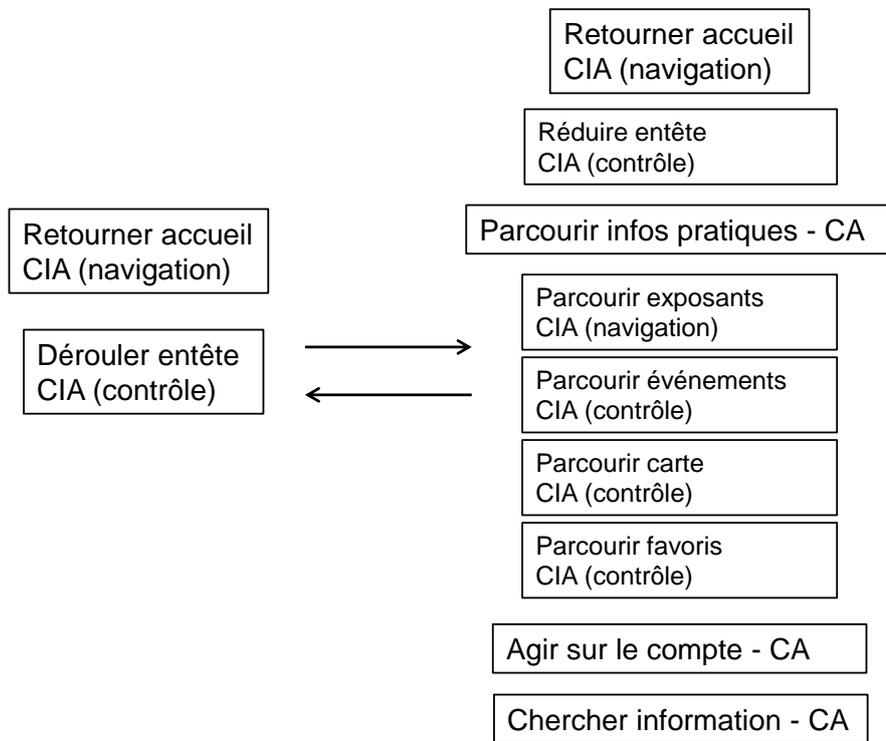


Figure 5.7. Menus d'entête sur un affichage réduit (déroulée et réduite)

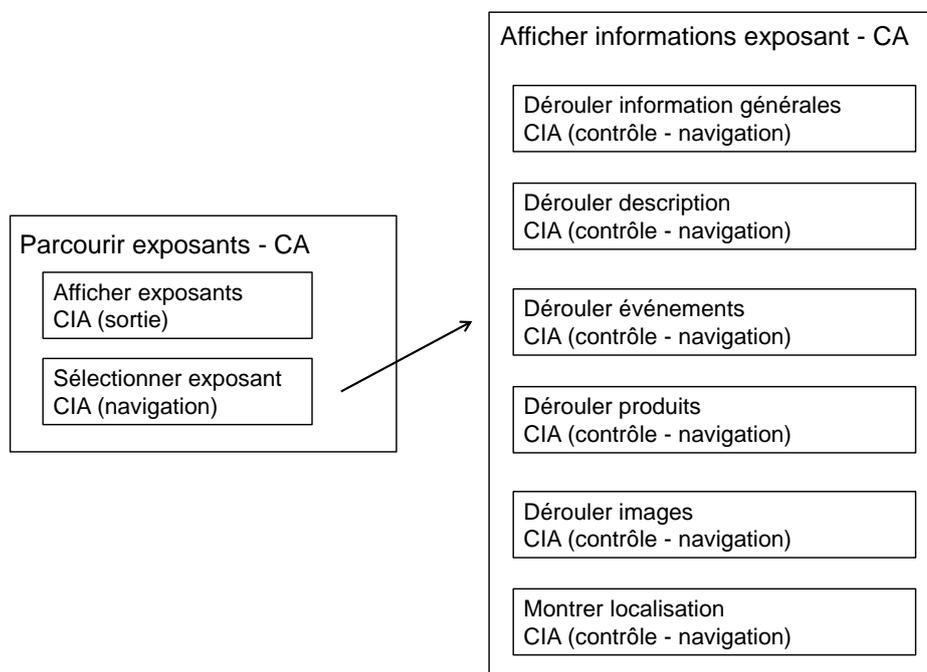


Figure 5.8. Interface abstraite des informations d'un exposant sur un écran de taille limité

Chapitre 6

Implémentation

Faisant suite aux chapitres liés à la conception, ce chapitre a pour but de vous présenter les choix et détails d'implémentation ainsi que le système final développé.

Il est décomposé en trois parties distinctes :

- Architecture logicielle : présente les composants essentiels du système
- Détails d'implémentation : langages, outils et frameworks utilisés
- Présentation du produit final : captures d'écran et explications couvrant l'essentiel du programme développé

6.1 Architecture logicielle

L'architecture de notre plateforme est relativement simple et s'inspire librement du *Presentation Model* de Oscar Pastor et Juan Carlons Molina[23]. L'idée générale que nous avons exploitée est de définir tout type d'objet qui a vocation à être présenté selon une structure définie, exploités par des constructeurs d'interfaces génériques.

Ceci a l'avantage de fournir une présentation uniforme et facilement maintenable car évitant toute redondance.

Elle s'articule autour de quelques composants simples et génériques, que nous formulerons en anglais mais détaillerons en français :

Database : une base de données relationnelle

ObjectFactory : un module chargé de créer des objets génériques en se basant sur la structure de la base de données

ListDisplay : élément définissant l'affichage sous forme de liste d'une collection d'objets

DetailDisplay : sert à l'affichage en détail d'un des objets retourné par l'ObjectFactory

FormDisplay : utilisé uniquement dans la partie administration du site (permettant d'encoder les données nécessaires), ce module prend un objet de l'ObjectFactory et retourne un formulaire permettant de créer un nouvel objet ou d'en modifier un existant

DisplayCorrespondance : la structure de la base de données ne contenant que des données techniques et non de présentation, ce module sert à faire le lien entre un champ de la table et la manière dont il sera présenté au visiteur (ou administrateur dans les formulaires), en définissant systématiquement un nom de présentation (comme par exemple Exposit ou Prix ou encore une icône) et un nom de méthode servant à la mise en forme de la donnée.

Chaque page du site fera appel au module nécessaire correspondant à la page couramment visitée.

La Figure 6.1 présente l'architecture comme nous venons de la définir en y définissant également des liens d'interdépendance (exemple : le module DetailDisplay nécessite des informations venant de DisplayCorrespondance).

Nous avons opté pour cette architecture car elle présente plusieurs avantages non-négligeables dans le cadre de ce projet.

Premièrement, chaque module cache son propre secret : comment accéder à la base de données, comment constituer des objets, comment afficher une

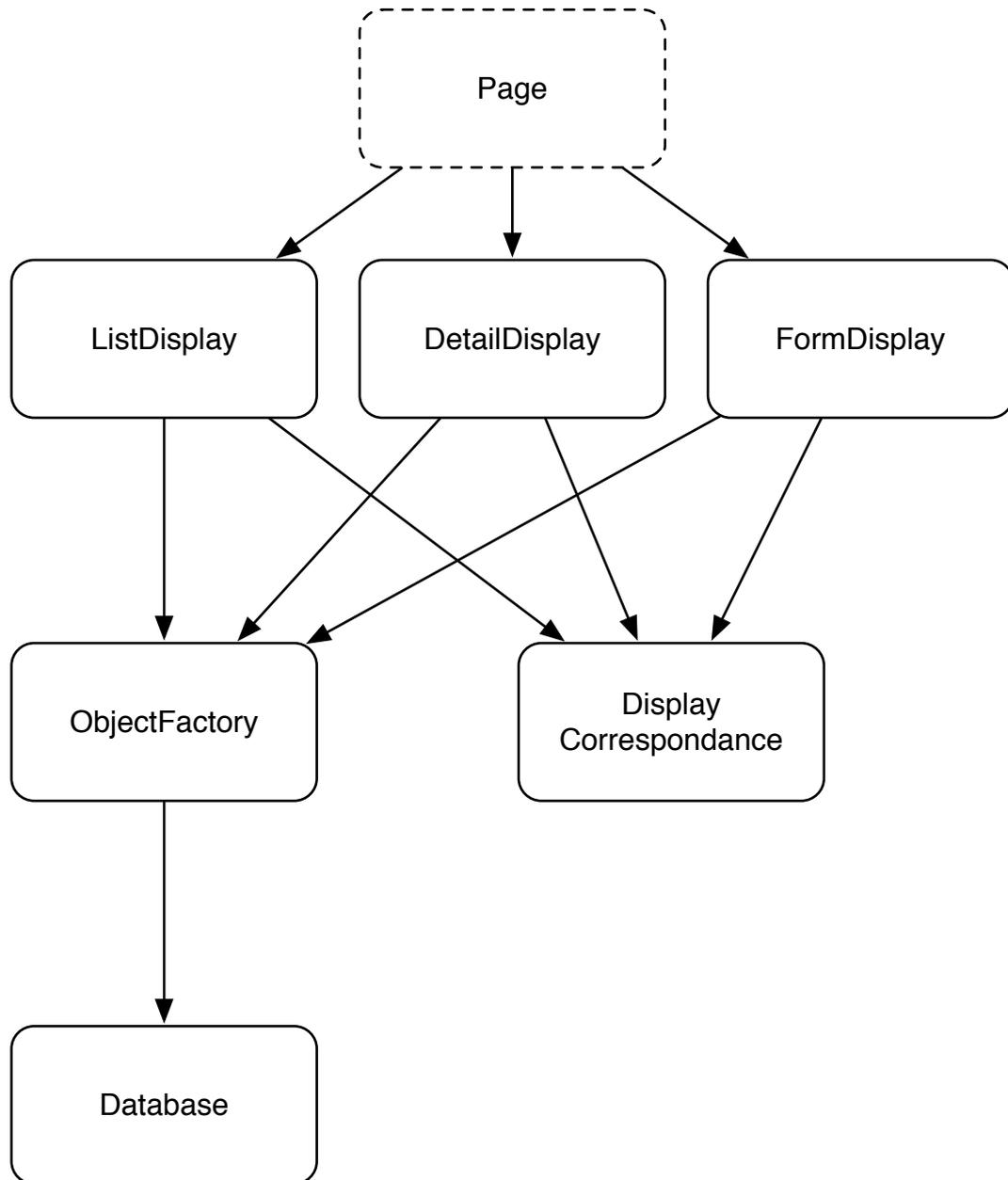


Figure 6.1. Architecture logicielle de notre système

liste etc. Ceci permet, en cas de modification dans un des modules, de ne pas avoir à modifier les autres modules.

C'est encore un autre aspect "générique" du système : si nous souhaitons

développer les sites web du Salon de l'Automobile de Bruxelles plutôt que de Batibouw, il suffit de changer une partie du module DisplayCorrespondance et de remplacer (par exemple) "Exposant" par "Constructeur", ce qui aura pour effet de remplacer toute mention aux exposant par des mentions aux constructeurs.

L'architecture ne définissant que des choix de structure globale, la section suivante aborde la question des langages, outils et détails d'implémentation.

6.2 Détails d'implémentation

Cette section aborde tous les choix que nous avons dû poser avant de commencer le développement du système et fait directement suite à l'architecture logicielle.

Ce mémoire porte sur trois thèmes : une application multi-plateforme générique, l'étude du "responsive design" et de l'approche "mobile first". Il existe un certain nombre de technologies pour faire du multi-plateforme telles que Titanium[1], Joshfire[17], PhoneGap[25], Rhodes[26] etc. Mais celles-ci ne correspondent pas à l'approche mobile first, et encore moins au responsive design. Ce sont en général des cavenas imposés qu'on peut personnaliser et remplir de données, ou des outils de traduction d'un langage vers un autre (Javascript vers Objective-C dans le cas de Titanium par exemple). Elles produisent des applications natives pour certaines plateformes uniquement. Notre cahier des charges a présenté le but ambitieux d'être compatible avec un maximum de plateformes, et les outils présentés précédemment ne répondent pas à ce critère. De plus, l'approche mobile first pousse sans cesse à optimiser au maximum tous les aspects du site, ce qui implique donc d'avoir le contrôle total sur l'ensemble de la chaîne de production du logiciel. Les solutions présentées nous empêchent d'atteindre cet objectif. La traduction d'un langage vers un ou plusieurs autres langages représente certes un gain de temps non-négligeable et une meilleure maintenance, mais est souvent nettement plus lourde et lente qu'une application développée directement par

l'être humain. C'est pourquoi nous avons choisi de développer nous-même la partie multi-plateforme, non sans aide comme vous le verrez.

Cette section a pour but de vous présenter les outils et langages de programmation utilisés pour ce faire.

6.2.1 Choix des langages

Avant tout développement il est nécessaire de se poser la question des langages. Comme Alan Turing nous l'a appris, aucun langage n'est plus puissant que les autres, mais certains sont mieux adaptés à certaines classes de problèmes.

Etant donné que nous voulions créer un site web, nous nous sommes automatiquement dirigés vers les langages et plateformes traditionnellement liés à ces activités : ASP, JSP, PHP, Ruby, la liste est longue.

Le premier critère de sélection a été de choisir un langage libre c'est à dire dont *l'utilisation, l'étude, la modification et la publication en vue de sa diffusion sont permises, techniquement et légalement*[35]. La raison en est relativement simple : nos conviction personnelles tendent vers le partage du savoir et des connaissances, et, de plus, notre portefeuille n'est pas assez garni pour payer de coûteuses licences. Nous avons donc éliminé ASP.

Le deuxième critère de sélection a été de choisir un langage avec lequel nous nous sentons à l'aise, avec lequel nous avons de l'expérience. Pourquoi ? Parce que, vu le temps limité dont nous disposons, nous n'avons pas souhaité apprendre à utiliser une nouvelle plateforme et un nouveau langage. Nous avons donc retenu le langage PHP, un des grands langages du web avec lequel nous avons déjà travaillé.

Avec PHP viennent naturellement deux autres éléments de la plateforme web : Apache et MySQL, tous deux également libres, et formant ensemble un trio de base pour un serveur web très fréquent.

Maintenant que les langages sont choisis, il convient de regarder si il existe des outils, toujours libres, qui nous permettent de gagner du temps de développement (en ne réinventant pas la roue), tout en restant suffisamment légers et facilement utilisables. C'est l'objet de la partie suivante.

6.2.2 Choix des outils et frameworks

Lorsque l'on développe un nouveau logiciel, comme c'est notre cas, on part rarement d'une page blanche, et nous n'avons pas souhaité faire exception. Nous sommes donc partis à la recherche d'outils pour nous faciliter la vie.

A ce niveau, nous devons absolument en souligner un dont nous ne pouvons que sous-estimer la valeur : *Bootstrap, from Twitter*[30]. Qu'est-ce ? Prenons la définition que Twitter donne lui-même à ses librairies : “*Simple and flexible HTML, CSS, and Javascript for popular user interface components and interactions*”[30]. C'est donc un ensemble de librairies et d'outils intégrés, personnalisables, qui offrent au développeur une série d'éléments indispensables au web moderne, de manière simple, précise, légère et bien documentée. Ayant déjà fait quelques sites web nous-même, l'utilisation de ces librairies a été un réel plaisir et une surprise agréable : facile d'utilisation, et résultats d'affichage que seuls des professionnels du web design (ce que nous ne sommes pas) peuvent atteindre en le faisant eux-même.

Mais Bootstrap va encore plus loin que quelques librairies ou jolis composants. Il offre en effet un moyen simple de faire du “responsive design” : adapter automatiquement le contenu au moindre changement du contenant (nous parlons ici de la taille du navigateur). En quoi est-ce intéressant ? Cela permet de ne maintenir qu'une seule version du site, qui s'adaptera automatiquement. Exit donc de gérer soi-même quelle feuille de style envoyer si on est face à un appareil mobile ou un navigateur d'ordinateur de bureau. Et cela fonctionne relativement simplement. L'écran est “découpé” en douze colonnes, dont la taille est exprimée en pourcentage par rapport à la taille

de l'écran. Si la taille de l'écran devient trop petite pour afficher convenablement deux colonnes les unes à côté des autres, elles sont automatiquement superposées verticalement.

Voilà donc pour un autre des aspects “génériques” de notre système : il s'adapte automatiquement à la plateforme (sous-entendu dans notre cas : la taille de l'écran).

Pour le système de gestion de contenu par contre, nous avons fait le choix de le développer nous-même plutôt que d'utiliser des solutions courantes comme Drupal ou Joomla. C'est un choix qui peut paraître discutable, nous en convenons, mais nous n'avions tout simplement pas le temps d'apprendre à les utiliser (et de préférence, maîtriser). Nous avons par contre une grande expérience dans la conception de ce genre de systèmes, et avons réutilisé quelques outils déjà développés précédemment, comme un objet permettant de facilement accéder, modifier ou effacer des éléments de la base de données et des outils de mise en forme. Même si nous perdons une grande partie des avantages d'outils comme Drupal ou Joomla, nous gagnons en flexibilité, et maîtrisons la chaîne de production de bout en bout, ce qui permet de résoudre facilement et rapidement les problèmes rencontrés, en plus de résulter en un système dénué de tout élément superflu, et donc léger et réactif.

Dans l'ensemble, nous sommes satisfaits des choix que nous avons fait. Nous estimons le temps total de développement à 30 jours-homme, ce qui est peu considéré le degré d'avancement de la solution proposée par rapport à notre expérience dans le domaine à ce niveau.

La section suivante a pour but de vous présenter le résultat de ce développement.

6.3 Interfaces finales

Il aurait été dommage de ne pas montrer le fruit de notre travail dans ce mémoire. C'est donc ce que nous allons faire maintenant. Chaque sous-section

suivante vous présentera un des éléments clés du système, vu de l'angle du visiteur. Pour chaque page, nous afficherons les vues du site web mobile, pour tablette et pour ordinateur de bureau. C'est cette version que nous évaluerons dans le chapitre suivant. Notez qu'il est fort probable qu'elle évolue d'ici à la présentation, afin de tenir compte des remarques de nos évaluateurs.

6.3.1 Page d'accueil

Comme vous pourrez le constater aux Figures 6.2 et 6.3, la page d'accueil est très simple : elle permet immédiatement savoir si l'on se trouve sur le bon site (l'illustration graphique de Batibouw étant relativement bien connue du grand public).

Un click sur la langue de son choix mène au menu principal.

6.3.2 Menu principal

Le menu principal se veut très simple également. Une série de grandes icônes, que nous estimons représentatives, permet d'accéder aux différentes informations que nous avons jugées utiles (Figures 6.4 et 6.6).

Notez la différence dans la barre de menu supérieure entre le smartphone, la tablette et l'ordinateur de bureau : les premiers n'ont que l'image supérieure gauche (la tortue rouge) qui ramène vers le menu principal et un bouton dans le coin supérieur droit qui déroule un menu de sélection reprenant les mêmes éléments que la barre de menu supérieure de l'ordinateur (voir Figure 6.5). Ceci est bien entendu conforme aux interfaces abstraites du chapitre précédent.

Comme il n'est pas immédiatement détectable pour les néophytes que l'image de tortue rouge dans le coin supérieur gauche sert à retourner au menu principal, l'élément de menu "Accueil", plus parlant, a exactement le même effet.

6.3.3 Listes d'éléments

Pour afficher une liste d'éléments, tel que la liste des exposants ou des évènements, nous faisons appel à un tableau. Les Figures 6.7 et 6.8 montrent l'affichage de la liste des exposants. Notez sur sur le téléphone, le manque de place nous pousse à ne pas montrer à quelle catégorie appartient l'exposant. Ceci ne nécessite dans l'implémentation qu'une classe supplémentaire pour la colonne des catégories : "hidden-phone" et non une instruction conditionnelle sur base du type d'appareil en PHP.

6.3.4 Détails d'un élément

En cliquant n'importe où sur la rangée d'un exposant dans la liste présentée précédemment, une nouvelle page se charge avec les détails d'un exposant comme vous pouvez le constater aux Figures 6.9 et 6.10. Les éléments "Informations Générales", "Description" et "Images" sont communes à toutes les pages de détails (que ce soit pour un événement, un exposant ou un produit). "Cliquez sur la carte pour afficher le lieu" est commun aux événements et aux exposants.

Notez que sur smartphone ces éléments sont repliés par défaut, ceci dans le but de montrer dès le départ à l'utilisateur qu'il y a un nombre important d'informations disponibles sur cette page, sans pour autant le noyer. Un click sur le titre déplie l'élément et affiche son contenu, comme vous pouvez le voir à la Figure 6.11. Un autre click le replie.

Comme vous l'avez lu dans le cahier des charges, il est possible d'ajouter et de retirer des éléments de sa liste de favoris. Un lien à côté du titre de l'élément courant permet de faire ceci de manière asynchrone. Toutefois, si l'utilisateur n'est pas connecté lorsqu'il clique sur ce lien, il est invité à s'enregistrer.

6.3.5 Enregistrement et connexion

Le formulaire de connexion, présenté aux Figures 6.12 et 6.13, apparaît en surimpression du site visité, sans rechargement de la page. Il contient un lien vers la page d'enregistrement. Une fois l'utilisateur connecté, la page où il se trouve actuellement est rafraîchie (pour confirmer la connexion et changer les éléments impactés par une session active).

La page d'enregistrement en elle-même n'est qu'un simple formulaire que nous avons voulu le plus simple possible : un identifiant, et deux mots de passe qui doivent être similaires. Si une quelconque erreur survient, l'utilisateur est averti par un encadré rouge indiquant l'erreur le plus clairement possible.

6.3.6 Carte du salon

La carte du salon, dont les interfaces sont visibles aux Figures 6.14 et 6.15, est le seul élément autorisé à "sortir" du cadre défini par le menu supérieur et la largeur de l'écran. Ceci permet de l'afficher correctement en taille réelle, et permet à l'utilisateur de naviguer à l'intérieur. Il y a deux éléments importants à noter à la Figure 6.15. Le premier est qu'en cliquant sur un exposant, un cadre apparaît avec le nom et le logo de l'exposant, qu'il est possible de cliquer pour atteindre la page détaillant cet exposant. Le deuxième est un indicateur rouge sur le stand Durohome. Cet indicateur est actif lorsque l'utilisateur demande le lieu de cet exposant à partir de sa page de détails.

C'est cette version que nous avons soumise à l'évaluation, que vous pourrez découvrir au chapitre suivant. Notez que nous ne présentons pas la partie administration qui a été largement développée et qui est fonctionnelle.

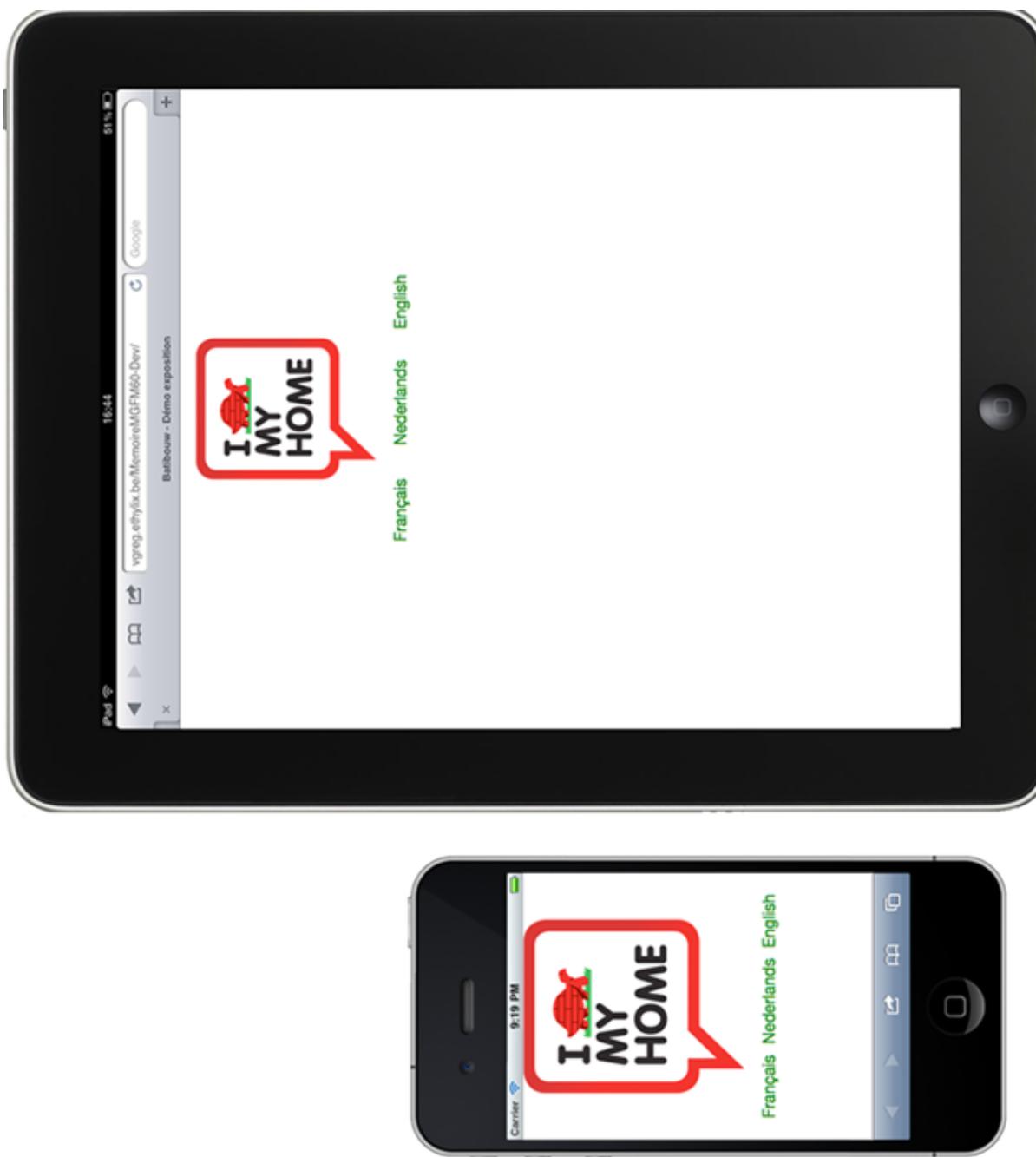


Figure 6.2. Page d'accueil du site sur smartphone et tablette

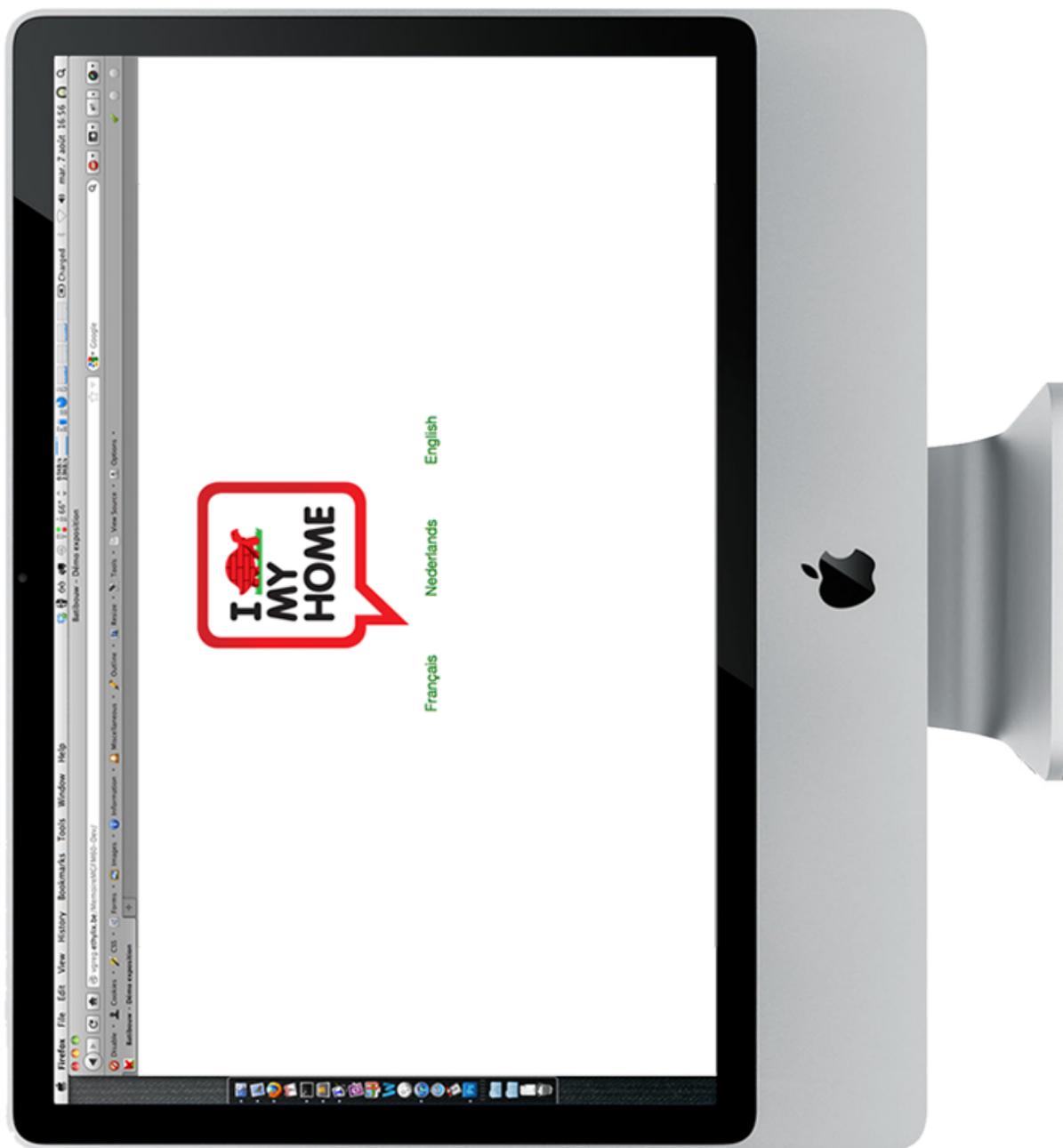


Figure 6.3. Page d'accueil du site sur ordinateur de bureau

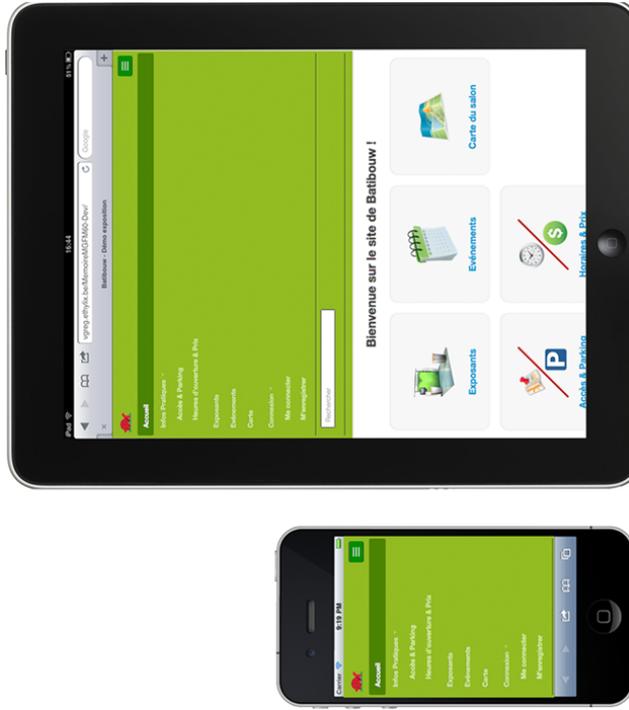


Figure 6.5. Menu principal du site avec menu d'entête déroulé sur smartphone et tablette

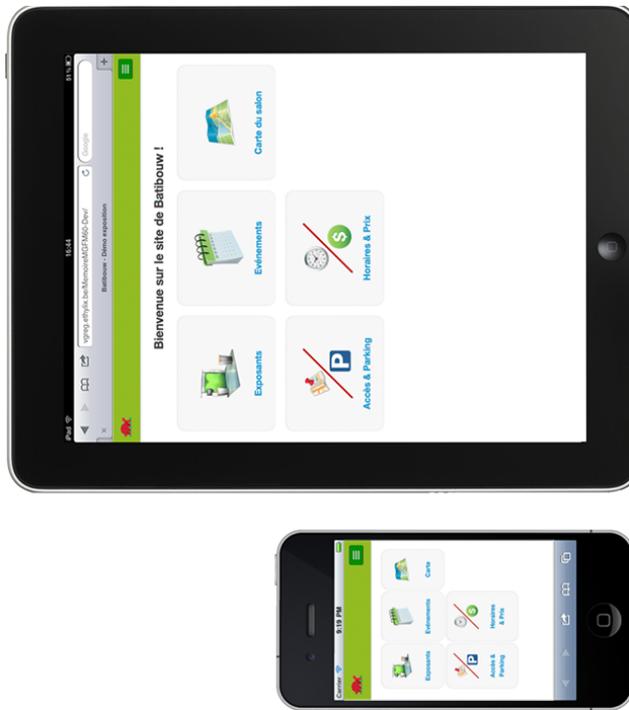


Figure 6.4. Menu principal du site sur smartphone et tablette

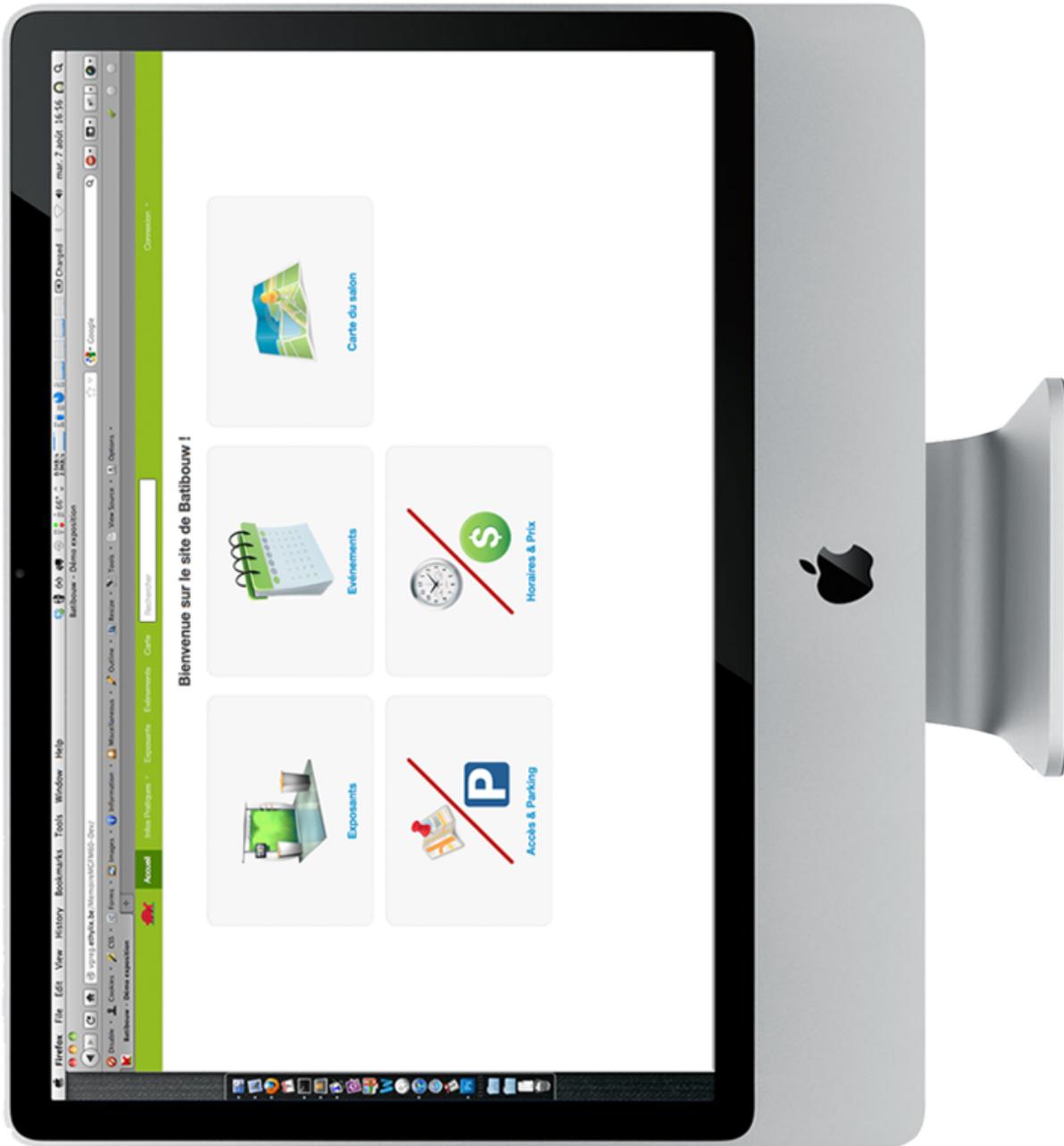


Figure 6.6. Menu principal du site sur ordinateur de bureau



Figure 6.7. Liste des exposants sur smartphone et tablette



Figure 6.8. Liste des exposants sur ordinateur de bureau



Figure 6.9. Détails de l'exposant Acoustix sur smartphone et tablette



Figure 6.10. Détails de l'exposant Acoustix sur ordinateur de bureau

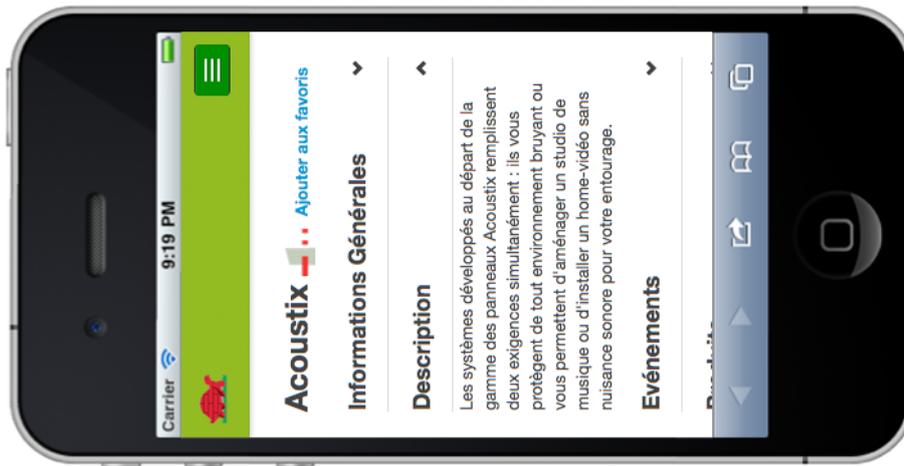


Figure 6.1.1. Détails de l'exposant Acoustix sur smartphone où un élément a été déplié

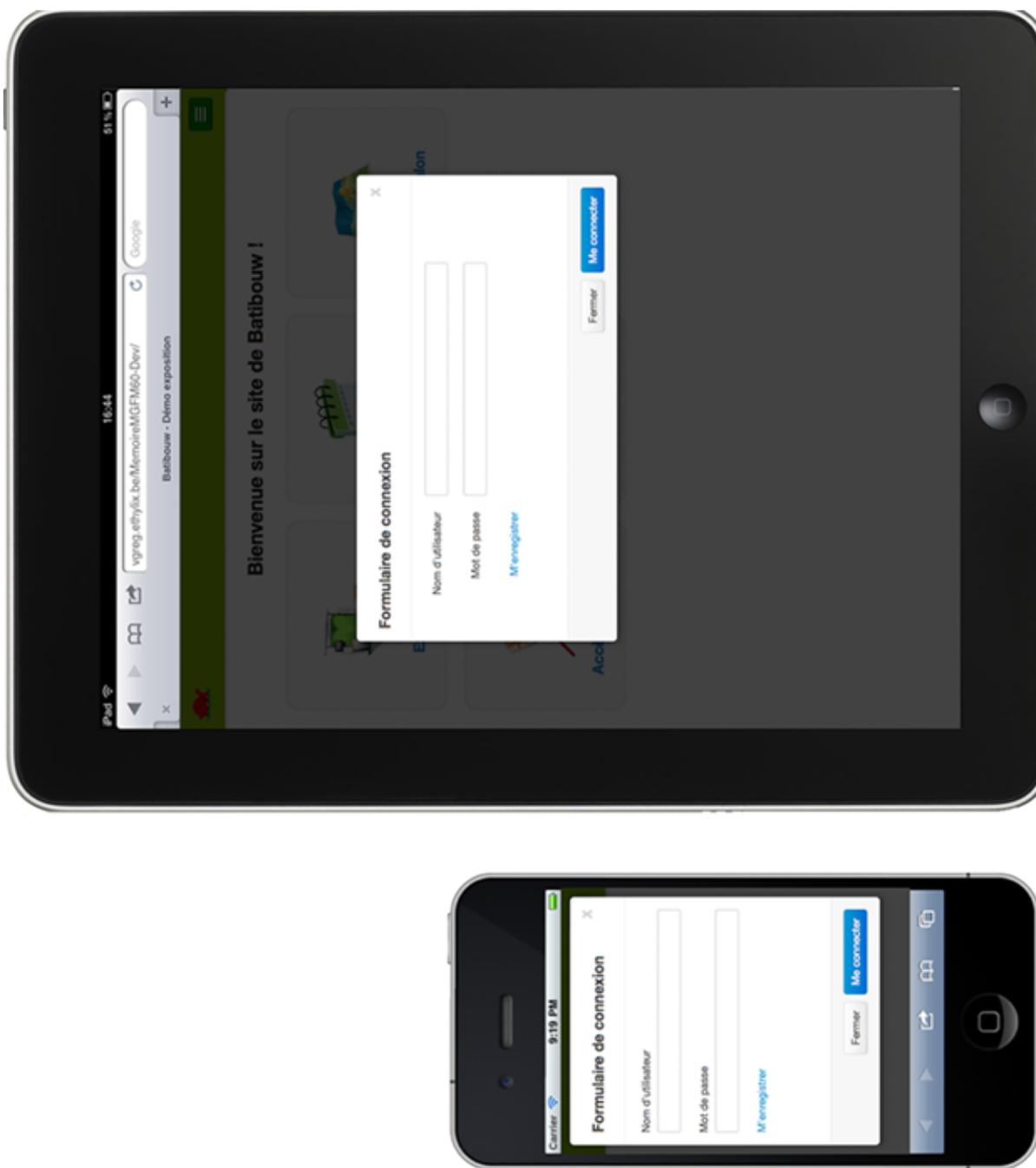


Figure 6.12. Formulaire de connexion sur smartphone et tablette

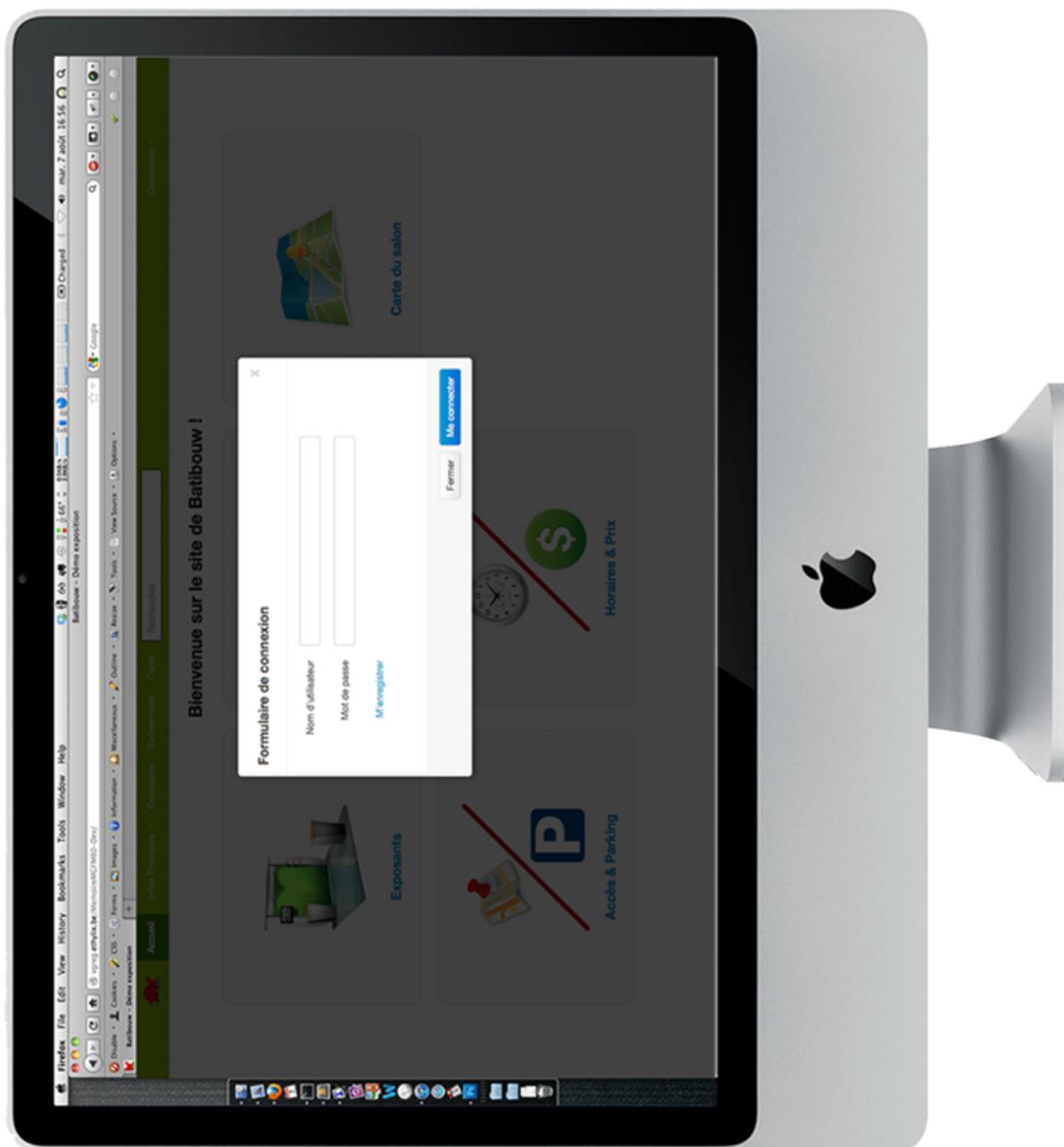


Figure 6.13. Formulaire de connexion sur ordinateur de bureau



Figure 6.14. Carte du salon sur smartphone et tablette

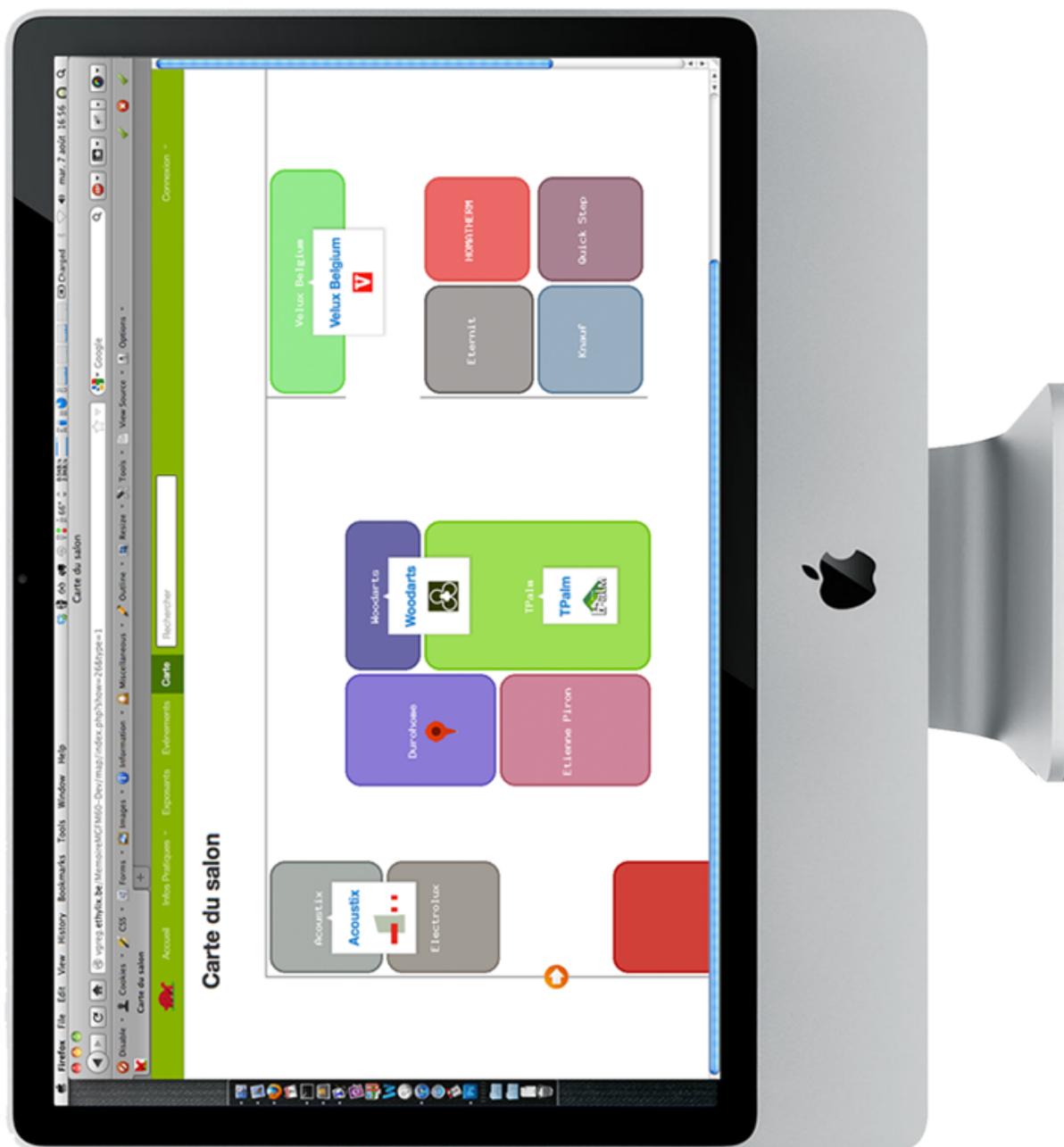


Figure 6.15. Carte du salon sur ordinateur de bureau

Chapitre 7

Evaluation des interfaces

Comme nous l'avons précisé dans l'introduction, nous allons évaluer les interfaces obtenues selon deux angles différents. La première, analytique est une évaluation selon certaines règles d'utilisabilité répandues que nous détaillerons. La deuxième, empirique, porte sur l'interface finale avec des utilisateurs à qui nous avons demandé d'exécuter un certain nombre de tâches, après quoi ils ont rempli un questionnaire.

7.1 Evaluation analytique

Dans cette section, nous allons décrire huit critères d'utilisabilité[2, 21, 10, 32] fréquents, ponctués d'exemples. Pour chaque critère, une section Application étudiera si la solution actuelle respecte celui-ci.

7.1.1 Compatibilité

Définition

Le critère de compatibilité étudie les caractéristiques des utilisateurs et des tâches d'une part, et l'organisation des entrées, sorties et du dialogue

d'autre part. Plus concrètement, la compatibilité mesure le degré selon lequel l'information et les contrôles sont présentés aux utilisateurs selon leurs habitudes, ou de la manière dont ils s'imaginent l'information. Voici quelques exemples pour mieux illustrer le critère :

- L'encodage des dates doit se faire selon les conventions utilisées dans le pays cible : jour/mois/année en Belgique, mois/jour/année aux Etats-Unis d'Amérique.
- Les unités de mesure doivent être celles normalement utilisées dans la zone géographique ciblée (système international d'unités ou système impérial)
- Les termes utilisés doivent être familiers aux utilisateurs et cohérents avec la tâche à effectuer

Application

Dans notre cas il s'agira plutôt de vérifier si les fonctionnalités sont présentées de manière habituelle ou logique. Nous estimons que c'est le cas. Le menu principal regroupe tous les liens vers l'information de manière structurée, de même que le menu principal. Au sein de chaque fonctionnalité, il est habituellement possible d'aller plus en détail pour le même type d'information (voir un exposant précis à partir de la liste d'exposants), ou vers une autre information liée à celle visualisée présentement.

Le seul hic à la compatibilité que nous pourrions voir est dans la présentation des éléments cliquables pour avoir plus de détails (listes d'exposants, produits à l'intérieur de la page de détails etc.) : ils sont composés de lignes de tableau avec une icône de flèche vers la droite. Toute la ligne est cliquable et permet de voir la page de détails de l'élément (voir Figure 6.8). Ceci n'est pas une présentation habituelle sur ordinateur de bureau (c'est plus fréquent sur les appareils à écran tactile), et pourrait induire l'utilisateur à ne pas comprendre qu'il peut cliquer dessus. Pour rappel, la représentation "classique" passe par un lien clairement identifiable habituellement intitulé "Détails" ou "Plus de détails". Néanmoins, l'icône de la souris change et la ligne est grisée

quand on passe sur une des lignes, ce qui devrait indiquer que la ligne est “cliquable” et amène donc à une nouvelle page. Pour aller plus loin, nous aurions éventuellement pu y ajouter un titre : une description qui apparaît lorsque l’on laisse la souris suffisamment longtemps au dessus d’un même élément.

L’analyse empirique servira à confirmer notre opinion à ce sujet.

7.1.2 Cohérence

Définition

Le critère de cohérence, parfois aussi appelé homogénéité vérifie si les choix de conception de l’interface sont conservés pour des contextes identiques et différents pour des contextes différents. Comme un exemple vaut mieux qu’une longue explication, prenons le cas d’un programme de traitement de texte. Imaginons un cas de départ où pour enregistrer un document, il faut cliquer sur un bouton portant le label “Enregistrer”. L’application manquerait de cohérence si, plus tard, le label de ce même bouton change et devient “Sauvegarder”. Même si ces boutons ont le même effet et que les deux mots sont sémantiquement équivalents, ceci crée une confusion auprès de l’utilisateur, qui hésitera peut-être à appliquer cette action, pourtant cruciale pour un traitement de texte.

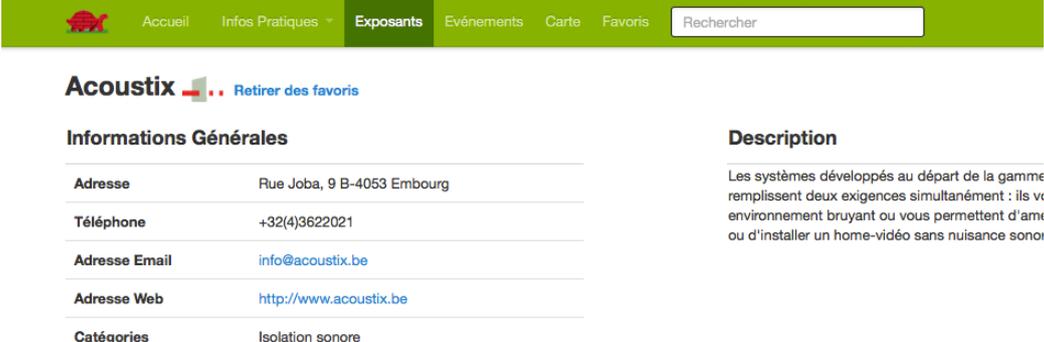
Ceci vaut aussi bien pour les dénominations des différents éléments composant une page que pour leur localisation spatiale au sein de la page. Pour un site web, peu importe que le menu reprenant les liens principaux soit affiché à gauche ou au dessus de la page, tant que cette disposition ne change pas pour toutes les autres pages du site.

Par contre, l’interface doit changer si le contexte d’utilisation a changé. Pour reprendre le programme de traitement de texte, il est normal de griser et désactiver les boutons d’édition quand l’utilisateur ouvre un fichier en mode “lecture seule”.

Application

La cohérence est sans doute le critère le plus facile à vérifier. En effet, hormis la page d'accueil (celle qui permet de choisir la langue, voir Figure 6.3), toutes les pages gardent la même entête de page (le menu supérieur) et le même pied de page (vide). Les liens, listes, formulaires et autres sont tous présentés de la même manière, et c'est tout à fait normal : ce sont des composants génériques que nous avons assemblés, ils sont simplement appelés à partir d'endroits différents, avec des données différentes.

Il y a néanmoins de petites subtilités dans l'interface qui changent quand le contexte change. Par exemple, l'élément du menu correspondant à la page où nous nous trouvons est vert foncé au lieu de vert clair (voir Figure 7.1, où nous sommes sur la page de détails d'un exposant). De même, le dernier onglet du menu affiche la mention "Mon compte" plutôt que "Connexion" une fois connecté au site.



The screenshot shows a green navigation bar with the following items: Accueil, Infos Pratiques, **Exposants** (highlighted in dark green), Evénements, Carte, Favoris, and a search box labeled 'Rechercher'. Below the navigation bar, the page title is 'Acoustix' with a 'Retirer des favoris' link. The main content is divided into two columns: 'Informations Générales' and 'Description'. The 'Informations Générales' section contains a table with the following data:

Adresse	Rue Joba, 9 B-4053 Embourg
Téléphone	+32(4)3622021
Adresse Email	info@acoustix.be
Adresse Web	http://www.acoustix.be
Catégories	Isolation sonore

The 'Description' section contains the text: 'Les systèmes développés au départ de la gamme remplissent deux exigences simultanément : ils vr environnement bruyant ou vous permettent d'am or ou d'installer un home-vidéo sans nuisance sonor'.

Figure 7.1. L'élément du menu correspondant à la page où nous nous trouvons est affiché en blanc sur fond vert foncé

7.1.3 Charge de travail

Définition

Le critère de charge de travail regroupe deux aspects : la brièveté et la concision.

Le premier vérifie que les tâches à accomplir soient courtes, et le volume de données à manipuler restreint, afin de minimiser le risque d'erreurs. La concision s'intéresse aux aspects de présentation de l'information. En effet, la mémoire à court terme, principalement utilisée lors de l'exécution de ces tâches n'a qu'une capacité limitée : cinq plus ou moins deux éléments. Il est donc nécessaire de structurer l'information de manière à ne pas surcharger l'utilisateur.

Un dernier aspect intéressant est la charge de travail physique, particulièrement importante pour les interfaces tactiles : la gestuelle requise ne doit pas être trop complexe ou nécessiter des talents d'acrobate.

Application

La brièveté est trivialement atteinte par le peu de tâches différentes réellement effectuables sur le système. Elles sont au nombre de trois : s'enregistrer (trois champs à remplir), se connecter (deux champs à remplir) et ajouter un élément aux favoris (un lien à cliquer, éventuellement précédé d'une connexion au site).

Niveau concision, nous estimons que l'application respecte ce critère. Même si certaines pages peuvent présenter beaucoup d'informations, comme les pages de détail d'exposants, elles le font en séparant scrupuleusement les informations en groupes distincts et contenus. De même, si les listes d'exposants peuvent apparaître longues sur tablette et ordinateur, elles sont bien séparées par des lignes et des espaces, et alternent de couleur, de manière à ce qu'elles ne soient pas assimilées. Ceci fait que le lecteur lit chaque ligne

individuellement, plutôt que comme un amalgame de lignes.

Niveau charge de travail physique, cela reste très basique : ce sont les mouvements classiques pour naviguer (à la souris ou au doigt), le plus "dur" physiquement étant de cliquer deux fois pour voir la page d'un exposant à partir de la carte.

7.1.4 Adaptation

Définition

L'adaptation vérifie la capacité du système à s'adapter au contexte d'utilisation et aux préférences de l'utilisateur. Il est scindé en deux catégories : la flexibilité, et la prise en compte de l'expérience que l'utilisateur a de la tâche.

La première fait référence aux possibilités que l'utilisateur a de personnaliser ses interfaces, en fonction de ses besoins et habitudes. La flexibilité va donc permettre d'atteindre le même but de différentes manières selon l'utilisateur.

La prise en compte de l'expérience de l'utilisateur va adapter l'interface à son niveau de connaissance de la tâche. Un utilisateur novice préférera des interfaces très guidées, une succession de données très courtes à entrer avec une explication, alors que cela freinera un utilisateur expert, qui préférera une interface plus directe, regroupant toutes les données à entrer.

Application

Il n'y a pas de réelle adaptation à l'expérience de l'utilisateur. Tout au plus pourrait-on dire que le système de favoris est une forme d'adaptation où le visiteur personnalise et centralise une page avec les informations du salon qui l'intéressent. En dehors de ça, nous avons conçu le site pour qu'il soit simple et accessible à tout le monde, sans être véritablement pénible et lent

à utiliser pour des experts.

7.1.5 Contrôle du dialogue

Définition

Aussi appelée Contrôle explicite ou Contrôle utilisateur, ce critère est scindé en deux parties. La première permet de vérifier si le fonctionnement du système est bien décrit aux utilisateurs (contrôle explicite).

La deuxième vérifie que l'utilisateur peut contrôler le déroulement des traitements informatiques en cours. Exemple : annuler la défragmentation du disque dur en cours.

Application

Le deuxième critère n'est pas d'application dans notre cas car cet aspect est géré par le navigateur. Pour parler du premier par contre, il n'y a pas réellement d'explications à travers le système pour guider les utilisateurs. Nous avons préféré opter pour un système simple et intuitif et c'est plutôt l'analyse empirique qui pourra répondre à la question de savoir si c'est réellement nécessaire.

7.1.6 Représentativité

Définition

Egalement appelé signifiante des codes et dénominations, ce critère vérifie si tout élément représentatif pour un objet ou terme du monde réel représente bien cet objet. On vérifiera par exemple que toute abréviation soit explicitée à un endroit au moins, ou que les images représentant un élément soit bien appropriée (on ne met pas une image de banane pour désigner une

pomme).

Application

Dans le cas du projet présent nous n'utilisons pas d'abréviations, mais utilisons un certain nombre de termes pour représenter des éléments du monde réel. Si les termes "exposant", "événement", "produit", "catégorie", "images" etc. sont selon nous trivialement représentatifs, les termes "compte" et "favoris" peuvent éventuellement ne pas percuter chez certaines personnes moins habituées à naviguer sur Internet. Nous estimons néanmoins que ces appellations sont satisfaisantes.

Le dernier élément à vérifier pour la représentativité sont les icônes que nous utilisons pour représenter les différentes parties du site, tels que visibles sur la page d'accueil. Même si nous ne sommes pas tout à fait satisfaits nous-même de ceux-ci, et particulièrement de l'icône des exposants et des événements, les autres nous paraissent suffisamment clairs, explicites et représentatifs (vous pourrez les revoir aux Figures 6.4 et 6.6).

7.1.7 Guidage

Définition

Le guidage étudie *"l'ensemble des moyens mis en oeuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur"*[10].

Ce critère est décomposé en quatre parties :

Incitation Fournir des indices à l'utilisateur pour l'inciter à effectuer certaines actions spécifiques. Exemple : indiquer le format adéquat pour entrer une donnée de type date : "JJ/MM/AAAA".

Groupement/Distinction Groupement des différents éléments composant

l'interface de manière cohérente et ordonnée

- Groupement/Distinction par la localisation : regrouper les éléments similaires par leur action sur un objet donné. Exemple : les actions “Copier”, “Couper”, et “Coller” seront dans le même sous-menu (“Edition”) d'un logiciel de traitement de texte.
- Groupement/Distinction par le format : des éléments similaires seront formatés de manière similaire. Exemple : tous les messages d'erreur seront affichés sur fond rose avec un bord rouge, et aucun autre type de message ne peut être affiché de cette manière.

Feedback immédiat Quelle que soit l'action de l'utilisateur, le système doit répondre d'une manière ou d'un autre. Exemples : changer de page quand on click sur un lien, indiquer d'attendre si le traitement des données est long etc.

Lisibilité Facilitation de la lecture des informations : porte sur les couleurs, les polices, la taille et l'organisation des textes.

Application

Il n'y a pas réellement d'incitation et ce n'est pas réellement nécessaire : les différents champs d'entrée de données ne sont pas sujets à des formats précis. Tout au plus aurions-nous pu mettre que les identifiants et mots de passe doivent être non-vides dans le formulaire d'enregistrement, mais nous estimons que cela est trivial. C'est par contre géré dans les messages d'erreur.

Nous opérons par contre un groupement par la localisation des éléments du menu : les informations sur les horaires, prix, accès et parkings sont regroupés dans un sous-menu “Informations Générales”. Il en va de même pour les éléments liés à la gestion du compte, dans un autre sous-menu.

Le feedback immédiat est ici géré par le navigateur et ne concerne aucun élément de l'interface pour l'instant. Cela aurait pu être différent si nous avions implémenté des requêtes asynchrones chronophages.

Du point de vue de la lisibilité, nous n'avons pas vu d'inconvénients

particuliers, hormis peut-être le menu dont la police d'écriture aurait gagnée à être plus grande.

7.1.8 Gestion des erreurs

Définition

Ce critère prend en compte l'ensemble des moyens permettant d'éviter ou de diminuer le nombre d'erreurs possibles des utilisateurs lorsqu'ils effectuent une tâche. Ces moyens peuvent aider les utilisateur à identifier leurs erreurs et permettent de conserver l'intégrité du système ou de l'application. Un simple exemple est d'empêcher d'entrer des dates impossibles dans un calendrier (31 février), ou si on le permet, de le souligner en rouge lors de la validation des données et d'indiquer un message d'erreur stipulant que la date n'est pas valide.

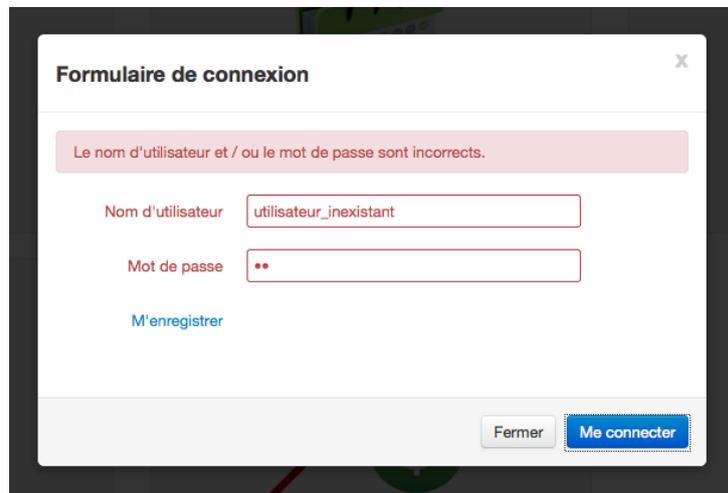
Application

Il n'y a pas énormément d'erreurs possibles dans le projet courant car il n'y a que très peu de formulaires permettant d'entrer des données. Il n'en existe que trois : le formulaire d'enregistrement, le formulaire de connexion et le formulaire de gestion du compte.

Seuls les deux premiers génèrent des erreurs, le dernier ne servant actuellement pas.

Le formulaire de connexion génère une seule erreur que vous pouvez voir à la Figure 7.2. Elle survient lorsque le système ne trouve pas de correspondance identifiant / mot de passe dans la base de données. Nous évitons d'indiquer distinctement si le mot de passe est mauvais ou si le nom d'utilisateur n'existe pas pour des raisons de sécurité.

Le formulaire d'enregistrement quant à lui génère quatre erreurs distinctes :



The image shows a web form titled "Formulaire de connexion" (Login Form). At the top, there is a red error message: "Le nom d'utilisateur et / ou le mot de passe sont incorrects." (The username and/or password are incorrect). Below the message, there are two input fields: "Nom d'utilisateur" (Username) containing the text "utilisateur_inexistant" and "Mot de passe" (Password) containing two dots. There is a blue link "M'enregistrer" (Sign up) below the password field. At the bottom right, there are two buttons: "Fermer" (Close) and "Me connecter" (Log in).

Figure 7.2. Message d'erreur lors de la connexion au compte

- Le nom d'utilisateur ne peut être vide
- Ce nom d'utilisateur existe déjà
- Le mot de passe ne peut être vide
- Les deux mots de passe sont différents

Notez que l'affichage des erreurs est consistant : elles apparaissent dans un encadré rose avec un bord rouge foncé, et une police d'écriture rouge foncé également.

7.2 Evaluation empirique

Cette deuxième partie de l'évaluation fait entrer en jeu des utilisateurs réels que nous avons invités pour tester et évaluer nos interfaces. Nous commencerons par détailler la procédure utilisée lors de cette expérimentation et nous poursuivrons en présentant les résultats synthétisés.

7.2.1 Procédure de test

L'évaluation se déroule de la façon suivante et est chronométrée pour chaque participant.

L'utilisateur est invité à s'installer dans une salle que nous avons choisie, un environnement calme contenant une grande table et quelques chaises.

Nous lui expliquons ensuite le contexte de cette évaluation. L'utilisateur voudrait se rendre dans un salon d'exposition, mais il aimerait au préalable (que ce soit avant le déroulement du salon ou pendant) se renseigner et voir les différentes choses qui pourraient l'intéresser.

Une plateforme est tirée au sort, soit un ordinateur portable classique (avec un écran de 14" ou 15"), soit une tablette Apple iPad (10"). Nous ouvrons ensuite un navigateur avec le site développé durant ce mémoire et laissons l'utilisateur naviguer sur le site jusqu'à ce qu'il estime avoir fait le tour des informations qui l'intéressent. S'ils n'ont pas ajouté de favoris dans leur liste, nous leur demandons de le faire (sans leur expliquer comment). Une fois cela terminé, nous passons à l'étape suivante de l'évaluation.

Nous fournissons ensuite un smartphone à l'évaluateur, et le mettons dans le contexte qui suit. Il est maintenant au salon et aimerait retrouver les différents favoris qu'il avait ajouté lors de la première partie, voir où ils se situent sur la carte. Il a également l'occasion de naviguer librement dans nos interfaces afin de comparer la version sur écran de taille limitée par rapport celle sur écran classique.

Une fois cette partie pratique terminée, nous fournissons à l'utilisateur le questionnaire d'évaluation, inspiré rappelons-le du *Computer Usability Satisfaction Questionnaires* ou *CSUQ* d'IBM, sous-forme de questionnaire web.

La première partie, illustrée à la figure 7.3, concerne les informations générales. On retrouve l'âge, le sexe, la plateforme utilisée par l'évaluateur et la connaissance de cette plateforme sur une échelle de un à cinq.

Viennent ensuite les différentes questions à choix multiples permettant

Questionnaire - première étape

Age

Sexe Homme Femme

Plateforme utilisée Tablette Ordinateur

Connaissances de la plateforme Aucune Très bonne

Figure 7.3. Première partie du questionnaire : informations générales

d'évaluer l'utilisabilité de notre système. L'utilisateur a la possibilité d'exprimer sa satisfaction sur une échelle de un à sept, les extrêmes correspondant aux mentions *fortement en désaccord* et *tout à fait d'accord*. Les questions un à dix sont illustrés à la Figure 7.4 et les questions onze à dix-neuf à la Figure 7.5.

La dernière partie du questionnaire contient des questions plus ouvertes sur les aspects les plus négatifs et positifs ressentis par l'utilisateur lorsqu'il a eu l'occasion de manipuler nos interfaces. Cette étape est illustrée à la Figure 7.6. Cette partie constituera un feedback important pour dresser une liste des corrections et améliorations qui pourraient être réalisées sur notre système.

Questionnaire - deuxième étape

			1	2	3	4	5	6	7	tout à fait d'accord	NA
1	En général, je suis satisfait(e) de la facilité d'utilisation de ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
2	Ce site web était facile à utiliser	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
3	J'ai complété mon travail correctement en utilisant ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
4	J'ai été en mesure de compléter rapidement ma tâche avec ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
5	J'ai complété mon travail efficacement en utilisant ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
6	Je me sens à l'aise avec ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
7	J'ai eu de la facilité à apprendre comment utiliser ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
8	Je crois être devenu(e) rapidement efficace en utilisant ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
9	Les messages d'erreur présentés par ce site web m'indiquent clairement comment résoudre les problèmes	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								
10	Lorsque je fais une erreur d'utilisation sur ce site web, il m'a été facile et rapide de la corriger	fortement en désaccord	<input type="radio"/>								

Figure 7.4. Deuxième partie du questionnaire : questions un à dix

11	Les outils d'aide disponibles sur ce site web (tels que l'aide en ligne, les messages à l'écran et autres informations), sont utiles	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
12	J'ai facilement trouvé l'information que je cherchais	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
13	L'information livrée avec ce site web est facile à comprendre	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
14	L'information disponible sur ce site web contribue à me soutenir dans la réalisation des tâches et scénarios	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
15	L'organisation de l'information dans les écrans du site web est claire	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
16	L'interface de ce site web est plaisante	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
17	J'aime utiliser l'interface de ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
18	Ce site web possède toutes les fonctions et le potentiel correspondant à mes attentes	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						
19	En général, je suis satisfait(e) de ce site web	fortement en désaccord	<input type="radio"/>	tout à fait d'accord	<input type="radio"/>						

Continuer

Figure 7.5. Deuxième partie du questionnaire : questions onze à dix-neuf

Questionnaire - dernière étape

Décrivez les trois aspects les plus **négatifs** du système

1

2

3

Décrivez les trois aspects les plus **positifs** du système

1

2

3

Figure 7.6. Troisième partie du questionnaire : questions ouvertes

En résumé chaque évaluateur aura donc l'occasion de manipuler une plateforme avec une surface d'affichage étendue (ordinateur portable ou tablette), mais également un smartphone qui correspond à une surface d'affichage limitée.

La section suivante est naturellement dédiée aux résultats que nous avons obtenus grâce à nos utilisateurs.

7.2.2 Résultats

Après avoir décrit la procédure réservée aux évaluateurs de nos interfaces, il est temps de passer à la présentation et à l'analyse des résultats que nous jugeons importants.

Les dix-neuf questions du *CSUQ* que nous avons utilisé sont énoncées dans la figure 7.7 à titre de rappel.

Q1	En général, je suis satisfait(e) de la facilité d'utilisation de ce site web
Q2	Ce site web était simple à utiliser
Q3	J'ai complété mon travail correctement en utilisant ce site web
Q4	J'ai été en mesure de compléter rapidement ma tâche avec ce site web
Q5	J'ai complété mon travail efficacement en utilisant ce site web
Q6	Je me sens à l'aise avec ce site web
Q7	J'ai eu de la facilité à apprendre comment utiliser ce site web
Q8	Je crois être devenu(e) rapidement efficace en utilisant ce site web
Q9	Les messages d'erreur présentés par ce site web m'indiquent clairement comment résoudre les problèmes
Q10	Lorsque j'ai fais une erreur d'utilisation sur ce site web, il m'a été facile et rapide de la corriger
Q11	Les outils d'aide disponibles sur ce site web (tels que l'aide en ligne, les messages à l'écran et autres informations) sont utiles
Q12	J'ai facilement trouvé l'information que je cherchais
Q13	L'information fournie avec ce site web est facile à comprendre
Q14	L'information disponible sur ce site web contribue à me soutenir dans la réalisation des tâches et des scénarios
Q15	L'organisation de l'information dans les écrans du système est claire
Q16	L'interface de ce site web est agréable
Q17	J'aime utiliser l'interface de ce site web
Q18	Ce site web possède toutes les fonctions et le potentiel correspondant à mes attentes
Q19	En général, je suis satisfait(e) de ce site web

Figure 7.7. Les dix-neuf questions du CSUQ d'IBM

Nous avons représenté sous forme de graphiques la répartition des sexes de nos évaluateurs ainsi que la répartition des plateformes utilisées. Celles-ci sont respectivement illustrées dans les Figures 7.8 et 7.9.

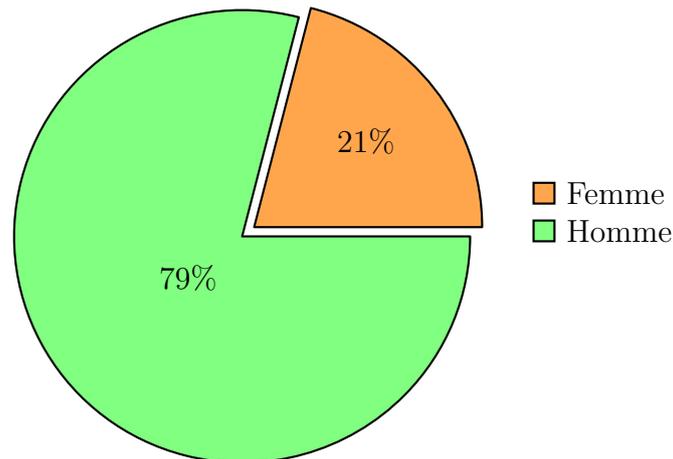


Figure 7.8. Répartition des évaluateurs en fonction du sexe

Le nombre de personnes ayant participé aux tests de nos interfaces s'élève à *dix-neuf*.

Nos évaluateurs sont essentiellement des hommes âgés de 20 à 30 ans et qui ont déjà une certaine connaissance technologique. Cela implique que la phase permettant de s'habituer à la plateforme est très courte durant l'évaluation. Nous sommes conscients qu'une seule tranche d'âge n'est pas représentative de toute une population, néanmoins nous pensons que la tranche choisie ici correspond à une grande partie du public cible pour les salons en rapport avec le domaine de la construction. Ce sont effet de jeunes adultes qui sont susceptibles de construire ou rénover leur bâtiment. Nous aurions cependant préféré avoir une plus grande gamme d'âges dans nos évaluateurs mais n'avions pas les moyens temporels de réaliser une évaluation à plus grande échelle.

Vous trouverez la répartition des plateformes à la Figure 7.9. Même si nous avons essayé de maintenir un certain équilibre, nous ne disposons plus

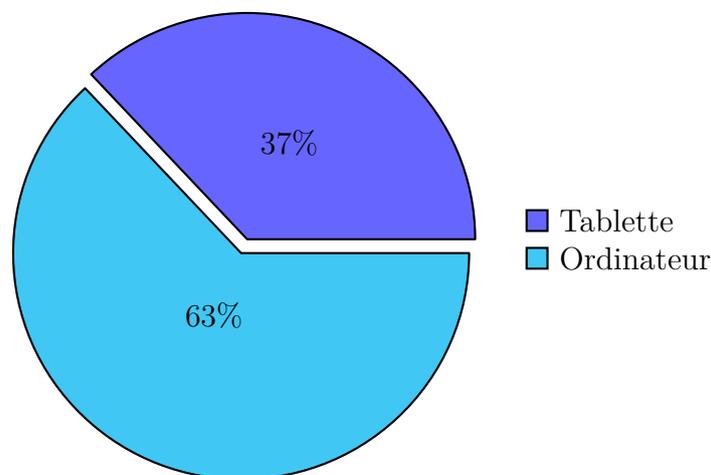


Figure 7.9. Répartition des plateformes utilisées

de tablette en fin d'expérimentation, nous avons donc un léger surcroît d'ordinateur de bureau.

La Figure 7.10 montre une synthèse de tous les résultats obtenus auprès de nos dix-neuf candidats, et ce pour les dix-neuf questions de l'évaluation. On y voit les différents pourcentages de choix de réponse des utilisateurs, qui sont assez positifs : généralement, pour chaque question, une majorité de personnes sont d'accord ou tout à fait d'accord avec les déclarations. Notez que le questionnaire propose une huitième réponse "Non-applicable".

La quantité de ces réponses pour chaque question peut se trouver à la Figure 7.12. Les questions sur les erreurs ont un taux de non-applicabilité très élevé et c'est relativement normal. Le nombre d'erreurs possibles étant très faible (les seules possibles sont à l'ouverture du compte et à la connexion), peu d'évaluateurs en ont rencontré.

Notons qu'on retrouve trois questions pour lesquelles les réponses défavorables sont plus importantes que les autres (questions 9, 10 et 11). Ceci est dû à la présence d'un bug empêchant la création d'un compte, pour les quatre premiers participants, aboutissant sur une page blanche. Comme nous souhaitons tester l'utilisabilité et non la qualité fonctionnelle, nous avons corrigé

le site après le quatrième participant, mais gardons leurs évaluations comme rappel de l'importance de l'absence de bugs.

Plusieurs études psychométriques¹ [18], ayant eu lieu sur une période de cinq ans, tendent à indiquer que le questionnaire *IBM CSUQ* contient trois facteurs fiables ainsi qu'une composante globale. Ces trois facteurs sont dénommés *System Usefulness* (SysUse), *Information Quality* (InfoQual) et *Interface Quality* (IntQual). La composante globale est quant à elle appelée *Overall*. Ces quatre termes peuvent se traduire respectivement par *Utilité du Système*, *Qualité de l'Information*, *Qualité de l'Interface* et *Global*.

Le facteur SysUse est évalué au travers des questions un à huit du questionnaire, InfoQual grâce aux questions neuf à quinze, IntQual au travers des questions seize à dix-huit et enfin le facteur Overall est évalué à l'aide d'une seule question : la dix-neuf.

Pour représenter ces différents facteurs, nous avons effectué le calcul des moyennes et écarts-types et en avons fait une synthèse à la Figure 7.11. L'intervalle visible pour chaque facteur correspond à deux écarts types (un vers le haut et un vers le bas). Les résultats sont bons et les moyennes pour chaque facteur sont proches de six, c'est-à-dire que les utilisateurs sont généralement "en accord" avec les déclarations du questionnaire, indiquant une bonne satisfaction globale du système.

On sait maintenant que globalement les utilisateurs sont satisfaits du système. Quelles autres données pourraient être intéressantes à analyser plus en détail ?

Les utilisateurs de tablette sont-ils plus ou moins satisfaits que les utilisateurs de l'ordinateur ? Aucun des deux, les deux n'étant pas réellement liés (coefficient de corrélation : -0,084). La Figure 7.13 présente de manière graphique ce résultat. Les différents points correspondent aux valeurs de satisfaction moyennes des utilisateurs en fonction de la plateforme. La droite est la régression linéaire entre ces points.

1. "La psychométrie est la science étudiant l'ensemble des techniques de mesures pratiques en psychologie ainsi que les techniques de validation de ces mesures".[36]

Enfin, autre résultat que l'on peut apercevoir mais pas affirmer, car l'échantillon de participants n'est pas suffisamment grand, est le faible lien entre la connaissance de la plateforme et la satisfaction exprimée (coefficient de corrélation : 0,234). Ceci indique que le site conviendrait à tout public, habitué ou expert. La Figure 7.14 montre la satisfaction exprimée des utilisateurs en fonction de leurs connaissances de la plateforme utilisée pour l'évaluation.

La totalité des mesures effectuées pour obtenir ces résultats peut se trouver à l'Annexe A.

Maintenant que nous avons analysé les résultats qui nous intéressent, il est temps de conclure ce mémoire.

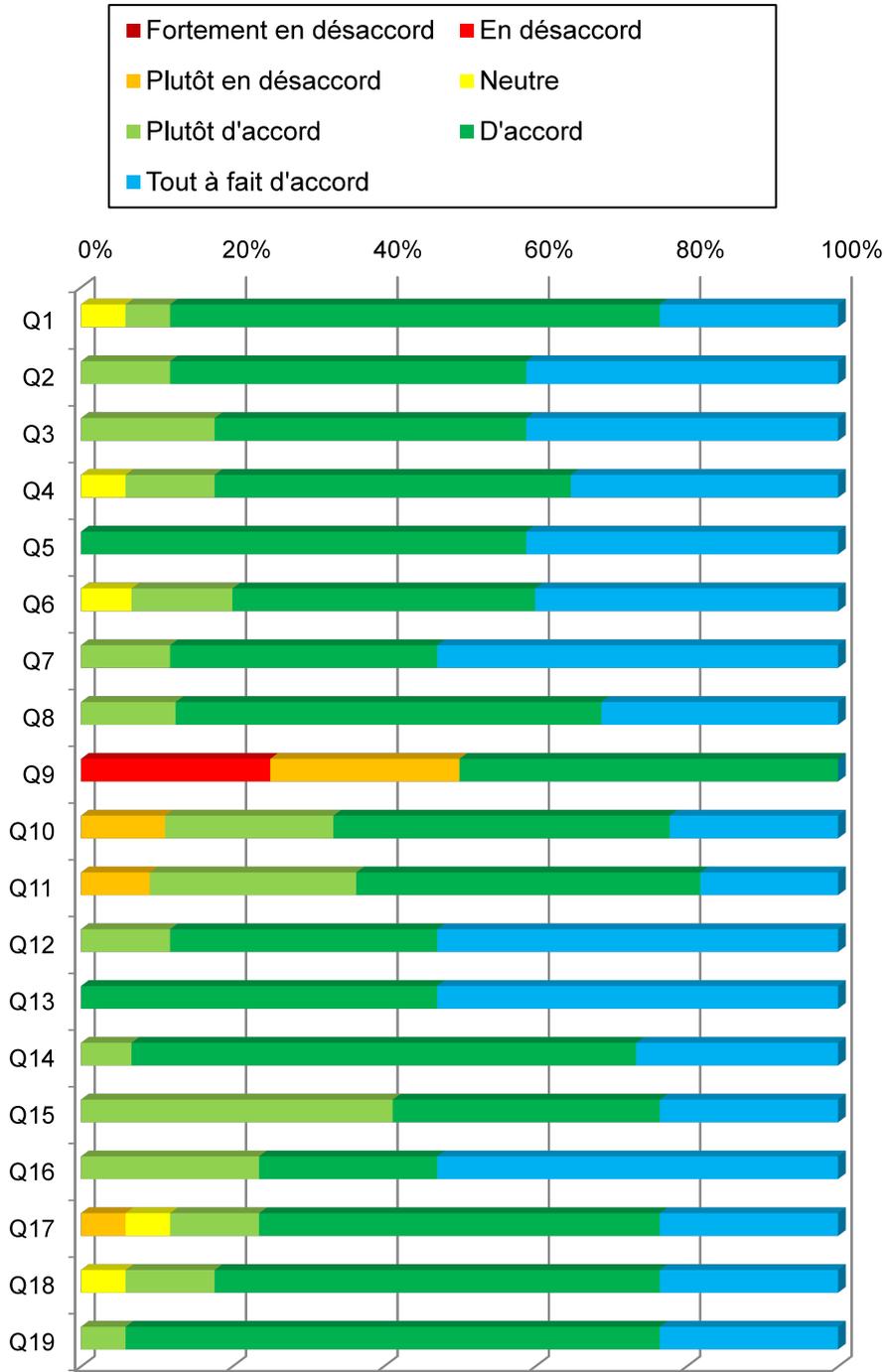


Figure 7.10. Résultat global pour les dix neuf questions du CSUQ

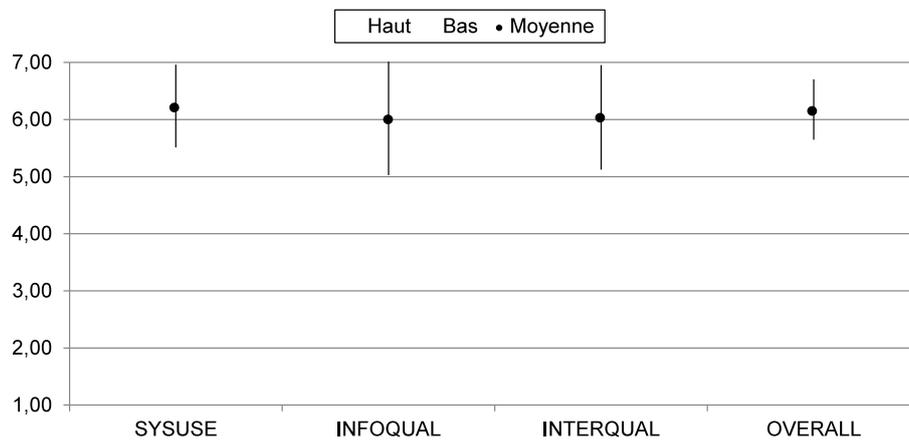


Figure 7.11. Estimations des différents facteurs (min-max-moyenne)

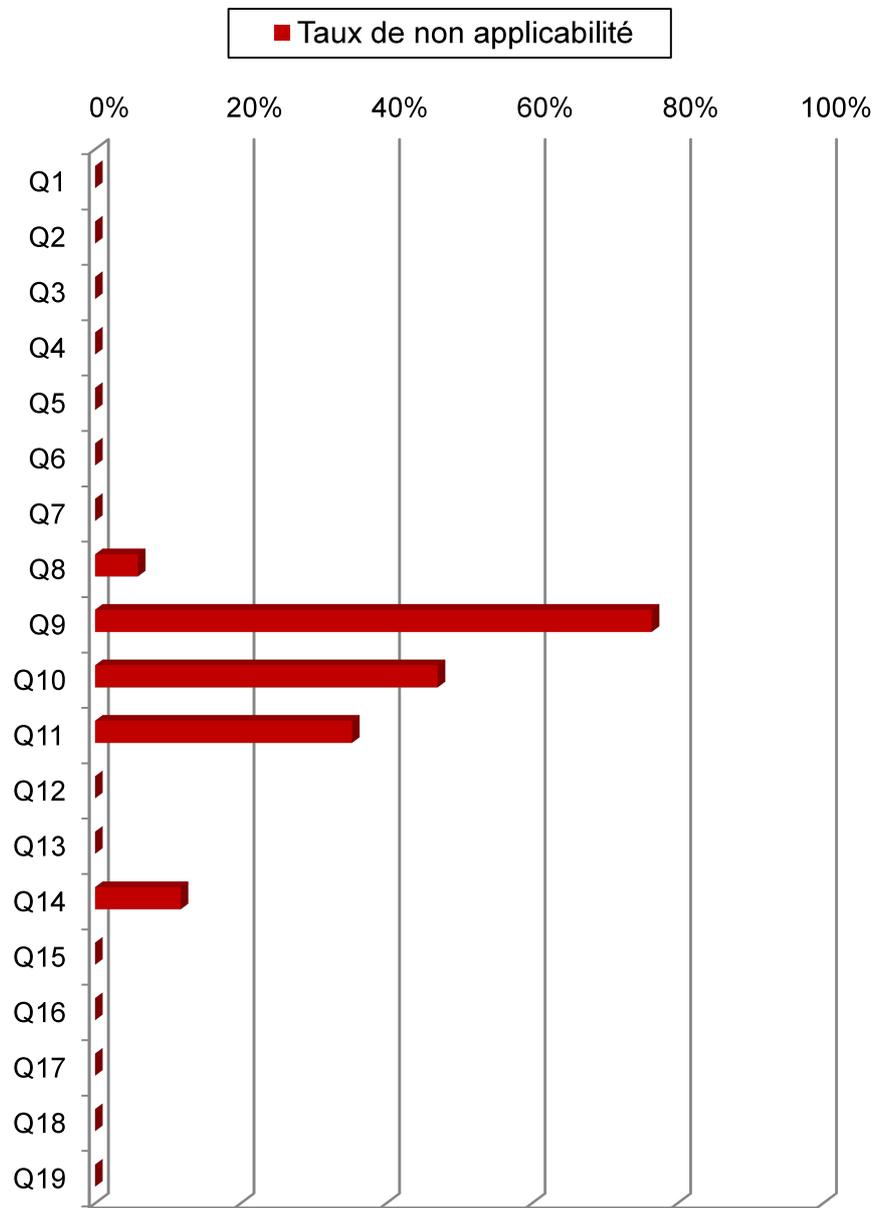


Figure 7.12. Taux de réponse “non applicable” de nos évaluateurs pour chaque question

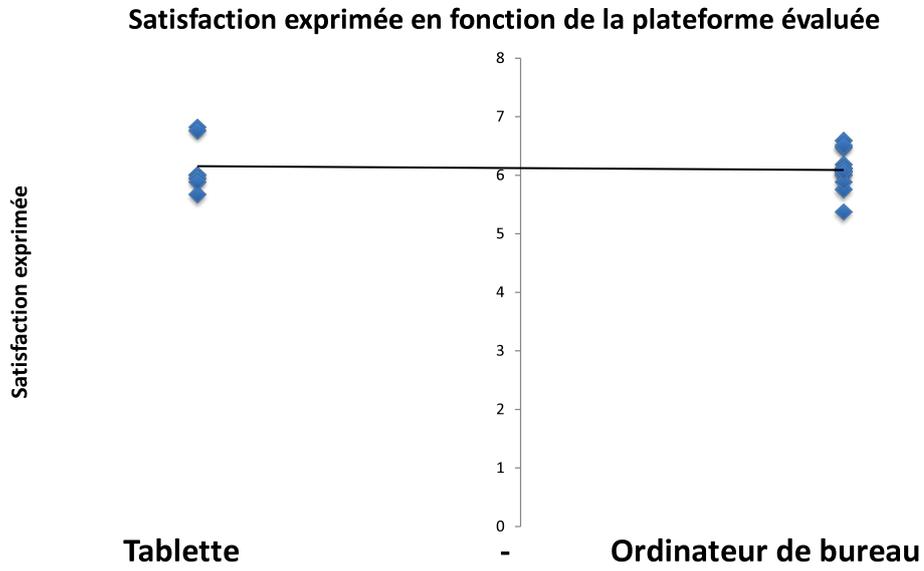


Figure 7.13. Satisfaction exprimée des utilisateurs en fonction de la plateforme utilisée

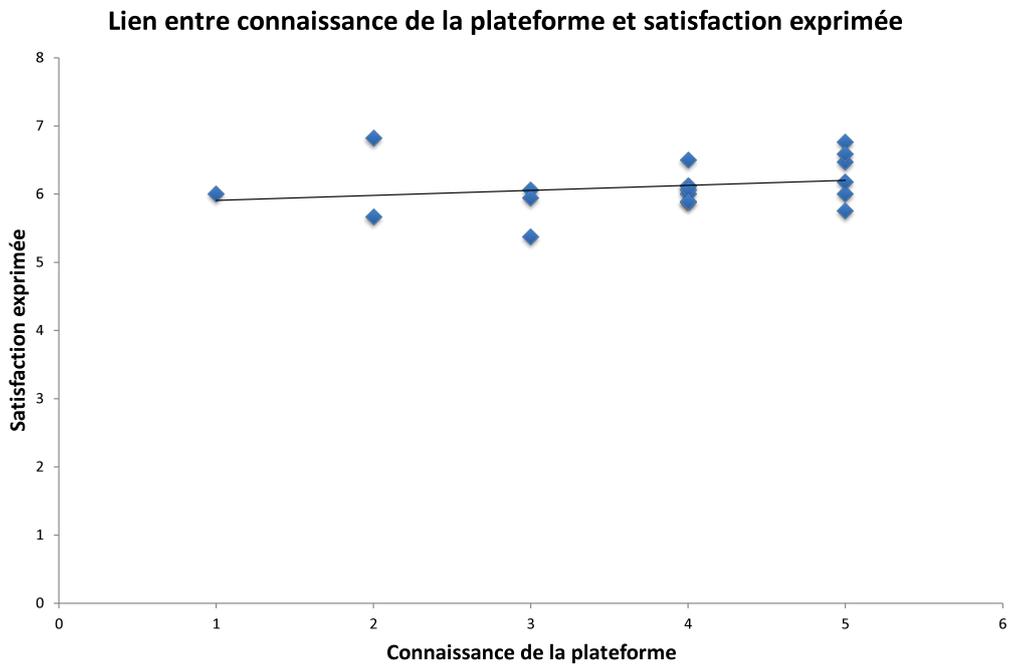


Figure 7.14. Lien entre la connaissance de la plateforme et la satisfaction exprimée des utilisateurs

Chapitre 8

Travaux futurs

Un produit informatique est en constante évolution, et doit l'être pour rester à la pointe de la technologie. Ce chapitre a pour but de décrire les corrections que nous aimerions apporter au logiciel suite à l'étape d'évaluation que nous avons menée. Nous aborderons également quelques aspects techniques qui devront être développés pour que cet outil soit réellement opérationnel. Enfin, nous parlerons de notre vision pour l'évolution future du logiciel, avec d'éventuels ajouts fonctionnels, mais sans perdre la simplicité d'utilisation et l'économie d'informations que nous avons réussi à atteindre.

8.1 Corrections

Nous allons décrire les corrections par ordre de durée nécessaire : rapides, moyennement rapides et complexes.

8.1.1 Corrections rapides

Cette sous-section regroupe toutes les petites corrections qui peuvent être faites en moins d'une heure sur la version évaluée.

Changement de la police du menu Sur les écrans de petite taille, certain utilisateurs ont trouvé les liens du menu déroulant un peu petits et ont cliqué dessus sans le faire exprès. Un simple changement de la taille de la police dans la feuille de style correspondant au menu suffira à éviter ce problème.

Demande de confirmation de déconnexion sur smartphone Dans la même veine que la correction précédente, un utilisateur a malencontreusement appuyé sur le bouton de déconnexion et s'est retrouvé immédiatement déconnecté. Un simple petit cadre de confirmation avec deux boutons (oui et non) devrait permettre de corriger facilement ceci, même si la correction du point précédent permettra d'éviter cette erreur dans la plupart des cas.

Ajout d'un titre aux différents éléments cliquables Ceci fait suite à la discussion des critères ergonomiques. Pour rappel, un titre apparaît quand l'utilisateur laisse sa souris au dessus d'un élément suffisamment longtemps.

Personnalisation de la page 404 (Pour rappel, elles indiquent que l'utilisateur a été mené vers une page n'existant pas sur le serveur) afin d'y proposer ses propres messages d'erreur. Nous estimons que c'est une bonne pratique à adopter pour tous les sites et aurions souhaité le faire également.

Ajout d'une fonction d'agrandissement des images Pour l'instant l'affichage des images est relativement petit et il n'y a pas moyen d'en avoir un aperçu plus grand. Bootstrap offre une fonctionnalité permettant de faire ceci aisément.

Suppression du bandeau foncé sur les images Uniquement s'il n'y a pas de nom et de description.

Suppression des boutons de défilement d'images Uniquement s'il n'y a qu'une seule image à afficher.

8.1.2 Corrections moyennement rapides

Cette sous-section regroupe les corrections nécessitant de quelques heures à quelques jours tout en restant relativement simples techniquement.

Changement du menu principal Les icônes ne sont pas tout à fait ce que nous aurions voulu qu'elles soient et demandent à être retravaillées, comme nous l'indiquent certains utilisateurs dans leurs commentaires. De plus, nous aurions aimé y voir apparaître un petit texte commercial ou de bienvenue, mais n'étant que des intermédiaires techniques et non des fournisseurs de contenu marketing, nous n'avons pas pu l'inclure dans cette version.

Générer plus avant Certains contenus ont pour l'instant été spécifiquement développés pour ce prototype comme le menu principal. Celui-ci devrait pouvoir être généré à travers la section d'administration du site. Cela nécessite plusieurs jours de travail car les conséquences sont plus lourdes que simplement la page d'accueil : il faudra également gérer les catégories et différents liens dans tous les menus, qui sont pour l'instant statiques et imposés mais ce n'est pas un travail complexe en soi, simplement coûteux en temps.

Regroupement des exposants par catégorie Les exposants sont pour l'instant triés par ordre alphabétique. Nous pensons qu'il serait intéressant de pouvoir les regrouper dans les catégories (piscines, construction, éoliennes par exemple) dans cette liste. Ceci permettrait à un visiteur ayant des besoins spécifiques, comme c'est souvent le cas, de trouver facilement et rapidement une série d'exposants qui l'intéresseront sans doute. Cette fonctionnalité doit par contre être étudiée sérieusement. Comment représenter le passage d'un tri par ordre alphabétique à un regroupement par catégories. Est-ce une autre page ? Est-ce la page des exposants avec un choix au dessus de la liste ? Un exposant peut-il apparaître dans plusieurs catégories ? Toutes ces questions doivent trouver réponse avant de l'ajouter à la solution actuelle.

Ajout d'un fil d'Ariane Un fil d'Ariane (ou chemin de fer, ou breadcrumbs

en anglais) est un dispositif ergonomique permettant au visiteur de savoir où il se trouve dans l'arborescence du site. Personnellement, nous ne trouvons pas que cela soit réellement nécessaire mais certains évaluateurs en ont ressenti le désir. Il peut par contre être intéressant en pied de page sur les surfaces de taille réduite pour facilement retourner en arrière. Nous donnerions priorité à cette option plutôt qu'à une autre, tout en testant (à nouveau) empiriquement sa pertinence.

Améliorer l'enregistrement et l'identification Pour l'instant, il suffit d'un simple identifiant unique et un mot de passe non-vides pour s'enregistrer sur le site. Ce n'est ni très sécurisé, ni très intelligent. A tout le moins, il serait intéressant d'empêcher les robots de s'inscrire en ajoutant un CAPTCHA¹. Ensuite, une police de sécurité sur les identifiants (au moins X caractères) et mots de passe (au moins X caractères également, éventuellement un ou plusieurs chiffres) n'est pas forcément appréciée des utilisateurs (et nous partageons leur avis) mais est souvent nécessaire pour garantir la sécurité de leurs données. Parallèlement, il serait possible de permettre de s'authentifier à travers Facebook Connect[11] afin d'éviter à l'utilisateur de devoir créer encore un compte sur un site.

Amélioration de la visibilité de l'ajout aux favoris Certains de nos visiteurs n'avaient pas vu cette fonctionnalité, d'autres n'aimaient pas la manière dont elle est présentée. Une autre solution devrait être trouvée.

8.1.3 Corrections complexes

Cette section comprend les corrections qui sont plus lourdes, qui touchent plus de fonctionnalités et qui nécessitent une bonne réflexion et analyse. Et donc beaucoup de temps.

Traduction du site Même si la page d'accueil propose plusieurs langues, le prototype est pour l'instant en français uniquement. En fait, il n'a pas

1. "une forme de test de Turing permettant de différencier de manière automatisée un utilisateur humain d'un ordinateur"[9]

été tenu compte de cet aspect durant le développement, car il nous a été impossible de trouver une solution élégante dans les délais impartis. L'idée ici est d'avoir un fichier de configuration par langue contenant les différents termes de l'application dans la langue correspondant au fichier. Il faudra alors inclure ce fichier et remplacer tous les termes dans le code par leur représentation dans le fichier de configuration. En plus de cela, la structure de la base de données doit changer pour que chaque élément puisse être traduit dans chaque langue du système. A ce niveau par contre il y a une solution facile et une solution élégante. La solution élégante consiste à ajouter un objet langue et à avoir une instance de chaque langue contenant la traduction appropriée associée à chaque ressource (souvenez-vous du modèle du domaine). Nous la trouvons plus élégante mais également plus complexe à implémenter concrètement.

La solution facile consiste à modifier dynamiquement la structure de la base de données pour que chaque table ait une colonne par langue pour chaque élément devant être traduit. Ceci fera en sorte que la structure de la base de données n'est pas stable dans le temps, et qu'il faudra la sauvegarder en même temps que son contenu.

8.2 Aspects Techniques à approfondir

Cette section concerne essentiellement des améliorations que nous estimons importantes à apporter aux éléments existant déjà dans le système. Nous vous les présentons par ordre d'importance, mais n'avons pas d'estimation précise quant à la durée nécessaire.

8.2.1 Sécurité

C'est un sujet très sensible depuis quelques temps : la sécurité des données des utilisateurs, mais aussi du site doit être garantie. A ce niveau, il y

a un certain travail à fournir : le site est (fortement) sujet à des attaques par injection SQL, Javascript et HTML. Néanmoins, vu les outils de présentation et de gestion de données sont centralisés (c'est à dire, utilisés par tous les éléments ayant la même fonction), il devrait être relativement aisé d'augmenter la protection des données en améliorant ces outils pour qu'ils prennent en compte cet aspect.

8.2.2 Compatibilité

Nous avons testé le site sur de nombreuses plateformes matérielles : Apple iPhone, Apple iPod Touch, différents téléphones tournant sous Android, un téléphone Windows Phone 7, l'Apple iPad, la Samsung Galaxy Tab (Android). Sur ordinateur de bureau, nous avons testé les navigateurs habituels : Firefox, Chrome, Safari, Internet Explorer.

Les fonctionnalités essentielles marchent bien mais l'affichage est parfois perturbé, surtout sur les écrans de smartphones Android de très faible résolution (240x320 pixels) et dont le système d'exploitation (et donc le navigateur) n'a pas été mis à jour depuis quelques années.

La grande majorité des plateformes exécute notre solution sans aucun souci. La seule fonctionnalité affichant parfois quelques problèmes étant la carte du salon. Avec plus de matériel à disposition et plus de temps, nous pensons pouvoir faire en sorte que tout fonctionne correctement sur une grande majorité de plateformes.

8.2.3 Rapidité

Même si le site est déjà rapide, selon les éléments que les utilisateurs ont jugés les plus positifs à propos du système dans l'analyse empirique, il est possible d'aller encore plus loin en écrémant des petits bouts de code (presque) inutiles par-ci par-là, en compressant les images sur smartphone (plus sujets à des connexions lentes). On pourrait également "minimiser" les

fichiers Javascript et CSS : enlever tous les caractères d'espacement inutiles (retours à la lignes, espaces, tabulations) pour gagner encore quelques précieux bytes. Il est enfin possible d'améliorer la mise en cache des éléments de la page par le browser pour qu'il ne retélécharge pas systématiquement tous les éléments qui s'y trouvent (images, feuilles de style, code Javascript).

8.3 Nouvelles fonctionnalités

Nous n'avons pas la prétention d'affirmer que le système est complet et qu'il ne faut rien retirer ni ajouter. Voici quelques pistes qu'il est nécessaire d'explorer pour les versions futures de ce projet, tout en restant vigilant face à leur pertinence. Il serait en effet malheureux de briser quelque chose qui fonctionne bien car on veut y ajouter des fonctionnalités. Nous les avons triées par ordre de pertinence et de réalisabilité technique.

Ajout de catalogues C'est peut-être l'ajout le plus évident que nous aurions pu intégrer : les exposants, produits (et éventuellement événements) pourraient avoir dans leur page de détails un ou plusieurs liens vers des catalogues PDF.

Personnellement, nous voyons plutôt cette fonctionnalité utile pour les appareils à surfaces étendues, mais n'excluons pas de l'ajouter pour tout le monde.

Cet ajout est relativement facile à réaliser et prendrait tout au plus deux jours-homme.

Propositions sur base de l'historique de visite Un de nos participants à l'étude empirique nous a fait part de son désir de voir une fonctionnalité ajoutée : la possibilité de se faire conseiller sur base des éléments déjà visités. Par exemple, si une personne a visité trois exposants proposant des bains à bulles, pouvoir lui proposer de visiter d'autres exposants proposant des produits similaires, ou des produits connexes (canard en plastique, matériel d'entretien ...).

Cet ajout nécessiterait plutôt des connaissances en data mining et le suivi des actions de chaque utilisateur. Rien de bien sorcier mais des choix qui sont déjà plus éthiquement discutables selon nous.

La grande question par contre est de savoir où et comment présenter ce conseil ? Par une forme d'alerte ? Sur la page des favoris ? Dans la liste des exposants ? Il faudra probablement tester plusieurs solutions avant d'en trouver une qui fonctionne bien dans le cadre présent, mais nous pensons que c'est une idée intéressante à approfondir.

Application mobile native Nous avons répondu à la question des applications natives dans le cahier des charges, en indiquant que nous n'estimons pas qu'elles soit réellement nécessaires. Il est néanmoins possible dans le futur que certaines fonctionnalités désirées aient besoin de plus de ressources qu'un navigateur ne peut en offrir. Il sera donc intéressant de réétudier cette question à ce moment-là.

Géolocalisation au sein du salon C'est un petit bonus à la fonctionnalité de carte. S'il est possible d'une manière ou d'une autre d'obtenir la géolocalisation du visiteur, il serait intéressant de l'afficher sur la carte du salon afin qu'il puisse plus facilement se repérer.

Comme nous pouvons le voir il reste du travail pour obtenir la solution parfaite. Néanmoins nous estimons qu'une base solide a été développée pour l'instant qui permettra d'y inclure ces ajouts de manière aisée et élégante. Le corps de ce mémoire est maintenant terminé et nous pouvons donc passer aux conclusions que nous en tirons.

Chapitre 9

Conclusions

Le but principal de ce mémoire est le développement d'un système d'information générique multi-plateforme pour la visite de salons. Nous avons abordé ce problème de manière méthodique, en commençant par une étude des différentes thématiques liées à ce sujet, ainsi qu'un aperçu des solutions existant couramment.

Nous avons ensuite établi, sur base de ces nouvelles connaissances et d'interviews menées auprès des experts du domaine, un cahier des charges étudiant le public du site et ses fonctionnalités essentielles à travers des scénarios. C'est à cette occasion que nous avons opté pour l'implémentation d'un site web, seule réelle garantie d'un fonctionnement multi-plateforme, selon nous.

Une fois cela terminé, nous avons pu commencer l'analyse et la conception des différentes interfaces nécessaires. Cette étape est essentielle car elle permet de garantir le côté multi-plateforme dès le départ, en plus de livrer une base saine sur laquelle le développement peut se reposer.

Développement, justement, dont nous avons décrit les principaux tenants et aboutissants avant d'effectuer une étude en deux parties du produit final : l'une analytique, l'autre empirique. Ces études nous ont permis d'observer un certain nombre de faits intéressants dont nous reparlerons un peu plus loin.

Comme un projet technologique est en constante évolution, nous avons terminé en décrivant les travaux futurs à entreprendre pour obtenir une solution commercialisable.

Nous disposons maintenant d'un outil multi-plateforme générique abouti destiné à informer les visiteurs d'un salon. Pourquoi est-il générique? Premièrement, il est réutilisable pour n'importe quel salon, sans adaptation particulière. Ensuite, il est relativement aisé de l'adapter à d'autres types d'événements que des salons. L'adaptation aux centres commerciaux, expositions culturelles, braderies, festivals etc. ne nécessite que quelques changements de libellés, éventuellement le retrait ou l'ajout d'une ou deux fonctionnalités spécifiques (ex : une page qui montre les concerts qui se jouent en ce moment pour un festival). La quasi-totalité des modèles (de tâche, de domaine, interfaces abstraites, architecture etc.) pourraient donc être en grande partie réutilisés. Si nous quittons les systèmes d'information destinés au grand public mais souhaitons garder un système multi-plateforme, une partie des éléments ou des idées peuvent être gardés : la dissociation de la présentation et des données présente dans l'architecture, certains modèles de tâches basiques et le sous-menu déroulable dans les modèles d'interfaces abstraites nous viennent à l'esprit.

Mais plus qu'un projet de développement, ce travail nous a également permis d'étudier deux éléments importants pour l'avenir des interfaces homme-machine : le "responsive design", qui permet d'adapter l'interface aux changements intervenant dans l'environnement d'exécution (ici, la résolution de l'écran), et l'approche de conception "mobile first".

C'est cette dernière qui nous a guidée tout au long de ce travail et il nous apparaît important de reconnaître ses bienfaits : le système est unanimement acclamé comme étant rapide et facile d'utilisation, même par des utilisateurs relativement novices d'Internet. A chaque étape nous avons d'abord abordé le problème du point de vue du smartphone à écran tactile, pour ensuite adapter légèrement la présentation ou la quantité d'informations sur les plateformes de plus larges dimensions. Un résultat intéressant à étudier dans ce cadre-la

est de savoir si l'interface reste agréable en l'absence d'un écran tactile ? C'est le cas. En effet, il n'y a pas de différence significative entre la satisfaction d'utilisation de la tablette et de l'ordinateur de bureau selon notre étude empirique.

L'étude de ces sujets n'est évidemment pas terminée. Pour le système en lui-même, quelques éléments restent à être étudiés comme le besoin d'une application native ou l'ajout de nouvelles fonctionnalités.

L'évaluation empirique a par contre mis en lumière le besoin d'une esthétique plus aboutie : certaines personnes ont trouvé que le site ne *donne* pas spécialement envie d'aller à Batibouw, ou qu'il est "un peu vide". Reste à savoir si l'on souhaite un outil d'information ou un outil de communication et de marketing. Même si nous nous sommes essentiellement concentrés sur le premier, le système n'est pas incompatible avec le deuxième.

Si les modèles de tâche sont très spécifiques à l'application développée, nous apportons à l'étude des interfaces homme-machine une modélisation des interfaces abstraites d'un système implémentant les techniques de responsive design (dans notre cas : *Bootstrap by Twitter*) instanciée aux interfaces dont nous avons besoin, ainsi qu'une étude de satisfaction liée à celles-ci. Nous y avons découvert que l'utilisation du "responsive design" et de l'approche "mobile first" est appréciée des utilisateurs (et des développeurs) car ils produisent des interfaces rapides et simples à utiliser, mais surtout, allant à l'essentiel.

Reste qu'une étude scientifique plus approfondie peut venir suppléer au manque d'information que nous avons vécu pour passer du mobile aux terminaux à surfaces plus étendues. Si les conseils de design pour sites mobiles et de bureau existent en nombre, il n'existe pas ou peu de conseils sur le passage de l'un à l'autre. Nous avons démontré que l'approche "mobile first" est intéressante et fournit des sites clairs, précis et rapides, il serait encore plus intéressant d'explorer comment étendre l'interface mobile aux interfaces étendues, et de définir quelles informations ou fonctionnalités supplémentaires sont utiles à quelles surfaces, comment les structurer et les présenter.

Nous aimerions terminer ce mémoire par une citation attribuée à Léonard de Vinci et qui nous a guidée à travers toutes les étapes de ce projet : *“La simplicité est la sophistication suprême ”*.

Bibliographie

- [1] *Appcelerator / Titanium Mobile Development Platform*, [en ligne], <http://www.appcelerator.com/>, [page consultée le 19/08/2012].
- [2] Bastien, J.M.C., Scapin, D., *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces*, INRIA, France, 1993.
- [3] *Batibouw 2012 - Adroid Apps on Google Play*, https://play.google.com/store/apps/details?id=be.appstrakt.batibouw2011&feature=search_result, [page consultée le 12/08/2012].
- [4] Jake Brutlag, Google, *Speed Matters*, [en ligne], <http://googleresearch.blogspot.be/2009/06/speed-matters.html>, [page consultée le 12/08/2012].
- [5] Danielle Bulger, Compete Pulse, *Smartphone Owners : A Ready and Willing Audience*, [en ligne], <http://blog.compete.com/2010/03/12/smartphone-owners-a-ready-and-willing-audience/>, [page consultée le 11/08/2012].
- [6] Gaëlle Calvary et Joëlle Coutaz, *Plasticité des interfaces : une nécessité !*, Information-Interaction-Intelligence, Actes des deuxièmes Assises nationales du GDR I3, pages 247-261, 2002.
- [7] Gaëlle Calvary et al, *The CAMELEON Reference Framework*, 2002.
- [8] Gaëlle Calvary et al., *A unifying reference framework for multi-target user interfaces*, 2003.
- [9] Wikipedia, *CAPTCHA*, [en ligne], <http://fr.wikipedia.org/wiki/CAPTCHA>, [page consultée le 13/08/2012].

-
- [10] *Ergonomie du web : critères ergonomiques de Scapin et Bastien*, [en ligne], <http://www.ergoweb.ca/criteres.html>, [page consultée le 11/08/2012].
- [11] *Facebook for Websites - Facebook Developers*, [en ligne] <http://developers.facebook.com/docs/guides/web/#login>, [page consultée le 13/08/2012]
- [12] Murielle Florins et Jean Vanderdonckt, *Graceful Degradation of User Interfaces as a Design Method for Multiplatform Systems*. IUI '04 Proceedings of the 9th international conference on Intelligent user interfaces, pages 140-147, 2004
- [13] Aaron Gustafson *Adaptive Web Design*, Easy Readers, LLC, First edition (31 mai 2011).
- [14] Hewett et al., *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction*. ACM SIGCHI, http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1, [en ligne] 1992,1996. [page consultée le 15/07/2012]
- [15] Walter Isaacson, *Steve Jobs*, JC Lattès, 25 octobre 2011.
- [16] Robert J. K. Jacob, Keith S. Karn, *Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research : Ready to Deliver the Promises*, The Mind's Eye : Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research, North Holland, first edition, 2003.
- [17] *Home / Joshfire*, [en ligne], <http://www.joshfire.com/>, [page consultée le 19/08/2012]
- [18] James R. Lewis, *Psychometric Evaluation of the CSUQ Using Data From Five Years of Usability Studies*, IBM Voice Systems, 30 avril 2011.
- [19] Jan Meskens et al., *Gummy for Multi-Platform User Interface Designs : Shape me, Multiply me, Fix me, Use me*, 2008.
- [20] Francisco Montero et Victor Lopez-Jaquero, *IdealXML : an interactive design tool. A task based approach to User Interfaces Design*, Computer-Aided Design of User Interfaces V, pages 245-252, 2007.

-
- [21] Jakob Nielsen, Thomas K. Landauer, *A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems*, INTERCHI Conference 1993, pages 206-213, 1993.
- [22] Opera Software ASA, *Getting online in a PC-less world*, [en ligne], <http://www.opera.com/press/releases/2012/04/30/>, [page consultée le 10/07/2012].
- [23] Oscar Pastor et Juan Carlons Molina, *Model-Driven Architecture in Practice*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- [24] Paternò, F., *Model-based design and evaluation of interactive applications.*, Applied Computing, Springer, 1999.
- [25] *PhoneGap*, [en ligne], <http://www.phonegap.com/>, [page consultée le 19/08/2012].
- [26] *RhoMobile Suite - Motorola Solutions USA*, [en ligne], <http://www.motorola.com/Business/US-EN/Business+Product+and+Services/Software+and+Applications/RhoMobile+Suite> [page consultée le 19/08/2012].
- [27] Winston W. Royce, *Managing the Development of Large Software Systems*, IEEE Wescon, pp 1-9, 1970.
- [28] Senach B., *Evaluation ergonomique des interfaces Homme/Machine : une revue de la littérature*, Rapport INRIA 1180, Le Chesnay : INRIA Publications, 1990.
- [29] Carolyn Snider, *Paper Prototyping : the fast and easy way to design and refine user interfaces*, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [30] Twitter, Inc., *Bootstrap, by Twitter*, [en ligne], <http://twitter.github.com/bootstrap/>, [page consultée le 14/08/2012].
- [31] Utilisabilité Québec, Section québécoise de la Usability Professionals Association (UPA), *Utilisabilité : Une définition*, [en ligne], <http://www.utilisabilitequebec.org/centre-de-ressources/lutilisabilite-une-definition>, [page consultée le 08/08/2012].
- [32] Jean Vanderdonckt, *LSINF2356 - Interfaces Homme-Machine*, 2011.
- [33] Jean Vanderdonckt, *Method engineering*, s.d.

-
- [34] Vividgamer. *Illustration iPad, iPhone et iPod Touch*, [image en ligne]; <<http://vividgamer.com/2011/12/14/holiday-gift-guide-the-gamer-on-the-go/>>, [page consultée le 01/08/2012].
- [35] Wikipedia, *Logiciel Libre*, [en ligne], http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel_libre, [page consultée le 07/08/2012].
- [36] Wikipedia, *Psychométrie*, [en ligne], <http://fr.wikipedia.org/wiki/Psychométrie>, [page consultée le 13/08/2012].
- [37] Luke Wroblewski, *MOBILE FIRST*. Editions Eyrolles, Paris, 2012.
- [38] Youtube, *Wizard of Oz Prototyping of Pen-based User Interfaces*, [en ligne], <http://www.youtube.com/watch?v=sOkGwzMwmWA>, [page consultée le 12/08/2012].

Annexes

Annexe A

Résultats de l'analyse empirique

Cette Annexe contient les différentes données pour chaque participant.

Vous y trouverez :

- Leurs réponses aux questions du IBM CSUQ
- Leur âge
- Leur sexe
- La plateforme qu'ils ont utilisée pour effectuer l'évaluation (en plus du smartphone)
- L'estimation qu'ils ont de la connaissance de la plateforme utilisée

Vous trouverez ensuite les résultats du questionnaire qualitatif.

Question	User 1	User 2	User 3	User 4	User 5	User 6	User 7	User 8
Q1	6	6	6	7	6	4	7	6
Q2	7	7	6	7	5	5	7	6
Q3	7	7	6	6	6	6	5	7
Q4	6	7	6	6	6	6	6	7
Q5	7	7	6	6	6	6	7	7
Q6	7	6	7	7	5	4	6	7
Q7	6	6	7	7	6	6	7	7
Q8	/	7	6	6	6	5	7	6
Q9	3	/	2	6	/	/	/	/
Q10	3	/	5	6	7	6	7	/
Q11	6	3	5	/	5	/	/	6
Q12	7	7	7	6	5	6	5	6
Q13	7	7	7	6	6	6	7	6
Q14	6	7	6	6	6	/	6	7
Q15	5	5	6	6	5	5	5	6
Q16	7	6	7	5	6	7	7	7
Q17	6	6	7	5	6	3	7	7
Q18	6	5	6	5	4	6	7	7
Q19	6	6	6	6	6	5	7	7

Age	24	24	24	23	26	26	25	25
Platform	T	D	T	D	T	D	D	D
Knowledge	5	5	1	4	2	3	5	5
Sex	H	H	H	H	H	H	H	H

/ = Not Applicable

Question	User 9	User 10	User 11	User 12	User 13	User 14	User 15	User 16
Q1	7	6	7	6	5	6	6	6
Q2	7	6	7	6	6	6	6	7
Q3	7	5	7	6	5	6	6	7
Q4	7	5	7	6	4	6	5	7
Q5	7	6	7	6	6	6	6	7
Q6	7	6	6	5	7	6	6	7
Q7	7	7	7	7	6	6	5	7
Q8	7	6	6	6	7	6	6	7
Q9	/	/	/	6	/	/	/	/
Q10	/	6	/	/	/	/	/	6
Q11	7	/	7	/	6	6	5	6
Q12	7	7	7	7	7	6	6	7
Q13	7	7	7	6	6	6	6	7
Q14	5	6	7	6	/	6	7	6
Q15	7	6	7	5	5	6	7	6
Q16	7	7	6	5	5	5	7	6
Q17	7	6	6	6	4	5	6	6
Q18	6	6	7	6	7	6	6	6
Q19	7	6	7	6	6	6	6	6

Age	24	25	22	22	22	28	19	26
Platform	T	D	T	T	D	T	D	D
Knowledge	2	4	5	3	5	4	4	4
Sex	H	H	H	H	H	F	F	F

/ = Not Applicable

Question	User 17	User18	User19
Q1	6	6	6
Q2	6	7	6
Q3	7	6	6
Q4	7	6	6
Q5	6	6	6
Q6	5	7	6
Q7	6	7	6
Q8	5	7	6
Q9	/	/	/
Q10	5	3	7
Q11	/	/	6
Q12	6	7	7
Q13	7	7	6
Q14	6	6	6
Q15	7	6	6
Q16	7	5	5
Q17	6	5	6
Q18	6	3	6
Q19	6	6	6

Age	26	32	64
Platform	D	D	D
Knowledge	4	4	3
Sex	F	H	H

/ = Not Applicable

Réponses à la question "Décrivez les trois aspects les plus positifs du système"

L'interface est facile à utiliser et relativement bien organisée (bien que parfois un peu bordélique --- cf. page d'informations sur comment accéder au site)
L'interface est sobre et se charge rapidement.
Simplicité.
Organisation de l'information claire
Simplicité.
Le site est sobre
Très intuitif et facile d'utilisation
Agréable à utiliser
L'interface est sobre et jolie
Design simple
Multi-plateforme, intuitif, adapté à la tablette
Navigation fluide, tant sur tablette que sur smartphone
interface claire et lisible
Possibilité d'ajouter des favoris
Facilité d'utilisation
agréable à utiliser
C'est joli!
interface claire, pas surchargée
bonne information parking, prix
Retrouver ses favoris pour savoir où tel ou tel événement/exposant se trouve est aisé ; on arrive rapidement à savoir où aller.
L'information est bien présentée, la possibilité de relier les catégories sur l'iphone permet de ne pas avoir à scroller comme un fou.
Efficacité.
Interface graphique pas chargée. Ergonomie visuelle
multiplateforme
L'information est claire et pas "gachée" par des informations inutiles

Navigation très facile entre les options
Convivial
Le site web est très rapide
Pas de Pop-up
Pas trop de liens inutiles, cela permet d'arriver plus vite aux informations recherchées
Favoris disponibles pour consultation sur place (avec smartphone)
division des sections cohérente et utile
Facilité d'accès aux informations et aux événements
Informations claires et précises
pas trop d'infos qui nous submergent
C'est simple à utiliser
intuitif
bon plan du lieu d'exposition
Les icones sont bien choisies et les menus explicites
Les favoris sont faciles à utiliser.
Sobriété/design.
Possibilité d'avoir des favoris
rapide
Le système de favoris
Léger
Le système des favoris est intuitif. Cependant, pourquoi ne pas afficher un message "enregistrez-vous pour pouvoir ajouter des favoris"
L'information est regroupée en pôle d'information ce qui permet une recherche rapide de l'information voulue
Présentation des exposants sympa
Multilingue, recherche très efficace qui porte sur tout

Réponses à la question "Décrivez les trois aspects les plus négatifs du système"

Le listing des événements devrait comprendre trois listes: "à venir", "en cours" et "terminés" pour plus de facilités ainsi que posséder des liens menant directement à la liste souhaitée
Sur l'iphone, toutes les catégories sont de base repliées. Cela devrait être réservé aux images ou aux informations non
Gestion des messages d'erreurs (connexion...)
Manque de messages de confirmation (connexion, inscription)
simple, il n'y a pas beaucoup d'information sur les entreprises ,
L'ergonomie de l'interface
J'aurais aimé avoir un aperçu des éléments sur lesquels je passe avec un pop-in (par ex : mail)
Menu pas utilisé, on a tendance à revenir à l'écran d'accueil pour choisir une autre catégorie
Manque d'une carte générale reprenant tous les favoris
liste des exposants un peu rébarbative, cela aurait été sympa d'avoir une petite icône en relation avec le domaine d'activité de l'exposant
Page d'accueil : duplication des liens
Le formulaire de recherche demande une orthographe stricte (revêtement != revêtement)
manque parfois d'information dans les descriptions
Interface un peu fade (beaucoup de blanc)
Interface trop simplifiée
plan apparaissant en partie sur le bas à droite des pages des détaillants
Je ne vois pas mes favoris une fois sélectionnés
manque de tri par catégories d'exposants (isolation, chauffage, etc)
informations trop générales
La carte des lieux est nettement trop grande et ne s'adapte pas à l'écran ; on se retrouve obligés de dé-zoomer pour trouver notre "destination" ou découvrir tout simplement les lieux
Le bouton Mon Compte n'indique pas assez clairement si on est connecté. Peut être indiqué le nom d'utilisateur (genre connecté en tant que xxx)
Suis-je déjà connecté ? Pas forcément facile à deviner.
Le curseur du Lien "ajouter aux favoris" n'est pas adapté (il faudrait la petite main)

manque de liens, j'aurai aimé un outil du type , si vous avez aimé ...vous aimerez peut etre
Un manque d'image pour un site batibouw
Sur le plan, je n'aime pas le fait de devoir d'abord cliquer sur un "carré" et puis de devoir re-cliquer pour accéder au magasin. Un simple clic sur la carte devrait suffir
Carte pas toujours intuitive. Pourquoi devoir cliquer une fois pour obtenir un popup ne donnant pas plus d'infos pour devoir recliquer pour aller sur la page
Rarement un bug de zoom sur la tablette
Pas la possibilité de downloader du contenu (powerpoint, pdf,...) des présentations passées et à venir
Pas possible de recharger de langue facilement une fois qu'on en a choisi une
Lorsqu'une seule image est disponible, il y a quand même des flèches
la carte n'est pas très pratique sur phone
Page d'accueil un peu 'vide'
sur le plan, les bulles ne présentent aucune info nouvelle
Je n'ai pas vu tout de suite qu'il y avait moyen de sélectionner des favoris
manque d'informations (regroupées) concernant les primes et les exposants proposant des matériaux soumis aux primes (isolation, chaudière etc)
peu d'images

Annexe B

Encodage des données d'un salon

Dans le cadre de notre travail pour le cours *Computer Supported Collaborative Work*, nous avons entre-autres déterminé les différentes tâches permettant de réaliser l'encodage des données nécessaires et préalables à l'ouverture d'un salon ainsi que leur validation. Les points suivants seront abordé dans cette annexe :

- le scénario squelette, contexte de l'encodage des données
- les catégories de métiers
- l'identification des tâches
- la modélisation des tâches
- le Workflow et ses patterns

B.1 Scénario

Nous voulons offrir aux futurs visiteurs des informations sur chaque exposant du salon. Parmi celles-ci, les exposants eux-même, avec une description de leurs activités, leurs produits, les évènements qu'ils organisent et leur

localisation géographique dans le salon. En plus de ceci, une classification thématique peut être proposée aux visiteurs, comme, par exemple, tous les exposants proposant des solutions de génération d'énergies renouvelables lors du salon Batibouw.

L'étape préliminaire à ce projet est la mise en place du logiciel de gestion de contenu, et sa configuration. Parmi celles-ci, nous retiendrons la définition des différentes langues dans lesquelles l'information doit pouvoir être présentée. Alternativement, pour les salons récurrents, le projet de l'année précédente peut être dupliqué, afin d'éventuellement garder l'information sur les exposants qui reconduisent leur participation.

L'étape suivante à réaliser est donc pour l'organisateur d'encoder les exposants ainsi que leur localisation. Cette localisation sous-entend évidemment que la carte du salon doit aussi être encodée. Cette carte est composée de différentes informations dont nous aurons besoin pour la navigation : emplacements des exposants, définition de couloirs et de points d'intersection entre ceux-ci, emplacement du matériel de géolocalisation à l'intérieur du salon, kiosques d'information, accueil, entrées et sorties, restaurants et enfin les toilettes.

L'encodage des exposants peut se faire de deux manières différentes : soit un employé faisant partie de l'organisation encode un à un les différents exposants, soit l'outil de gestion de contenu permet d'importer un fichier d'un format prédéfini contenant ceux-ci. Dans le cas où l'on réutilise les informations des années précédentes, la personne responsable de l'encodage devra retirer les exposants qui n'ont pas reconduit leur participation et ajouter les nouveaux exposants.

La deuxième étape de l'organisateur est de créer une série de catégories dans lesquelles les exposants pourront venir s'intégrer, selon les thématiques qu'il aura jugées intéressantes pour son salon. Encore une fois, si l'on garde les informations du salon précédent, une simple mise à jour en fonction des catégories nouvelles ou à supprimer devra être faite.

Une fois cette étape terminée, une phase de validation des données est effectuée afin de garantir l'exactitude de celles-ci avant l'ouverture de l'outil aux exposants. Si jamais un problème est rencontré (par exemple : les caractères accentués ne fonctionnent pas, il manque un exposant, etc.), une phase de correction est initiée avant une nouvelle phase de validation. Si la phase de validation est un succès, un responsable organisateur demandera l'ouverture de l'outil aux exposants, ce qui se fait par le système.

En plus d'enregistrer les informations encodées, le système aura alors pour charge de créer un ou plusieurs identifiants et mots de passe afin que les exposants puissent venir compléter leurs informations, et de les envoyer par courrier électronique.

Les exposants ayant maintenant accès à l'outil, ils peuvent ajouter des produits et services, proposer de nouvelles catégories, inclure des logos graphiques, demander à s'insérer dans des catégories existantes et enfin demander la validation de leurs informations pour publication. Un produit ou service est décrit par plusieurs éléments : un nom, une description, tous deux obligatoires, et éventuellement des images. Dans le cas où les informations des années précédentes sont réutilisées, une mise à jour des données peut être faite rapidement, ou l'exposant peut directement demander à publier ses informations telles quelles.

Après une phase de validation interne à l'exposant, il demande l'autorisation de publication à l'organisateur.

Arrivé à une certaine date limite, ou quand tous les exposants ont demandé la publication de leurs données, une phase de validation globale est initiée. Nous parlons de validation car nous estimons qu'il est de la responsabilité de l'organisateur de vérifier la cohérence de l'information proposée, et celui-ci devra donc être sûr qu'elle correspond bien aux standards qu'il se sera imposé. Par exemple, si l'organisateur choisit de proposer un site multilingue, il refusera à la publication un produit qui n'est décrit que dans une seule langue.

Une fois que tout est validé, ou que la date d'échéance est arrivée, l'organisateur publie effectivement le site, dans son entièreté, et met à disposition les applications pour les différentes plateformes qu'il souhaite proposer aux visiteurs.

Ceci termine le scénario de la mise à disposition des informations du salon du point de vue de l'organisateur et des exposants. Le chapitre suivant va décomposer ce scénarios en tâches, ordonnées dans le temps.

B.2 Catégories de métiers

Nous définissons ici plus précisément les catégories de regroupement de métiers.

Responsable Organisateur : les personnes assumant ce rôle ont pour tâche la prise de décision quand cela est nécessaire, et la validation des données afin d'en assurer la qualité

Personnel Organisateur : regroupe toute personne ayant un rôle non-décisionnel. Les tâches à effectuer par cette catégorie seront typiquement l'encodage de données.

Responsable Exposant : similairement au Responsable Organisateur, le Responsable Exposant est chargé de la prise de décision et de la vérification.

Personnel Exposant : à nouveau similaire au Personnel Organisateur, le Personnel Exposant est chargé d'effectuer les tâches d'encodage et de correction quand cela est nécessaire.

B.3 Identification des tâches

Le tableau que vous trouverez dans les pages suivantes décompose le scénario, que nous avons décrit précédemment, en tâches, avec les paramètres

suivants (un par colonne) :

1. ID : un identifiant unique pour chaque tâche, commençant à partir de 1 et incrémenté de 1 à chaque nouvelle tâche
2. Nom de la tâche
3. Pré. : l'identifiant de la ou les tâche(s) devant être exécutée avant que la tâche courante puisse l'être
4. Description (de la tâche)
5. Acteur : agent responsable de l'exécution de la tâche
6. Justification : pour justifier que deux tâches sont bien indépendantes, nous explicitions les critères utilisés pour les déterminer

Notez que nous utilisons l'acronyme SGC pour indiquer le Système de Gestion de Contenu, que nous développons dans le cadre de notre mémoire (entre autres).

La Figure B.1 montre l'enchaînement de ces tâches dans le temps, en reprenant leurs identifiants.

ID	Nom de la tâche	Pré.	Description	Acteur	Justification	Type
1	Création nouveau salon	/	Création d'un nouveau salon dans l'outil. Les informations à entrer sont : dates, lieu, nom, langues de présentation, logos et images	Responsable Organisateur	Information : + nouvelle instance salon	Interactive
2	Décision réutilisation information précédente	1	Si l'organisateur a déjà utilisé l'outil pour un précédent salon, il est possible d'importer les informations précédentes, une décision à ce niveau est attendue de la part d'un responsable	Responsable Organisateur	Existence d'un point d'attente de type décision : Réutilise-t-on des informations d'un salon précédent ?	Manuelle
3	Importation information précédente	2	Afin d'économiser du temps d'encodage, les informations d'un salon précédent sont importées	Responsable Organisateur	Information : + décision d'utiliser des informations précédentes	Interactive
4	Effacement exposants non-reconduits	3	Les exposants ayant participé au salon dont on a importé les données mais qui n'ont pas reconduit leur participation doivent être effacés pour le salon actuel	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur	Interactive
5	Encodage nouveaux exposants	3	Il faut encoder les exposants qui n'ont pas participé au salon dont on a importé les informations	Personnel Organisateur	Information : + copie des informations du salon précédent	Interactive
6	Effacement catégories non-reconduites	3	Les catégories du salon précédent ayant été importées, il faut effacer celles qui n'ont pas été reconduites	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur	Interactive
7	Ajout nouvelles catégories	3	Si l'organisateur souhaite ajouter des catégories par rapport au salon précédent, il faut les ajouter	Personnel Organisateur	Information : + copie des informations du salon précédent	Interactive
8	Décision importation ou encodage manuel	2	Deux méthodes sont possibles pour encoder des exposants : 1) les encoder à la main 2) les importer à partir d'un fichier au format standardisé, préparé au préalable La décision d'utiliser l'un ou l'autre est une concertation entre personnel et responsables de l'organisateur	Responsable Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur Information : + copie des informations du salon précédent	Manuelle
9	Encodage exposants	8	Encoder les exposants participant au salon dans l'outil manuellement	Personnel Organisateur	Information : + décision de ne pas utiliser d'informations précédentes	Interactive
10	Importation exposants	8	Au lieu de les encoder à la main, on peut importer une liste d'exposants selon un format de fichier standard défini et écrit préalablement	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur Information : + décision d'encoder les exposants manuellement	Interactive
11	Ajout catégories	9 ou 10	Il faut ajouter à la main dans l'outil les catégories pré-sélectionnées par l'organisateur	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur Information : + décision d'importer les exposants + instances exposants	Interactive

ID	Nom de la tâche	Pré.	Description	Acteur	Justification	Type
12	Encodage carte	1	Encoder la carte du salon : lieux d'exposition, contours, couloirs, intersections etc. Se fait en parallèle de l'encodage des exposants	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur Information : + nouvelle instance salon Information : + carte partielle du salon Point d'attente de type décision: La carte et les exposants ont-ils tous été encodés ? Point d'attente de type accumulation : La carte est encodée et tous les exposants sont encodés	Interactive
13	Encodage localisation divers	12	Localisation des kiosques d'information, restaurants etc. Sur la carte du salon	Personnel Organisateur	Information: @.13 : + carte complétée du salon @.(4, 5, 6 et 7) : - instances exposants + instances exposants - instances catégories + instances catégories	Interactive
14	Encodage localisation exposants	13 et (4,5,6 et 7) ou 11)	Pour pouvoir situer les exposants lors de la navigation dans le salon, il faut encoder leur localisation	Personnel Organisateur	@.11 : + instances catégories Utilisateur : - Personnel Organisateur + Responsable Organisateur Information : @.14 : + localisation des exposants @.16 : + modification informations Point d'attente de type décision : Les informations sont-elles correctes ? Point d'attente de type accumulation : Toutes les informations sont encodées	Interactive
15	Vérification encodage organisateur	14 ou 18	Pour éviter toute erreur, les informations encodées sont vérifiées par un responsable	Responsable Organisateur	Information: @.14 : + localisation des exposants @.16 : + modification informations Point d'attente de type décision : Les informations sont-elles correctes ? Point d'attente de type accumulation : Toutes les informations sont encodées	Interactive
16	Acceptation informations organisateur	15	Le responsable valide les informations encodées par le personnel de l'organisation à travers l'outil	Responsable Organisateur	Information: + décision d'accepter toutes les informations	Interactive
17	Refus informations organisateur	15	Le responsable refuse les informations encodées par le personnel de l'organisation à travers l'outil	Responsable Organisateur	Information : + décision de refuser certaines informations	Interactive
18	Modification informations erronées	17	Au cas où certaines informations seraient erronées, il faut les corriger	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur Information : Certaines informations sont refusées	Interactive
19	Ouverture outil aux exposants	16	L'outil devient accessible aux exposants quand les informations de l'organisateur sont validées	Responsable Organisateur	Information : + validation des données encodées Existence d'un point d'attente de type décision : Les informations encodées sont correctes	Interactive

ID	Nom de la tâche	Pré.	Description	Acteur	Justification	Type
20	Génération identifiant exposants	19	Une fois l'outil ouvert aux exposants, on génère des identifiants pour qu'ils puissent s'y connecter	SGC	Utilisateur : - Responsable Organisateur + SGC Information : + commande d'ouverture aux exposants	Automatique
21	Envoi identifiants	20	Une fois générés, le système envoie les identifiants par email	SGC	Utilisateur : + identifiants exposants	Automatique
22	Décision informations précédentes	21	Si l'exposant fait partie de ceux qui ont été importés, ils n'ont qu'à modifier les informations pertinentes, sinon, ils doivent encoder toutes leurs informations	Responsable Exposant	Utilisateur : - SGC + Responsable Exposant Localisation : - bureaux organisateur + bureaux entreprise Information : + email avec identifiants de connexion	Manuelle
23	Acceptation utilisation informations précédentes	22	A travers l'outil, un responsable de l'exposant accepte d'utiliser les informations précédentes importées pour lui par l'organisateur	Responsable Exposant	Existence de points d'attente de type décision : Les informations d'un salon précédent sont-elles utilisées ? Les identifiants de connexion ont-ils été envoyés ?	Inéritable
24	Refus utilisation informations précédentes	22	A travers l'outil, un responsable de l'exposant refuse d'utiliser les informations précédentes importées pour lui par l'organisateur	Responsable Exposant	Information : + décision d'utilisation d'information précédente	Inéritable
25	Mise à jour informations exposant	23	L'exposant utilise des informations précédentes, il doit vérifier le contenu et éventuellement adapter certaines de celles-ci	Personnel Exposant	Utilisateur : - Responsable Exposant + Personnel Exposant	Interactive
26	Encodage informations générales exposant	24	Un employé de l'exposant doit encoder la description de l'exposant et d'autres informations utiles telles que : site web, adresse email de contact (pour les visiteurs), numéro de téléphone etc.	Personnel Exposant	Information : + notification d'utilisation d'information précédente	Interactive
27	Ajout logos exposant	24	Le système d'information utilisera souvent des logos de l'entreprise pour la représenter, ils doivent donc être ajoutés	Personnel Exposant	Utilisateur : - Responsable Exposant + Personnel Exposant Information : + notification de refus d'utilisation d'information précédente	Interactive
28	Ajout photos exposant	24	Les images étant souvent plus parlantes qu'une longue description, l'exposant peut ajouter des images représentant son entreprise	Personnel Exposant	Utilisateur : - Responsable Exposant + Personnel Exposant Information : + pas d'utilisation d'informations précédentes	Interactive

ID	Nom de la tâche	Pré.	Description	Acteur	Justification	Type
29	Ajout produits exposant	24	L'exposant ajoute des produits	Personnel Exposant	Utilisateur : - Responsable Exposant + Personnel Exposant Information : + pas d'utilisation d'informations précédentes	Interactive
30	Demande ajout produits à catégories	25, 29, 33 ou 36	Les catégories ne servent à rien si on n'y ajoute pas de produits, l'exposant doit demander à ce qu'un ou plusieurs de ses produits soient ajoutés à la ou les catégories de son choix	Personnel Exposant	Information : @23 : + informations exposant mises à jour @27 : + instances produits exposants @31 : + décision de refuser un produit dans une catégorie @34 : + instance catégorie Utilisateur : @ 23, 27 : pas de changement @ 31, 34 : - Responsable Organisateur + Personnel Exposant	Interactive
31	Vérification ajout produit catégorie	30	L'exposant doit valider l'ajout de produits à certaines catégories pour éviter tout abus	Responsable Organisateur	Utilisateur : - Personnel Exposant + Responsable Organisateur Lieu : - bureaux exposant + bureaux organisateur Information : + demande d'ajout de produit à une catégorie	Manuelle
32	Acceptation ajout produit catégorie	31	L'organisateur accepte d'ajouter le produit à la catégorie à travers l'outil	Responsable Organisateur	Existence d'un point d'attente de type décision : Le produit correspond-il bien à la catégorie ? Information : + acceptation du produit dans la catégorie	Interactive
33	Refus ajout produit catégorie	31	L'organisateur refuse d'ajouter le produit à la catégorie à travers l'outil	Responsable Organisateur	Information : + refus du produit dans la catégorie Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Exposant	Interactive
34	Création nouvelles catégories	33 ou 37	Si les catégories proposées par l'organisateur ne satisfont pas les désirs de l'exposant, il peut demander à ajouter de nouvelles catégories	Personnel Exposant	Localisation : - bureaux organisateur + bureaux exposant Information : @31 : + produit refusé dans catégorie @35 : + nouvelle catégorie refusée	Interactive

ID	Nom de la tâche	Pré.	Description	Acteur	Justification	Type
35	Vérification nouvelles catégories	34	L'organisateur doit valider la catégorie proposée par un exposant	Responsable Organisateur	Utilisateur : - Personnel Exposant + Responsable Organisateur Localisation : - bureaux exposant + bureaux organisateur Information : + demande nouvelle catégorie Existence d'un point d'attente de type décision : La catégorie est-elle valable pour le salon ?	Manuelle
36	Acceptation nouvelles catégories	35	L'organisateur accepte la nouvelle catégorie à travers l'outil	Responsable Organisateur	Information : + décision d'accepter les nouvelles catégories	Interactive
37	Refus nouvelle catégorie	35	L'organisateur refuse la nouvelle catégorie à travers l'outil	Responsable Organisateur	Information : + décision de refuser la nouvelles catégories	Interactive
38	Vérification informations internes	(26, 27, 28 et (33 ou 37)) ou 41	Pour s'assurer que les informations encodées sont correctes, un responsable faisant partie de l'organisation a pour tâche des les valider	Responsable Exposant	Utilisateur : - Personnel Exposant + Responsable Exposant Informations : @41 : + données corrigées @autres : + informations générales + logos + photos + produits Point d'attente de type décision : Les informations sont-elles correctes ?	Manuelle
39	Acceptation informations internes	38	Le responsable valide les informations encodées par le personnel de l'exposant à travers l'outil	Responsable Exposant	Point d'attente de type accumulation : Toutes les informations sont encodées	Interactive
40	Refus informations internes	38	Le responsable refuse les informations encodées par le personnel de l'exposant à travers l'outil	Responsable Exposant	Information : + décision d'accepter la nouvelle catégorie	Interactive
41	Correction informations internes	40 ou 45 ou 50	Les informations erronées sont corrigées	Personnel Exposant	Utilisateur : + Personnel Exposant @40 : - Responsable Exposant @45 : - Personnel Organisateur @50 : - Responsable Organisateur Information : + notification données à corriger	Interactive
42	Demande publication exposant	39	Une fois les informations validées du côté de l'exposant, un responsable demande la publication de ses informations auprès de l'organisateur	Responsable Exposant	Information : + validation des données de l'exposant	Interactive

ID	Nom de la tâche	Pré.	Description	Acteur	Justification	Type
43	Validation informations exposant	42	L'organisateur vérifie que les informations encodées par l'exposant sont correctes, complètes et respectent sa charte de qualité	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Exposant + Personnel Organisateur Lieu : - bureaux exposants + bureaux organisateur Information : + Demande de publication des informations Existence d'un point d'attente de type décision : Les informations encodées par l'exposant sont-elles correctes et complètes ?	Manuelle
44	Acceptation informations exposant	43	Une fois les informations vérifiées, le personnel organisateur valide les informations encodées par l'exposant	Personnel Organisateur	Information : + informations validées	Interactive
45	Refus informations exposant	43	Si les données de l'exposant ne se révèlent pas être publiables, l'organisateur les refuse à travers l'outil	Personnel Organisateur	Information : + information incorrecte	Interactive
46	Vérification contenu global	44 ou 49	Avant de publier les informations auprès du grand public, une vérification complète est effectuée	Responsable Organisateur	Existence d'un point d'attente de type décision : Les informations encodées sont-elles correctes ? Existence d'un point d'attente de type temporel : La date limite de mise à jour des informations est atteinte	Manuelle
47	Acceptation contenu global	46	Si tout le contenu s'avère correct, le responsable de l'organisation valide les données encodées	Responsable Organisateur	Information : + décision de valider le contenu	Interactive
48	Refus contenu organisateur	46	Si une partie du contenu sous la responsabilité de l'organisateur ne s'avère pas correct, une notification de refus est encodée via l'outil	Responsable Organisateur	Information : + décision de refuser une partie du contenu liée à l'organisateur	Interactive
49	Modification contenu organisateur	48	Correction des informations qui n'ont pas été jugées correctes	Personnel Organisateur	Utilisateur : - Responsable Organisateur + Personnel Organisateur Information : + notification de donnée erronée	Interactive
50	Refus contenu exposant	46	Si une partie du contenu sous la responsabilité de l'exposant ne s'avère pas correct, une notification de refus est encodée via l'outil	Responsable Organisateur	Information : + décision de refuser une partie du contenu liée à l'exposant	Interactive
51	Publication selon	47	Une fois toute vérification terminée, un responsable de l'organisation publie les informations et les rend ainsi disponibles au grand public	Responsable Organisateur	Information : + décision d'accepter le contenu global	Interactive

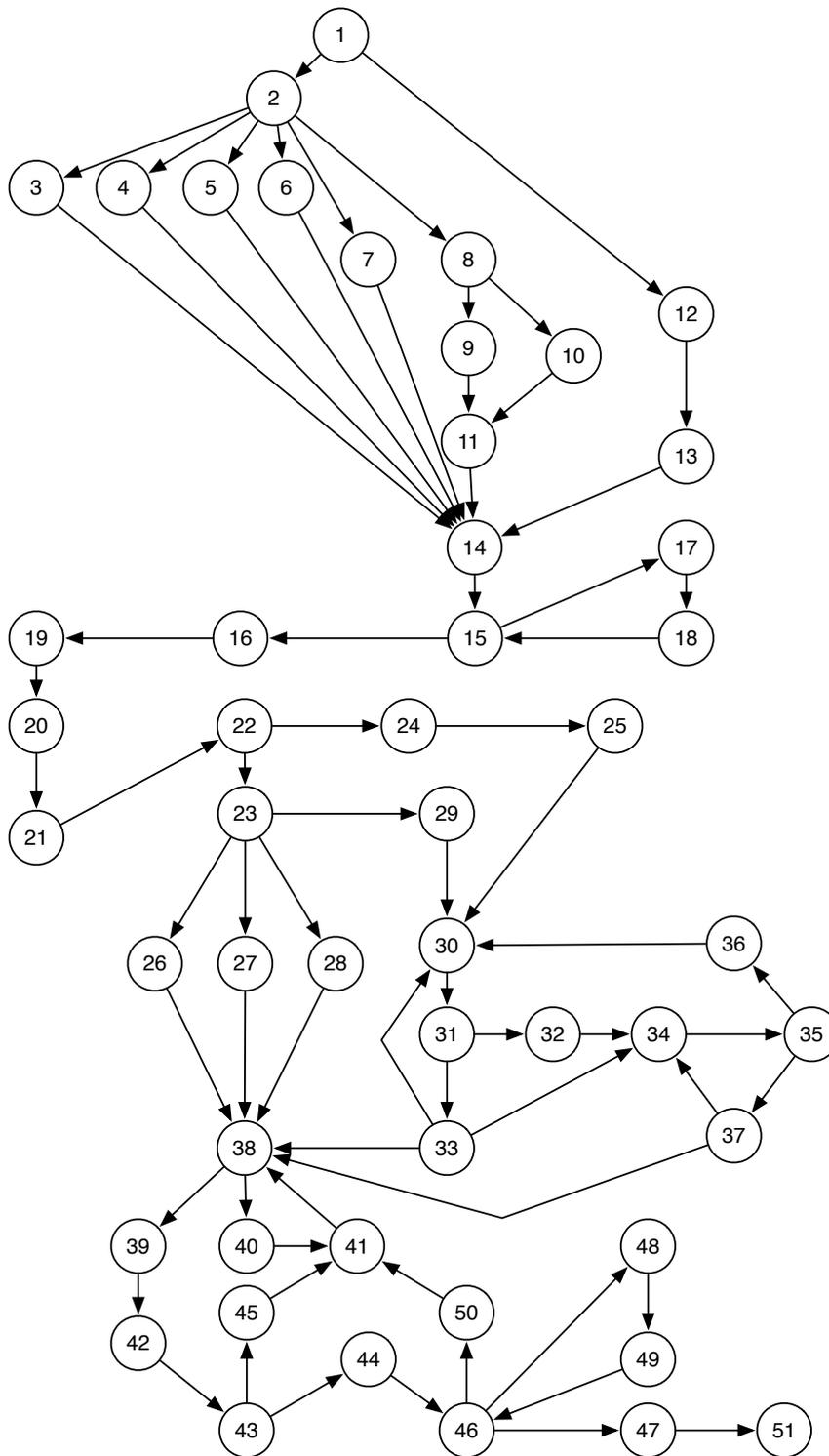


Figure B.1. Enchaînement des tâches dans le temps

B.4 Modélisation des tâches

Afin de modéliser des tâches relativement complexes, certaines tâches ont été regroupées (elles appartiennent généralement au mêmes processus) pour former une tâche abstraite de plus haut niveau.

Ci-dessous nous détaillons les 3 tâches abstraites ayant été modélisées, avec les différentes tâches élémentaires qui les composent, le nom de la tâche, ainsi que l'acteur/type de ressource l'exécutant. Les IDs des tâches sont également renseignés.

B.4.1 Gestion de la liste des exposants

Type de ressource : Responsable organisateur

- 8 : Décision importation ou encodage manuel
- 9 : Encodage exposants
- 10 : Importation exposants

Cette tâche, réalisée par le responsable organisateur, permet à ce dernier de gérer les différents exposants dans le système. Il décide tout d'abord s'il réalise un encodage manuel ou une importation d'exposants via un fichier standardisé. Il se rend ensuite dans la section correspondante et peut soit encoder un nouvel exposant, soit en supprimer. La sous-tâche *Manipulation exposant* peut être réalisée plusieurs fois de suite (itérative). Dernière possibilité : importer un fichier contenant des exposants précédemment enregistrés. Un aperçu de la tâche est illustré dans la figure B.2.

B.4.2 Gestion de profil d'un exposant

Type de ressource : Personnel exposant

- 26 : Encodage information générales exposant
- 27 : Ajout logos exposant

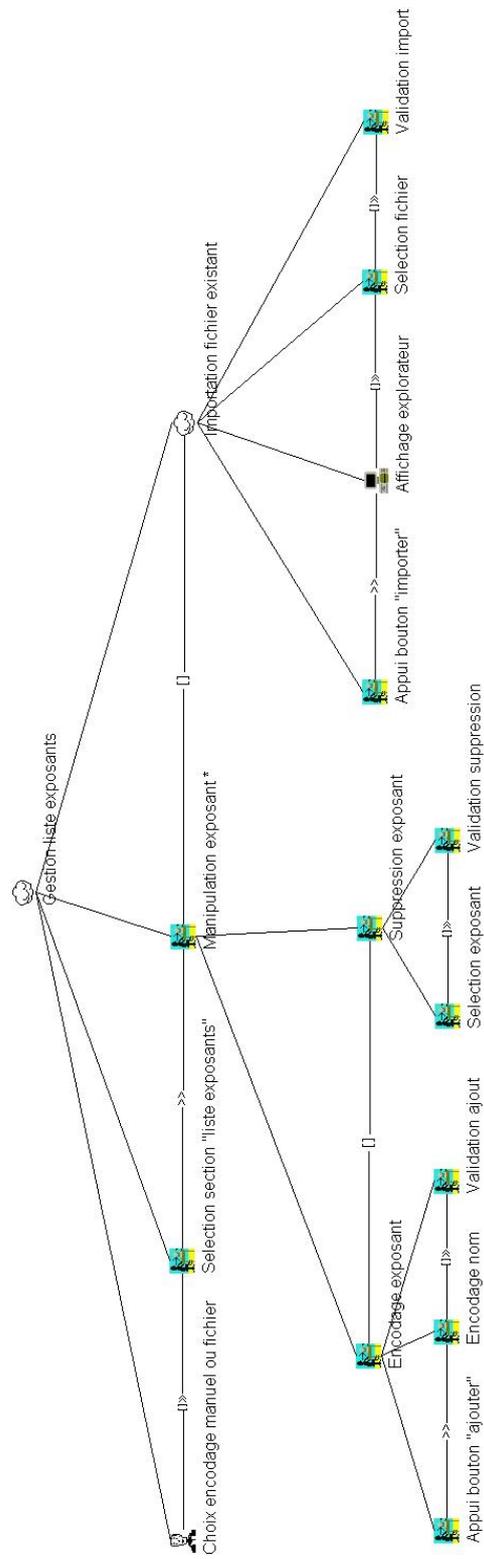


Figure B.2. Gestion de la liste des exposants

- 28 : Ajout photos exposant
- 29 : Ajout produits exposant
- 30 : Demande ajout produits à catégories

La gestion du profil d'un exposant peut-être vue comme une suite de tâches lui permettant de renseigner diverses informations. Le membre du personnel exposant sélectionne d'abord la section désirée, et peut ensuite remplir les informations générales, uploader une photo ou un logo, gérer ses produits ou encore demander l'association d'un de ses produits à une catégorie bien spécifique. La plupart des tâches élémentaire de ce regroupement de tâches peuvent être effectuées de manière entrelacée, comme le suggère la figure B.3.

Les sous-tâches de la tâche abstraite "Ajout produits" se réalisent de manière séquentielle mais l'ordre d'exécution n'a pas d'importance, comme le montre la figure B.4.

B.4.3 Vérification des informations de l'exposant

Type de ressource : Personnel organisateur

- 43 : Validation informations exposant
- 44 : Acceptation informations exposant
- 45 : Refus information exposant

Cette tâche concerne la validation des données que l'exposant encode pour décrire son organisation. Après lecture des informations à passer en revue, le membre du personnel organisateur choisit d'accepter ou de refuser les données. Si acceptées, une notification est envoyée à l'exposant. Si refusées, un message justificatif est envoyé à l'exposant pour lui permettre une correction éventuelle. Cette tâche est illustrée dans la figure B.5.

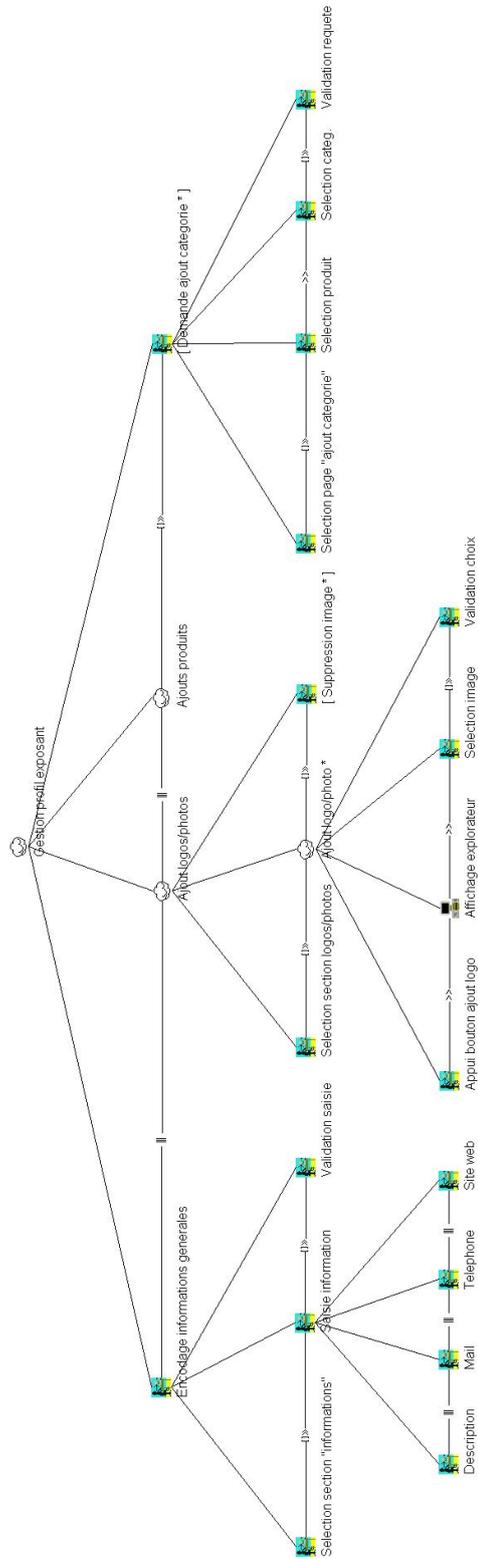


Figure B.3. Gestion du profil d'un exposant (1)

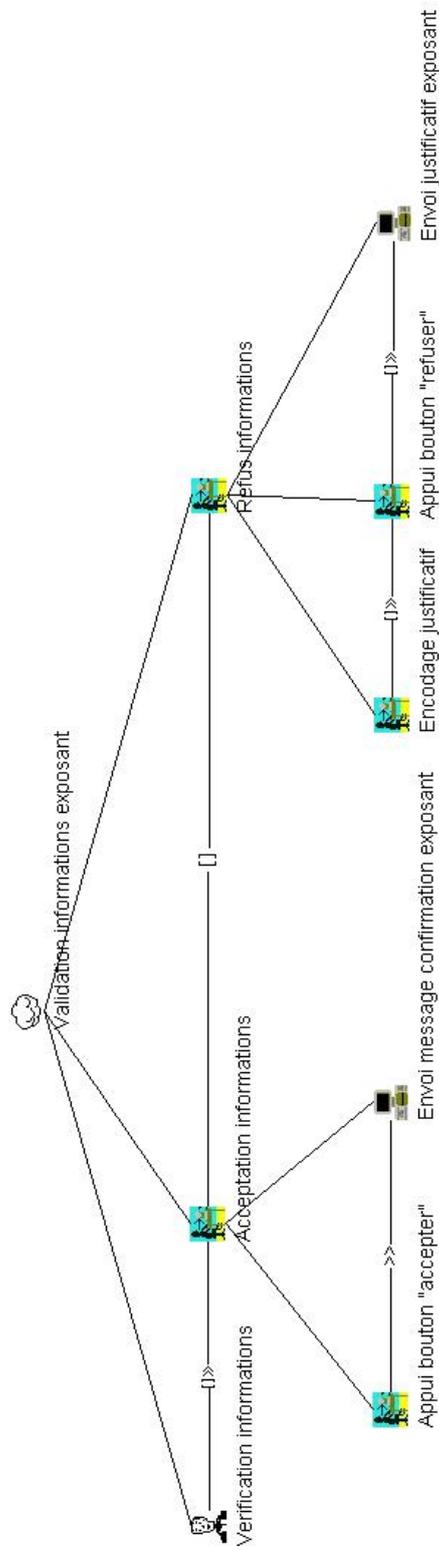


Figure B.5. Validation des informations de l'exposant

B.5 Représentation du Workflow

Le modèle global du Workflow a été divisé en plusieurs parties par souci de lisibilité. Le diagramme complet est néanmoins visible sur l'image référencée *WFGlobal.jpg*, cette dernière se trouvant dans le même répertoire que le présent document (et non en annexe car ses dimensions sont trop grandes et ne fourniraient pas un diagramme lisible).

B.5.1 Responsables organisateurs

Les Figures B.6 et B.7 illustrent les tâches réalisées par les responsables organisateurs. On remarque que le workflow se dirige d'une part vers le personnel organisateur mais qu'il y a également un lien direct avec le personnel et les responsables exposant. A noter que c'est ici que l'on retrouve l'état de départ ainsi que l'état final.

B.5.2 Personnel organisateur

Dans le cas du personnel, le flux se dirige majoritairement vers le personnel exposant, et dans un cas vers les responsables organisateurs. Cette partie est illustrée à la Figure B.8.

B.5.3 Responsables exposants

Le flux se dirige ici vers toutes les ressources, mais en majorité vers le personnel exposant, comme on peut le constater à la Figure B.9.

B.5.4 Personnel exposant

La majorité du Workflow se dirige vers les responsables exposant et concerne la vérification des données encodées par le personnel. Cette par-

tie est représentée à la Figure B.10.

B.6 Règles de complétude et de consistance

Les différentes règles pour assurer la validité du Workflow sont bien vérifiées dans notre modèle et, sont pour rappel, les suivantes :

Vérifier début/fin Il doit exister des états de départ et de fin dans le Workflow

Vérifier accessibilité Tous les états et transitions doivent être atteignables dans le Workflow.

Vérifier jointures/divisions Chaque fois que le workflow est divisé, une jointure correspondante doit être retrouvée.

Cette vérification a été effectuée à l'aide d'une fonctionnalité intégrée du logiciel *Workflow Tools*.

B.7 Workflow patterns

Etant donné que la majorité de nos tâches repose sur un système "To be" dans lequel un certain nombre d'hypothèses ont été posées, les informations concernant les ressources sont limitées. Rappelons néanmoins les différents types de ressources qui ont été définis lors de notre analyse :

- Responsable organisateur
- Personnel organisateur
- Responsable exposant
- Personnel exposant

Il est bon de rappeler qu'on appelle ressource un membre d'une unité organisationnelle. Dans notre cas, nous n'avons pas connaissance des identités de nos ressources, mais bien de leur type (correspondant ici aux métiers).

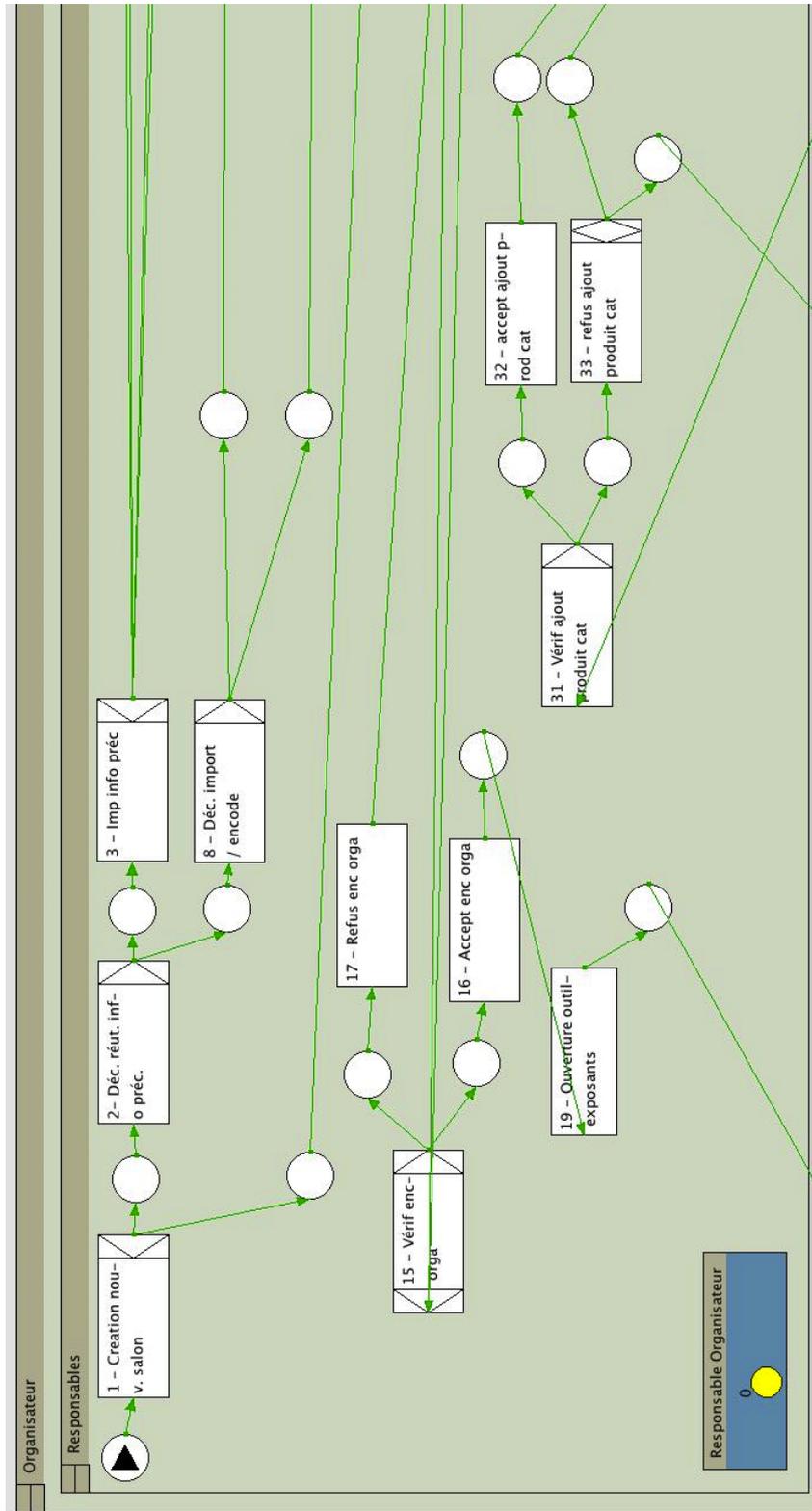


Figure B.6. Workflow des responsables organisateurs (1)

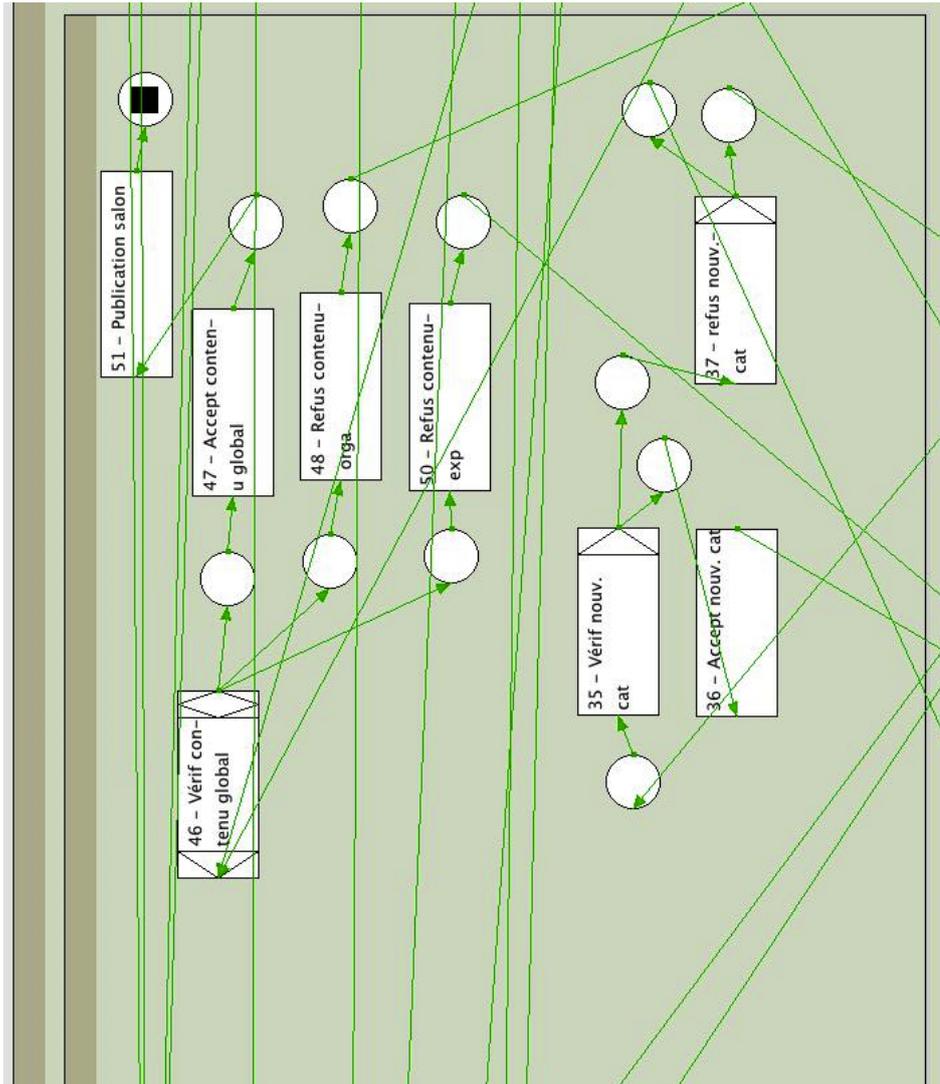


Figure B.7. Workflow des responsables organisateurs (2)

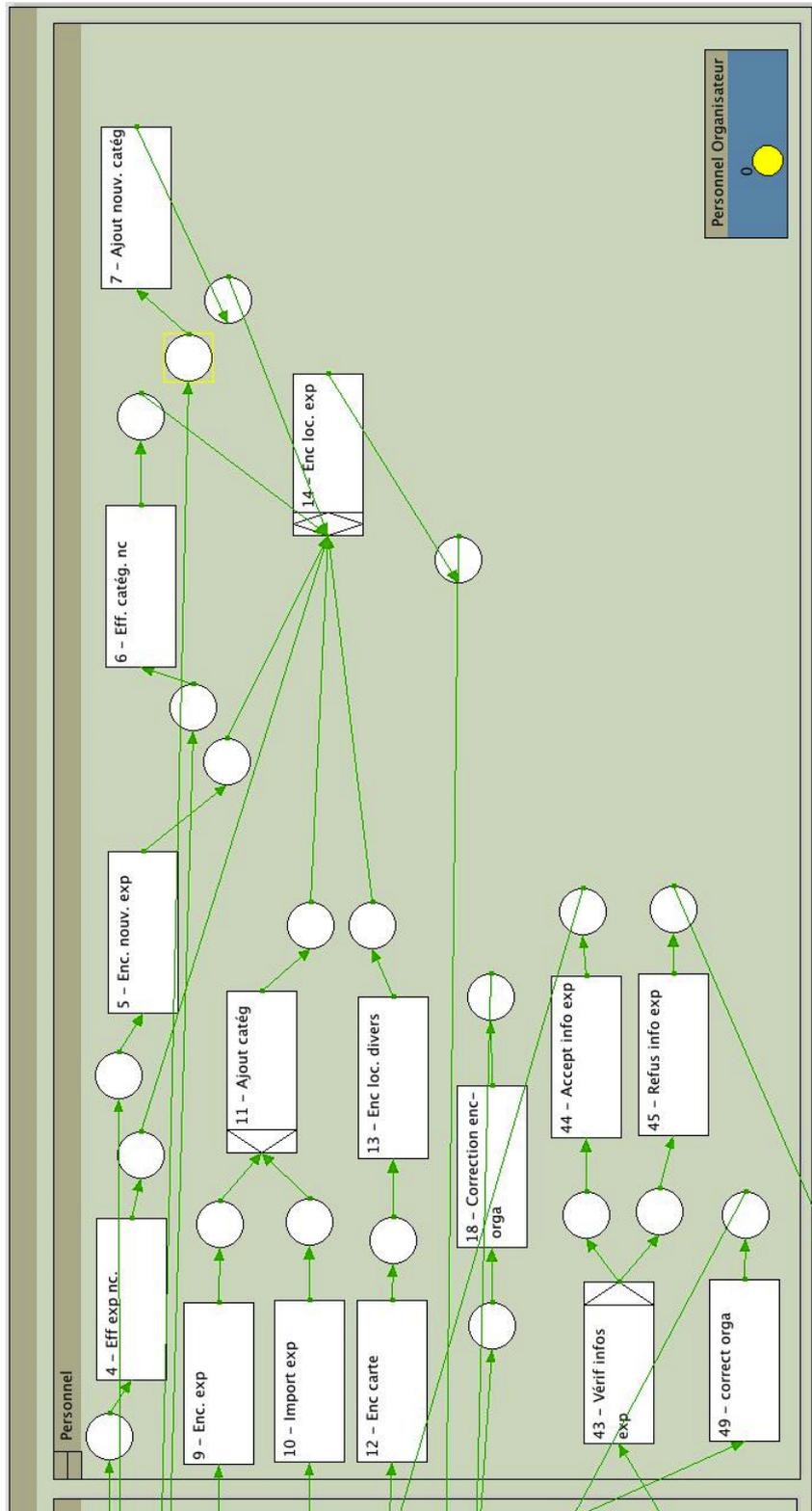


Figure B.8. Workflow du personnel organisateur

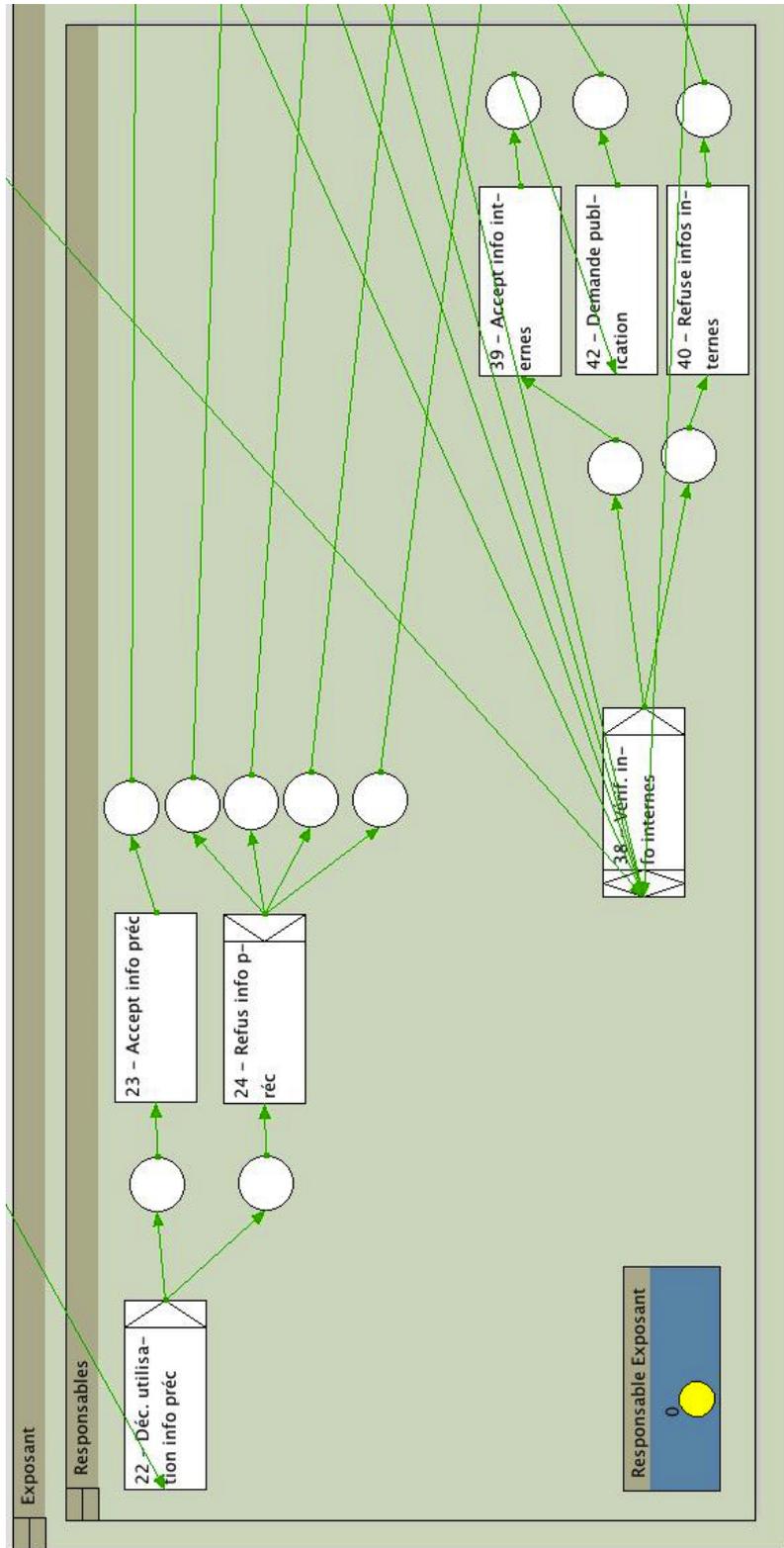


Figure B.9. Workflow des responsables exposants

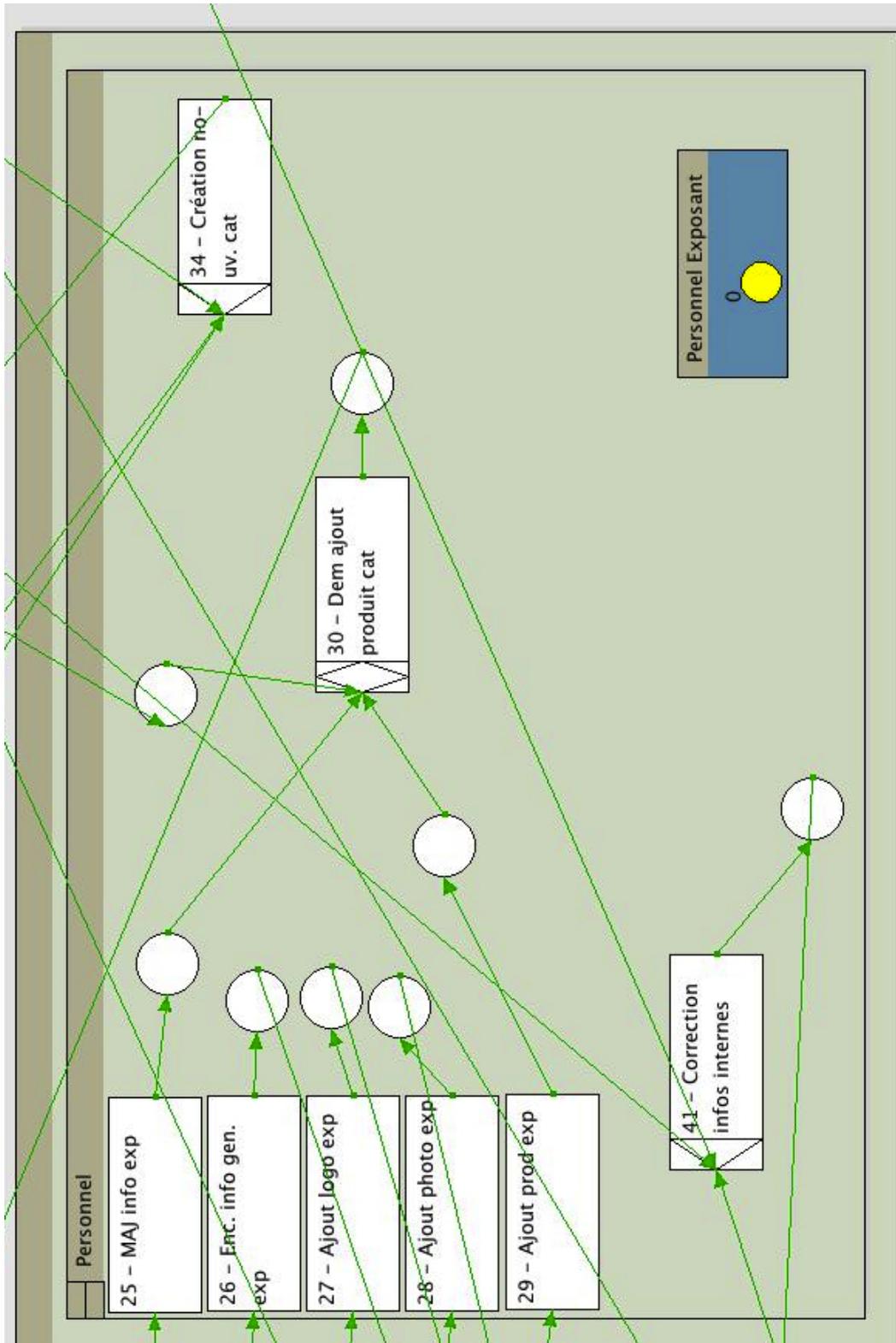


Figure B.10. Workflow du personnel expositant

Les différents patterns utilisés sont repris ci-dessous, et un tableau récapitulatif reprenant toutes les tâches est représenté dans les pages suivantes.

Creation patterns

Pour nos tâches, c'est le pattern Role Based Allocation (R-RBA) qui est utilisé, car c'est un certain type de ressource qui sera chargé d'exécuter ce travail et nous ne pouvons pas spécifier la ressource même qui sera à même de réaliser une tâche.

Dans le cas spécial ou une ressource est la seule possédant un type précis (ex : un seul responsable organisateur), on pourrait envisager d'utiliser le pattern Direct Allocation (R-DA) mais cela n'a pas été retenu ici.

Lorsque c'est le SGC qui effectue la tâche c'est le pattern auto exécution (R-AE) qui est choisi.

Lorsque l'on souhaite réutiliser une même ressource pour réaliser plusieurs tâches non simultanées, on choisira plutôt le pattern Retain Familiar (R-RF). Il est utilisé pour les tâches de type vérification de données et l'acceptation ou le refus qui suit.

Push patterns

Les 3 patterns Push utilisés sont les suivants pour toutes nos tâches.

Distribution by Allocation - single resource (R-DBAS), les tâches sont directement assignées à une ressource adéquate au lieu d'être simplement proposées.

Shortest Queue (R-SHQ), permettant d'optimiser la répartition des work items entre les différentes ressources.

Distribution on Enablement (R-DE), dès que la tâche est activée, le work item correspondant est alloué à la ressource adéquate.

Pull patterns

Le pull pattern utilisé est le R-RIEA (Resource Initiated Execution - Allocated Work Item) car la ressource peut commencer à exécuter sa tâche dès que cette dernière lui a été allouée.

Un autre pattern utilisé est le System-Determined Dork Queue Content (R-OBS), c'est à dire que la liste des tâches en attente d'être exécutée par une ressource peut être optimisée par le système en modifiant l'ordre de ces tâches

Detour patterns

Les patterns Delegation (R-D) et Deallocation (R-SD) peuvent être utilisées par les ressources de type responsable (exposant ou organisateur).

Auto-start patterns

Le pattern utilisé dans certaines tâches est le R-CE (Chained Execution). L'utilisation du pattern de création "Chained Execution" est associé avec le pattern "Retain Familiar"

