Université de Fribourg
Département d'informatique

Travail de Séminaire :

Graphisme et Ergonomie dans le Web Design

Otto Poveda Hernandez
otto.povedahernandez@unifr.ch

Supervision :
Prof. Andreas Meier
Nicolas Werro

Octobre 2007

Table des matières

1 Introduction **1**
1.1 Motivation . . . 1
1.2 Objectifs . . . 2
1.3 Structure . . . 2

2 Le concept du web design **3**
2.1 Ce que l'on entend par web design . . . 3
2.2 L'affichage . . . 3
2.3 Les clients web . . . 5
2.4 Les langages du web design . . . 6
2.5 Les standards du web . . . 8

3 Le graphisme web **9**
3.1 Le graphisme dans un environnement nouveau . . . 9
3.2 L'identité graphique . . . 10
3.3 L'image numérique . . . 13
3.4 Les formats de fichiers d'image . . . 15
3.5 La typographie numérique . . . 17

4 L'ergonomie du web **21**
4.1 Définition de l'ergonomie . . . 21
4.2 L'ergonomie informatique, logiciel et web . . . 21
4.3 Les critères ergonomiques . . . 22
4.3.1 Le critère de guidage . . . 22
4.3.2 La charge de travail . . . 23
4.3.3 Le critère d'homogénéité et cohérence . . . 24
4.3.4 La signifiance des codes et dénominations . . . 24
4.3.5 Le contrôle explicite . . . 24
4.3.6 Le critère d'adaptabilité . . . 25
4.3.7 Le critère de traitement des erreurs . . . 25
4.3.8 Le critère de compatibilité . . . 26
4.4 L'accessibilité web . . . 26
4.4.1 Définition . . . 26
4.4.2 Les limitations d'accès au contenu . . . 27
4.4.3 L'accessibilité du contenu graphique et multimédia . . . 27

5 Évaluation du site amazon.fr **31**
5.1 L'évaluation par inspection . . . 31
5.2 Résultats de l'évaluation ergonomique . . . 31
5.2.1 Compatibilité . . . 31
5.2.2 Guidage . . . 32
5.2.3 Homogénéité . . . 35
5.2.4 Flexibilité et adaptabilité . . . 35
5.2.5 Contrôle explicite . . . 36
5.2.6 Traitement des erreurs . . . 37
5.2.7 Charge mentale . . . 38

6 Conclusion et perspectives **40**

Table des figures

1 *Malgré l'absence du logo sur la page d'accueil du site Walt Disney il n'est pas difficile de reconnaître de quelle entreprise il s'agit.* 10
2 *Défaut d'identité graphique forte. En supprimant le logo Nestlé le design de la page est très général.* 11
3 *La navigation sur le site d'amazon est mise en place dans une perspective de continuité.* 11
4 *Groupement par similitude et proximité. Grâce aux contours appliqués aux images des produits, l'utilisateur les considère comme étant similaires. Grâce à la proximité, ils sont considérés comme appartenant à une même unité.* . . 12
5 *Dans ce formulaire InfoPath on utilise des lignes discontinues pour aligner les champs de données.* 13
6 *Interface web du site www.sunset-wedding.com décorée à l'aide d'illustrations.* 14
7 *Trois approches différentes permettant de représenter des objets, des événements et des idées [6].* 14
8 *A gauche, une image JPEG dont la compression est minimale (poids : 94.9 Ko). A droite, la compression est maximale (poids : 4.57 Ko).* 15
9 *A gauche une image GIF avec la totalité de couleurs. A droite le même GIF avec une palette de 8 couleurs.* 16
10 *Liste de fontes par défaut disponibles dans Windows et Mac OS [24].* . . . 19
11 *A gauche, un zoom sur une image PNG. A droite, un zoom sur une image SVG [2].* 28
12 *A gauche, le logo est visualisé par une personne n'ayant aucun problème visuel. A droite, une personne avec déficit de rouge-vert, remplace ces derniers par une même couleur. Dans ce cas on a un peu de difficulté à identifier les tomates.* 29
13 *Compatibilité du site amazon.fr avec un PDA (à gauche) et un navigateur en mode texte (à droite).* 32
14 *Formulaire d'inscription d'un client* 33
15 *Pied de page du site www.amazon.fr.* 34
16 *Dans la rubrique de l'aide il y a deux liens qui mènent à la même page.* . . 34
17 *La liste déroulante « Recherchez vos commandes passées » apparaît deux fois* 35
18 *Le manque de flexibilité dans la politique de paiement est un obstacle à la réalisation des objectifs de l'application, en l'occurrence la vente effective des produits mis en ligne.* 36
19 *Le lien « cliquez ici » est le seul moyen permettant de quitter le compte client. Il peut être remplacé par un autre lien plus explicite, tel que « sortir », ou « quitter votre compte ».* 37
20 *La page d'accueil du site www.amazon.fr affichée dans un écran de 17 pouces avec une résolution de* 1280×1024. 39

Liste des tableaux

1 Résolution d'écran en fonction de sa taille [35] 4
2 Support des standards web et statistiques d'utilisation des principaux navigateurs 5
3 Police de caractère Times et Arial [29] 18
4 Lisibilité basés sur le contraste de la couleur de fond et la couleur du texte [23]. 19
5 Critère de compatibilité 32
6 Critère de guidage 33
7 Critère de homogénéité 35
8 Critère de flexibilité 36
9 Critère contrôle explicite 37
10 Critère de traitemment des erreurs 38
11 Critère de charge mentale 38

Résumé

A l'heure actuelle de nombreux sites web sont devenus de véritables applications distantes qui permettent d'effectuer des tâches bureautiques, commerciales et transactionnelles. C'est pourquoi, il est important qu'à chaque étape du processus de développement on adopte une approche basée sur les « best practices » du web design, notamment quant à l'application correcte des standards du web qui est le seul moyen de garantir aux sites et applications web, une certaine compatibilité (ascendante et descendante) ainsi qu'une meilleure interopérabilité. En combinant les standards web aux méthodes d'ergonomie, il est possible d'optimiser l'expérience utilisateur en supprimant les erreurs éventuelles de design et d'interaction. Enfin, grâce à la notion d'accessibilité, les designers peuvent influencer le succès de leurs sites car en étant plus accessibles il est fort probable que le nombre de visiteurs augmente, surtout grâce aux groupes d'utilisateurs négligés par la plupart des responsables de sites web, notamment les personnes âgées et celles souffrant d'un handicap les empêchant d'utiliser normalement les dispositifs d'accès au web.

Mots-clés : internaute, commerce électronique, site web, interface utilisateur, images, ergonomie, accessibilité, évaluation ergonomique.

1 Introduction

1.1 Motivation

Lorsqu'un utilisateur accède à l'Internet, il est fort probable qu'il visite un grand nombre de sites qui ont été développés selon les préférences individuelles de ses concepteurs et non pas dans le respect des règles de l'art du web design. Souvent ces sites posent des problèmes à plusieurs niveaux ; tout d'abord, il est de plus en plus difficile de les maintenir à jour car la moindre modification, comme le fait d'ajouter une nouvelle image, demande des changements importants qui s'avèrent très coûteux en termes de temps. Par le fait d'ignorer les standards du web, les développeurs sont obligés d'implémenter une version différente d'un même site pour chaque client web pour lequel on aimerait que le site soit opérationnel. Parallèlement à l'implémentation nécessaire des standards dans les projets web, il est important que les designers puissent intégrer dans une seule et unique composition les concepts de graphisme et d'ergonomie d'interface. Très souvent, on a tendance à opposer ces deux notions, en adaptant une approche qui privilégie l'esthétique et l'identité graphique par rapport aux critères ergonomiques, tels que le guidage et la surcharge visuelle. Cependant, ce sont deux concepts tout à fait complémentaires qui permettent de créer des pages web modernes, répondant aux besoins du plus grand nombre d'utilisateurs.

Le design ergonomique et accessible a un poids important dans le succès de tout projet web. Par exemple, en offrant aux utilisateurs la possibilité de personnaliser le graphisme des pages, ils pourront, entre autre, choisir le mode d'affichage (mode texte et graphique) le plus adapté à leurs besoins. Ce faisant, il est possible d'enrichir l'expérience de l'utilisateur car on lui donne la possibilité de prendre de décisions sur la présentation du contenu et les opérations d'affichage déclenchées par le site web.

L'un des bénéfices souvent liés à l'accessibilité est celui de l'accroissement du nombre de visiteurs potentiels. Cela s'explique par le fait que l'accessibilité web est guidée par des principes permettant de produire des documents compatibles avec les technologies existantes et futures. Plus les possibilités d'accès au site augmentent, plus il y a des chances d'être visité par un plus grand nombre des personnes. Par contre, un site web dont l'affichage est optimisé pour une plateforme spécifique est évidemment disponible à un public moins important. En plus, les contenus accessibles sont mieux indexés par les moteurs de recherches et obtiennent un meilleur positionnement dans ces derniers. Cela est un avantage non négligeable sachant que le 90 % des utilisateurs vont cliquer sur les liens retournés dans les trois premières pages de la recherche et qu'ils n'iront pas plus loin [31]. Enfin, en ayant mis en pratique les principes d'accessibilité, on sera en mesure de toucher d'autres groupes utilisateurs, tels que les personnes âgées et les handicapés. Les premières sont de plus en plus nombreuses dans les sociétés de l'information et représentent une partie importante de la population. Bien qu'en Suisse seulement le 37 % des 50 ans et plus utilisent quotidiennement l'Internet [17], d'autres pays, comme les Etats-Unis[1], enregistrent des proportions beaucoup plus élevés [1]. Quant aux personnes handicapées, le bénéfice

[1]Selon une étude réalisées aux Etats-Unis, 16 millions d'internautes américains étaient âgés entre 55 ans et 64 ans. Pendant la même année le nombre d'utilisateurs de plus de 64 ans a atteint 10 millions d'individus.

est moins tangible mais tout aussi efficace car, selon une étude sur l'accessibilité des sites web en Suisse [11], « la majorité des handicapés utilisent l'Internet pour compenser leurs déficits en mobilité ». Enfin, l'accessibilité web permet à une entreprise d'améliorer son image vis-à-vis de son environnement[2], en mettant en avant son engagement social contre l'exclusion des minorités, en particulier les handicapés.

1.2 Objectifs

En réalisant une étude générale sur les principes et techniques du graphisme et de l'ergonomie web, on poursuit deux objectifs concrets :

- Savoir s'il existe ou non un design web optimal qui permet, d'un côté, de garantir la pérennité d'un site web face aux changements technologiques constants, de l'autre côté, de maximiser l'expérience des utilisateurs.
- Mettre en pratique les notions théoriques de l'ergonomie web dans le cadre d'un exemple précis, en l'occurrence, celui de l'évaluation du site www.amazon.fr. Cela permettra d'avoir une idée claire sur l'utilité des outils de l'ergonomie web dans un projet de conception et développement d'un site web.

1.3 Structure

Ce travail est structuré en deux parties principales :

La partie théorique qui développe trois sujets essentiels du web design, à savoir :

- une introduction générale au web design,
- une description concise des notions de base du graphisme web,
- une introduction aux principes d'ergonomie web.

Ensuite, **la partie pratique** applique une méthode d'évaluation ergonomique de sites web qui consiste à déceler les défauts d'ergonomie et de graphisme web, à l'aide de critères ergonomiques [34]. Le site choisi pour cette évaluation est www.amazon.fr.

[2]En économie, une bonne image peut devenir un argument de vente très efficace, notamment lors de contrats avec des entreprises publiques.

2 Le concept du web design

2.1 Ce que l'on entend par web design

Lorsque que l'on essaie de trouver une définition formelle au terme de web design, on se rend compte qu'il existe deux interprétations principales. La première défini le web design comme l'étape pendant laquelle on crée les éléments graphiques et de présentation d'une page web. L'encyclopédie en ligne Wikipédia [9] adhère à cette vision et le défini comme suit : « le webdesign désigne la création du support visuel à destination d'un site Web. Il s'agit d'une phase prépondérante dans la conception d'un tel site. L'identité d'un site Web, après avoir été conceptualisée, sera transformée en lignes de code et images pour s'afficher dans un navigateur Web ». Comme on peut le constater dans cette définition, le web design est limité aux questions graphiques et esthétiques des pages web, sans prendre en compte d'autres facteurs liés à la construction d'un site web. La deuxième définition va au-delà de la conception graphique et considère le web design comme une activité multidisciplinaire permettant la conception et développement d'un site web. Elle inclut des questions, telles que l'architecture de l'information, la programmation d'applications web et le design visuel [26].

Dans le cadre de ce travail on préfère retenir la deuxième définition qui est plus près des principes et pratiques du web design actuel. Une vision plus étendue englobant différents spécialistes (designers graphiques, développeurs d'applications, experts en ergonomie web, etc.) qui mettent leurs compétences en commun pour construire un site web. Dans ce contexte la conception graphique est une étape clef du processus de développement web car elle est responsable de produire la partie visible de la page web, c'est à dire celle qui sera en contact directe avec l'utilisateur et qui lui permettra de se faire une première impression du site en question. Sachant que cette impression n'est pas uniquement visuelle mais aussi sensorielle ou d'un autre type, les designers en graphisme web ne se limitent pas aux techniques du graphisme mais ils appliquent avec rigueur les principes d'ergonomie et en particulier ceux de l'ergonomie web pour résoudre les problèmes d'utilisation susceptibles de gêner l'internaute.

2.2 L'affichage

Même si l'écran n'est pas une technologie web dans le sens strict du terme, il est d'une importance primordiale en tant que plateforme matérielle dans laquelle on affiche toutes les pages web. Une page d'accueil qui s'affiche correctement dans une configuration spécifique va avoir une apparence différente dans un autre système, avec des conséquences parfois désastreuses. Ceci est dû en partie à la grande variété de dispositifs, tels que les ordinateurs personnels, les téléphones cellulaires et les assistants numériques personnels (PDA), qui permettent d'accéder au web et dont chacun possède sa propre taille d'écran et un ensemble de résolutions possibles ainsi q'une palette de couleurs supportées.

Lors de la création graphique de l'interface web, les concepteurs doivent prendre en considération qu'il existe un grand nombre d'écrans différents dont les tailles varient entre 2 pouces, pour les téléphones portables, et 30 pouces pour les tout derniers écrans, car l'af-

fichage de la page web risque d'être très différent lorsque les tailles d'écran varient. C'est un problème qui touche surtout les sites développés sans le respect des standards et qui désirent être accessibles au moyen de n'importe quel dispositif web. Dans ce cas les designers doivent concevoir différents types d'agencement de page pour chaque périphérique Internet, en fonction de la surface physique disponible. Par exemple, pour les téléphones portables et les PDA (Portable Digital Assistant) le défi du designer est de montrer les informations pertinentes dans une surface d'environ 2 pouces et 4 pouces respectivement. Pour les ordinateurs personnels, selon le format choisi, la taille est évidement plus importante et est comprise entre 14 et 30 pouces, à noter qu'il y a toujours des utilisateurs qui accèdent au web depuis un poste de télévision [36].

TAB. 1: Résolution d'écran en fonction de sa taille [35]

Diagonale	**Format**	**Résolution maximale supportée**
14 pouces	4/3	800×600 pixels
15 pouces	4/3	1024×768 pixels
17 pouces	4/3	1280×1024 pixels
19 pouces	4/3	1280×1024 pixels
20 pouces	4/3	1280×1024 pixels
21 pouces	4/3	1600×1200 pixels
19 pouces	19/9	1440×900 pixels
20 pouces	19/9	1680×1050 pixels
21 pouces	19/9	1680×1050 pixels
22 pouces	19/9	1680×1050 pixels
23 pouces	19/9	1920×1200 pixels
24 pouces	19/9	1920×1200 pixels
26 pouces	19/9	1920×1200 pixels
27 pouces	19/9	1920×1200 pixels
30 pouces	19/9	2560×1600 pixels

Un autre aspect important dont il faut tenir compte est celui de l'affichage des pages web dans les formats 4/3 et 16/9 (proportion largeur et hauteur). Depuis longtemps le format 4/3 a été le standard pour les écrans d'ordinateurs car il est bien adapté au travail bureautique ainsi qu'aux pages web dont le contenu est principalement de type texte. Actuellement le format 4/3 est de plus en plus remplacé par le nouveaux écrans en 16/9 qui sont plus adaptés au contenu multimédia caractérisant le web d'aujourd'hui. Cependant, avec le format 16/9 on rencontre certains problèmes d'optimisation de l'affichage. Par exemple, l'affichage surdimensionné des textes dans des écrans de plus en plus grands dont la résolution reste inchangée, comme on peut le voir dans le tableau 1. L'aspect visuel d'une page web peut être très différent en 16/9 car il est beaucoup plus large que le 4/3 et tend à laisser vide une grande partie de la zone dédiée à l'affichage. Ce problème est évidemment accentué lorsqu'on utilise de grands écrans.

Le paramètre le plus important n'est pas la taille physique de l'écran mais plutôt la résolution supportée. Chaque utilisateur a la possibilité de choisir la résolution avec laquelle il se sent le plus à l'aise, même si celle-ci n'est pas celle recommandée par le constructeur, ce qui augmente considérablement le nombre de configurations possibles à prendre en considération si l'on veut garantir un affichage et une lisibilité optimale. En général,

plus la résolution est faible plus la surface pour y placer le contenu sera réduite [29]. Par conséquent l'utilisateur devra déployer davantage d'effort, comme par exemple, l'utilisation des ascenseurs pour visualiser le contenu de la page. Selon des statistiques récentes sur les résolutions d'affichage les plus utilisées par les internautes [21], on s'aperçoit qu'en janvier 2007 le 14 % d'écrans étaient configurées avec une résolution 800×600, contre 54 % avec la résolution 1024×768. Même si le 800×600 n'est plus la configuration de base la plus utilisée, elle est pourtant celle qui est recommandée comme le modèle standard de conception de l'agencement graphique des sites web car une page qui peut être lue dans un écran de résolution faible pourra forcément l'être sur un écran plus grand [29].

2.3 Les clients web

A l'heure actuelle on peut accéder au web par l'intermédiaire d'un navigateur, d'un client de courrier électronique ou d'un autre type de client capable d'interpréter les codes (balises, scripts) des pages demandées par l'utilisateur. Bien qu'au niveau des fonctionnalités ces logiciels offrent presque les mêmes possibilités, les designers se doivent de connaître les différences qu'ils présentent quant au support des standards et à la manière dont chacun interprète certaines versions de scripts et de langages donnés. En fait, ces particularités représentent l'une des contraintes les plus difficiles à gérer dans un tel projet.

Tab. 2: Support des standards web et statistiques d'utilisation des principaux navigateurs

	Standards	**Images et graphiques [19]**	**Utilisation [4] janvier 2007**
Mozilla Firefox	HTML/XHTML, CSS, XSLT, MathML, ECMAScript/DOM	JPEG, GIF, PNG, SVG partiel	31.0 %
Internet Explorer	HTML/XHTML, CSS partiel, XSLT ECMAScript/DOM	JPEG, GIF, PNG partiel	Version 5 : 3.0 % Version 6 : 42.3 % Version 7 : 13.3 %
Netscape	HTML/XHTML, CSS2, XSLT, ECMAScript/DOM	JPEG, GIF, PNG	Mozilla suite : 1.5 %
Opera	HTML/XHTML, CSS2, XSLT, ECMAScript/DOM	JPEG, GIF, PNG, SVG	1.5 %

Les premiers navigateurs qui ont pris en charge les standards web datent de l'année 1997 lorsque Internet Explorer 4 (IE 4.0) et Netscape 4 ont commencé à supporter partiellement le HTML/XHTML et les CSS tout en étant inadaptés pour interpréter l'ECMAScript et DOM car ils n'avaient pas été conçus à cette fin, en créant ainsi un problème de compatibilité descendante entre ces recommandations et les anciens navigateurs. A présent la plupart d'entre eux implémentent en natif les dernières versions des standards avec plus au moins de rigueur, à l'exception de certaines applications XML comme MathML et XForms qui nécessitent des extensions pour fonctionner. Ils offrent aussi des outils de correction d'erreurs portant sur les CSS, XHTML ou les scripts.

Partant du principe que l'obligation d'accessibilité aux lieux publics s'applique aussi à tous les sites web, les gouvernements de plusieurs pays ont rédigé des lois[3] pour que les personnes souffrant d'un handicap quelconque (physique, auditif, visuel ou moteur) puissent se servir du web, dans la mesure de leurs moyens. Dès lors, les designers doivent intégrer ces contraintes dans leurs travaux en permettant que les pages web qu'ils conçoivent soient tout à fait fonctionnelles avec les outils d'accessibilité présents dans les navigateurs modernes. Le navigateur le plus complet en termes d'accessibilité est Opera car il offre des fonctionnalités telles que la reconnaissance et la synthèse vocale qui permettent de contrôler le navigateur avec la voix et de lire des textes respectivement. En outre, une personne avec une déficience visuelle peut effectuer un zoom sur la page entière (Page Zoom) ou bien un zoom sur le texte (Text Zoom) pour adapter la taille de ce dernier à sa capacité visuelle. Enfin, la navigation spatiale permet aussi de rendre les informations plus accessibles en mettant en œuvre la possibilité de « se déplacer » entre les éléments susceptibles de recevoir le focus, comme les hyperliens et les champs de formulaires, à l'aide des combinaisons de touches du clavier.

2.4 Les langages du web design

HTML (Hyper Text Markup Language) est un langage de balisage qui a été défini conforme aux règles et syntaxes de son langage parent, le SGML (Standard Generalized Mark-up Language) mais qui est limité au web. Il permet de décrire la façon dont les documents doivent être structurés pour produire des pages hypertextes ou hypermédias constituées de graphiques, de textes et de liens vers d'autres documents. Bien que pendant des années HTML a été utilisé pour des fins de design visuel (utilisation des tableaux pour l'agencement graphique), il n'est pas un langage adapté pour développer la présentation des contenus web. Jusqu'à aujourd'hui il a connu plusieurs versions (HTML 2.0, 3.2, 4.0, 4.01) qui ont ajouté des nouveaux mécanismes tels que les feuilles de style, l'exécution de scripts, la mise en œuvre de l'accessibilité et la gestion de cadres permettant de suivre l'évolution croissante du web et de combler les lacunes du langage quant au support multimédia.

Un autre langage qui, par son caractère universel, mérite d'être mentionné est XML (Extensible Markup Language). C'est un métalangage, c'est-à-dire, un langage qui permet de créer d'autres langages de balisage que l'on appelle applications XML. A la différence de HTML, il a été défini à partir de SGML en tant que métalangage et non pas comme un langage tout court, il est donc assimilé à une version restreinte de SGML. Ses avantages sont nombreux, par exemple avec XML on peut décrire le contenu d'un document indépendamment de son formatage ce qui permet de générer plusieurs vues ou présentations pour un contenu donné. En se servant de XML on garantit que les sites web sont compatibles avec n'importe quel client web ce qui élimine la contrainte de devoir développer

[3]En Suisse la loi sur l'égalité pour les handicapés, article 14 dit : L'information et les prestations de communication ou de transaction proposées sur Internet doivent être accessibles aux personnes handicapées de la parole, de l'ouïe, de la vue ou handicapées motrices. A cet effet, les sites doivent être aménagés conformément aux standards informatiques internationaux, notamment aux directives régissant l'accessibilité des pages Internet, édictées par le Consortium World Wide Web et, subsidiairement, aux standards nationaux.

plusieurs versions d'un même site pour que ce dernier reste compatible avec les différents dispositifs web.

Comme mentionné ci-dessus, XML permet de créer d'autres langages de balisage comme le XHTML. Ce dernier est le standard de balisage actuel définit par le W3C comme étant une reformulation de HTML en XML, née avec l'objectif de remplacer le langage HTML. En effet, le langage XHTML présente beaucoup d'avantages par rapport à HTML car il a été conçu pour interagir correctement avec d'autres langages à balises, applications, et protocoles fondés sur XML (MathML , SMIL ou SVG), XHTML fonctionne aussi bien sur les appareils mobiles, les lecteurs d'écran, et autres clients spécialisés que dans les navigateurs de bureau traditionnels ce qui supprime dans de nombreux cas la nécessité de versions spéciales pour les appareils mobiles [39]. La première version est désignée par le nom XHTML 1.0 qui se décline en trois sous-versions :

– la Strict qui se focalise sur les éléments structurels et supprime toute balisage servant à la présentation du contenu. Autrement dit, il sépare strictement la structure du document de la présentation. Ce faisant, les développeurs doivent utiliser des feuilles de style CSS pour implémenter la présentation,
– la Transactionnelle est conçue pour faciliter la migration de HTML vers XHTML strict. Pour ce faire, elle supporte certains balisages pouvant être utilisés pour la présentation du contenu,
– la Frameset qui est la version recommandée lorsque l'on utilise des " Frames " dans les pages web. Par rapport à la prise en charge des éléments de présentation, cette version est similaire à la version transactionnelle.

Les évolutions suivantes, qui ont abouti à XHTML 1.1, divisent le langage XHTML en modules, chacun regroupant un type de fonctionnalités [25]. Enfin une version 2.0 est en cours de développement.

Le SVG (Scalable Vector Graphics, balisage XML pour les graphiques vectoriels) permet la représentation des formes vectorielles dans les pages web. Il se présente comme un langage complémentaire dont le balisage est conforme aux règles XML. Les images SVG peuvent être manipulées avec ECMAScript et Dom et consomment peu de bande passante lorsqu'elles s'affichent en grand format. Pour l'instant ce langage a besoin d'un plug-in pour fonctionner et il y a quelques incohérences dans son interprétation d'un navigateur à l'autre. A l'heure actuelle c'est la technologie Flash qui est la plus répandue.

Un projet web utilisant Flash peut créer des pages web interactives capables d'afficher des contenus multimédia qui combinent plusieurs formats (animations, vidéos, images vectorielles, son, etc.). Pour ce faire, il offre un outil de création et d'édition de documents Flash et une interface de programmation basée sur le langage orienté objet appelé Action Script. Un document Flash optimisé pour le web doit être enregistré au format SWF (Shockwave Flash) qui sont ensuite insérés et chargés dans les pages HTML [29]. Pour exécuter un document Flash dans une page web il est nécessaire d'avoir un plug-in prévu à cet effet, mais contrairement à d'autres technologies, il est largement répandu et presque la majorité des utilisateurs en possède un intégré à son navigateur.

Au-delà des langages de balisage, les designers et développeurs utilisent d'autres technologies pour créer des effets visuels et interactifs. Ce sont des langages de Script, tels que JavaScript, JScript (version de JavaScript de Microsoft) et le VBScript, dont le code

source est inséré dans le code HTML ou référencé par celui-ci. Avec ces langages interprétés la page web devient interactive et répond aux actions entreprises par l'utilisateur lorsque, par exemple, ce dernier remplis un formulaire ou fait passer la souris par-dessus un bouton ou un menu. A la différence des langages dynamiques qui sont exécutés côté serveur (Java, ASP, Perl, etc.) et très performant pour générer du contenu à partir d'une base de données en fonction de la requête utilisateur, les langages de script sont exécutés côté client, par les navigateurs, et conçus pour programmer des fonctionnalités légères qui ne consomment que peu de ressources.

2.5 Les standards du web

A l'heure actuelle le web se trouve dans une phase où de plus en plus de dispositifs matériels et logiciels (PDA, Smartphones, agents logiciels, etc.) sont capables d'y accéder, soit par intervention humaine, soit de manière complètement automatisée. Cette évolution est sûrement positive mais elle a aussi donné naissance à de nombreux problèmes de compatibilité, d'interopérabilité et d'accessibilité au contenu. Une situation typique d'incompatibilité potentielle est lorsque les designers utilisent des balises propriétaires et/ou obsolètes qui font que certaines pages ne sont plus compatibles avec certains navigateurs. Quant à l'accessibilité, elle peut être menacée si les sites sont développés en HTML seulement sans prendre en compte une version équivalente en WML réduisant ainsi les possibilités d'accéder au site au moyen d'appareils mobiles.

Pour y remédier, les organismes de normalisation, le W3C (World Wide Web Consortium) et l'ECMA (European Computer Manufacturers Association) ont mis au point un ensemble de langages structurels et de présentation, langages de script, ainsi qu'un modèle objet de documents. Au niveau de la structure d'une page web, HTML, XHTML et XML représentent les standards qui servent à formater les documents selon la signification structurelle des ses éléments. Pour la présentation ce sont les standards CSS1 et CSS2 (les feuilles de style en cascade) qui servent à mettre en forme la page web, en contrôlant la typographie, le positionnement, la couleur, etc. Au niveau du comportement, ECMAScript(version normalisée du JavaScript) et DOM (Document Objet Model) sont les technologies recommandés pour implémenter les comportements complexes des pages. Ces standards sont pris en charge par les différents navigateurs tels que Mozilla, Netscape 6 et suivants, Internet Explorer 5 et suivants (version macintosh) et à partir de la version 6 pour Windows et Opera à partir de la version 7.

Mais au-delà de la définition stricte de langages de balisage se cache une approche très intéressante du web design qui consiste à décomposer chaque page web en trois éléments distincts, à savoir la structure, la présentation et le comportement, afin d'optimiser plusieurs aspects liés au développement et à la maintenance des sites. Par exemple, avec cette méthode un designer peut apporter des changements à la présentation sans que cette modification ait un impact sur la structure de la page, autrement dit, ils n'ont plus besoin de toucher d'autres endroits dans le code pour accomplir leur travail et n'y interviennent que localement. La conséquence de cette indépendance est une économie de temps et une diminution sensible des coûts de maintenance et de développement.

3 Le graphisme web

3.1 Le graphisme dans un environnement nouveau

Au fur et à mesure du développement technologique la palette graphique s'est multipliée jusqu'à compter sur un nombre important d'éléments graphiques sophistiqués, tels que les photos de haute qualité et les couleurs riches en nuances, que l'on peut intégrer dans une même composition graphique. Selon l'encyclopédie en ligne Wikipédia [8], « Le graphisme est une discipline intellectuelle et manuelle qui consiste à choisir et à utiliser des éléments graphiques pour élaborer un objet de communication ».

Quant au graphisme web, il est une extension du graphisme traditionnel qui adapte les principes élémentaires de cette discipline aux propriétés des médias électroniques qui constituent les outils de production et de diffusion du web [29]. Cette adaptation se remarque d'abord par une utilisation prudente de la bande passante, en créant des pages dont le poids n'excède pas une certaine limite en octets afin de garantir un affichage rapide dans les postes clients. Selon les différentes études réalisées sur le comportement des internautes, une personne est capable d'attendre jusqu'à dix secondes pour qu'une page web s'affiche entièrement, au-delà de cette valeur, elle se désiste et quitte le site en question.

La surface utile est un autre facteur auquel le graphisme a dû se conformer pour pénétrer le web. Cette surface qui est déterminée par la taille de l'écran, la résolution choisie et par la fenêtre du navigateur pose des limites aux designers car ils n'ont pas à leur disposition toute la surface de l'écran mais plutôt une aire définie par la surface ocupée par les options du navigateur moins la résolution de l'écran [29]. Si par exemple, la résolution est de 800×600 et l'interface du navigateur occupe une surface de 20 pixels en largeur (10 px chaque bord vertical) et 200 pixels en hauteur (140 px de menus et 60 px de la barre de tâche), on peut déterminer que la surface utile dont on possède est de 780×400. A cela s'ajoute l'incertitude quant aux réelles résolutions que possèdent les utilisateurs, ce qui n'est pas le cas avec le support papier. Donc, le design web doit trouver un moyen de concevoir les pages pour tout type d'écran et de résolution en se basant sur une configuration « universelle » et en faisant le choix entre une composition figée avec des valeurs prédéfinies et une composition fluide qui s'adapte dynamiquement à la surface utile.

La colorimétrie est aussi gérée différemment dans le domaine du web. Les clients (systèmes d'exploitation et navigateurs) les plus modernes peuvent afficher des millions des couleurs ce qui permet de créer des graphismes assez expressifs mais il existe plusieurs limitations avec certains formats d'image comme le GIF qui possède une palette de 256 couleurs seulement, alors que l'être humain peut en distinguer des millions. Or, le web possède l'avantage du choix très flexible des couleurs lors de la mise à jour ou de la correction d'un projet ; il n'en est rien pour les supports physiques dont le choix des couleurs est irréversible.

3.2 L'identité graphique

Au début de la création graphique le designer doit se concentrer sur l'idée centrale du projet afin de définir l'identité graphique du site web. En effet, il s'agit d'analyser le fond du projet pour créer un modèle visuel qui s'aligne avec l'image que l'on veut communiquer. Dans cette phase, ce n'est pas les couleurs et les formes qui sont importantes mais plutôt leur signification auprès du public cible. Une définition plus formelle [13] défini le concept d'identité graphique comme « l'expression, grâce aux styles graphiques propes à l'entreprise, des valeurs, de l'activité et des ambitions de celle-ci ». L'identité graphique, selon Wikipédia [12], « permet de reconnaître d'un coup d'oeil un projet, une marque ou une entreprise. Cette identité sapplique également aux sites web. Elle permet à un utilisateur qui visionne les pages, de reconnaître lentreprise ou la marque ».

Afin de mieux saisir la notion d'identité graphique et son efficacité auprès des utilisateurs, on a supprimé volontairement le logo de la page d'accueil du site www.disney.com. Face à cette page l'utilisateur n'a aucun doute qu'il se trouve dans un site de divertissement pour enfants et plus précisément celui du monde Disney car la page met en œuvre un agencement graphique basé sur les personnages animés qui l'identifie le mieux. D'autres dessins, comme les étoiles et la petite lune, permettent au site de communiquer la mission de l'entreprise qui est de faire rêver les enfants en leur proposant un monde magique. Le concept de monde magique est traduit par une disposition en rond des différents produits et services qui, dans ce contexte, représentent chacun un petit univers où tout est beau et agréable.

FIG. 1: *Malgré l'absence du logo sur la page d'accueil du site Walt Disney il n'est pas difficile de reconnaître de quelle entreprise il s'agit.*

Un contre-exemple d'identité graphique c'est celui du site www.nestle.com où rien, sauf le logo, ne permet d'identifier l'organisation sous-jacente. Donc n'importe quelle institution proposant un service orienté vers le bien-être et la santé peut utiliser ce design pour ses activités web car il manque visiblement d'identité propre.

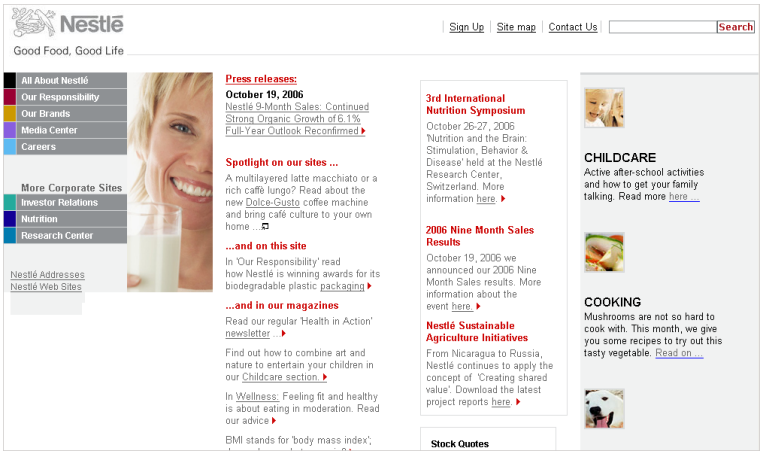

FIG. 2: *Défaut d'identité graphique forte. En supprimant le logo Nestlé le design de la page est très général.*

Pour mettre en place des interfaces utilisateur de bonne qualité graphique il suffit d'appliquer quelques règles concrètes pour un design sobre et équilibré. Certains principes de base tirés du domaine de la psychologie, particulièrement de la théorie de Gestalt [30] sont à la base des techniques utilisées dans l'agencement des éléments d'interface graphique. Ces principes de perception visuelle décrivent (généralement) comment un observateur interprète l'information visuelle en fonction de sa distribution spatiale. Elle part du principe que le « Tout » est perçu avant ses « Parties » le formant. Ainsi, la loi de la similitude dit que les objets similaires sont perçus comme appartenant à une même unité. La loi de proximité établit que les objets qui sont proches les uns des autres sont perçus comme appartenant à la même unité. Par la loi de continuité on sait que la vision tend à grouper les éléments qui partagent le même alignement pour être perçus dans une continuité, comme des prolongements les uns par rapport aux autres. Enfin, la loi de clôture dit que l'unification d'une surface se fait d'autant mieux qu'elle constitue un ensemble fermé sur lui-même.

FIG. 3: *La navigation sur le site d'amazon est mise en place dans une perspective de continuité.*

En plus des règles de la Gestalt, il existe d'autres principes [37] de dessin qui permettent d'améliorer l'organisation visuelle des informations. Ces principes sont :

– Équilibre : On cherche un ajustement parfait de la vision de l'utilisateur par rapport à la surface de visualisation, laquelle est divisée en deux axes imaginaires, horizontaux et verticaux, et un centre de gravité à leur intersection. Grâce à cette division on peut distribuer les éléments visuels de façon à ce que la différence de leur poids visuel s'annule.

– Symétrie : Un objet est symétrique lorsqu'il peut être divisée en deux parties égales et

FIG. 4: *Groupement par similitude et proximité. Grâce aux contours appliqués aux images des produits, l'utilisateur les considère comme étant similaires. Grâce à la proximité, ils sont considérés comme appartenant à une même unité.*

opposées autour d'un axe central, ce qui assure automatiquement la stabilité ou l'équilibrage du dessin. Or, malgré l'universalité de la symétrie, ce principe trouve surtout une application au niveau de blocs et non pas d'éléments individuels car c'est elle qui va jouer un rôle important dans l'opinion de l'utilisateur (la personne perçoit le tout avant ses parties).

– Régularité : C'est une technique pour obtenir une certaine uniformité en plaçant les éléments selon une distribution régulière en lignes et colonnes.

– Alignement : Il s'agit de la mise en place des éléments de textes et graphiques selon une ligne donnée. Verticalement l'alignement peut se faire à gauche, centré ou à droite. Horizontalement, on peut définir la hauteur de l'élément en question. Mais, le but est de produire un effet d'ordre, d'équilibre et de stabilité sur les différents éléments (boutons, champs de texte, etc.) afin de faciliter la lecture du contenu. Un texte qui n'est pas aligné est difficile à lire et crée des confusions dès le premier regard. Par contre, les documents qui respectent certaines marges, les données présentées sous forme tabulaire, où les lignes et colonnes permettent d'aligner les données les unes par rapport aux autres, sont beaucoup plus agréables à regarder et ne génèrent pas de troubles de lecture.
– Grille de dessin : C'est un système de référence composé de plusieurs lignes verticales et horizontales qui servent de marquage pour l'emplacement des d'éléments et des zones dans une composition graphique. Grâce aux lignes de la grille le designer peut créer des zones principales et secondaires, travailler avec des blocs et conteneurs d'images ou de textes. Avec ce système, on ne se concentre pas sur l'aspect final qu'aura la composition mais sur l'organisation logique et régulière des éléments qui devra être la même pour l'ensemble des pages composant le site.

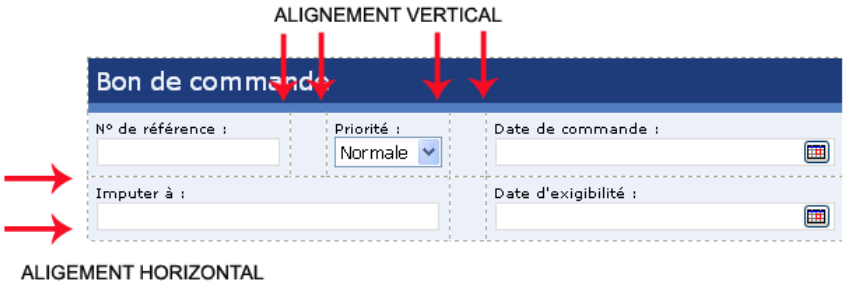

FIG. 5: *Dans ce formulaire InfoPath on utilise des lignes discontinues pour aligner les champs de données.*

3.3 L'image numérique

Un autre élément graphique qui occupe une place importante dans le web design est l'image numérique dont le but est d'une part purement communicatif et d'autre part esthétique. Les images ont l'avantage de communiquer un message complexe en quelques secondes, de façon presque instantanée car la lecture d'une image est plus rapide que celle d'un texte et par conséquent induit moins de fatigue. Mais pour bien intégrer les images dans la page web, on doit être conscient qu'il existe une grande différence entre les types d'images existantes tels que les photos, les illustrations, les bannières et les icônes, en ce qui concerne leur rôle et le but recherché. C'est pourquoi il n'est pas recommandé d'utiliser une illustration là où une photo devrait être placée car l'impression générée chez le public ne serait pas la même.

Selon la définition de [7] « Une illustration est une représentation graphique ou picturale servant à décrire ou accompagner par l'image un récit, un roman, une poésie, ou à appuyer un texte informatif (scientifique, ou journalistique). Elle a aussi une fonction publicitaire (affiches, couverture de magazines) ». C'est l'élément graphique qui donne au concepteur la plus grande liberté de création car elle n'est pas soumise à un modèle quelconque ce qui lui permet d'exister sous toutes les formes, aussi bien en noir et blanc qu'en couleurs et peut être mise en œuvre à l'aide de techniques comme la gravure, le dessin à la plume et le tracé. Les présentations « PowerPoint » en sont un exemple mais aussi certaines interfaces web qui sont « dessinée » ou « décorées » comme des illustrations à l'aide de logiciels de graphisme.

Par contre, une photo est la représentation la plus exacte du monde réel avec laquelle on peut obtenir des compositions hautement expressives et attrayantes. C'est un élément de présentation de l'information dans les pages web qui est parfois accompagné de liens vers d'autres sections. C'est aussi un élément identificateur du site ou des parties de ce dernier et une fraction du contenu lui-même. Mais les photos posent aussi des limites à leur utilisation à cause de la taille trop grande des fichiers qu'elles génèrent, ralentissant ainsi le chargement des pages. Il est donc recommandé de découper les photos trop grandes en images de petite taille et de les enregistrer au format JPEG pour optimiser le temps de chargement des pages et garder les nombreuses couleurs qui caractérisent les photographies.

FIG. 6: *Interface web du site www.sunset-wedding.com décorée à l'aide d'illustrations.*

Les photos font souvent partie des images contenues dans les bannières ou banner. Une bannière est un objet que l'on utilise à des fins publicitaires et commerciales mais qui peut aussi servir pour mettre en œuvre des campagnes de communication d'une autre nature. Elles sont placées le plus souvent en haut de la page avec une disposition horizontale ou verticalement de coté droit de la page. Le désavantage des bannières est qu'elles sont désormais perçues comme partie intégrante des interfaces web ce qui leur a enlevé leur rôle primaire qui était celui de servir comme point d'entrée au service qu'elles annoncent. C'est pourquoi les designers ont imaginé de nouvelles bannières aux styles différents comme ceux imitant les fenêtres des systèmes d'exploitation et les bannières flottantes.

L'icône est un petit élément graphique qui est en général la métaphore d'une fonctionnalité et dans le cas de la signalétique, une entité visuelle porteuse d'un sens qualifiant l'information à laquelle elle est accolée. Dans la conception des interfaces utilisateur graphiques et web elles servent à identifier les dossiers, les outils (couper, coller, etc.), les fichiers, les applications, ainsi qu'à identifier certaines sections et à enrichir la communication basée uniquement sur le texte comme c'est le cas des menus de navigation.

FIG. 7: *Trois approches différentes permettant de représenter des objets, des événements et des idées [6].*

Trois approches existent qui permettent de concevoir des icônes. La première est celle de la représentation par ressemblance qui consiste à représenter de manière directe, concrète et sans aucune ambiguïté, l'objet en question établissant ainsi un lien physique entre ce dernier et son icône. La deuxième est celle de la représentation par analogie où l'icône doit posséder certaines propriétés proches de celles appartenant à l'objet original. La troisième est celle de la représentation par métaphore qui consiste à suggérer une comparaison entre l'icône et le concept qui est à la base de l'objet ou de l'action que l'on veut représenter.

Un composant propre aux interfaces informatiques est le bouton graphique qui sert à capturer les événements utilisateur pour les transmettre au module concerné afin que celui-ci lance l'action sollicitée. En tant qu'élément graphique, l'aspect visuel d'un bouton web doit s'intégrer parfaitement dans l'ensemble du design de la page pour maintenir une certaine cohérence dans la composition, par exemple, si dans l'interface prédomine les formes droites, les boutons doivent adopter aussi les mêmes formes car il est évident qu'un bouton rond casserait l'unité du design.

3.4 Les formats de fichiers d'image

L'un des paramètres à surveiller de près lorsque l'on travaille avec des images web est leur temps de chargement dans les pages qui dépend de facteurs externes comme la bande passante des utilisateurs et de facteurs tels que la taille et le format d'enregistrement des images, sur lesquels le designers peut agir afin qu'elles soient adaptées pour l'environnement dans lequel elles doivent s'afficher, à savoir les navigateurs web. Ceux-ci ne reconnaissent en natif que trois formats d'images : le GIF, le JPG et le PNG mais seuls les deux premiers sont réellement adaptés au web, du fait du poids trop important des échantillonnages au format PNG.

Le format JPEG est un standard de compression d'images fixes développé par le « **J**oint **P**hotographic **E**xperts **G**roup », qui génère des pertes d'information au fur et à mesure que l'on augmente le taux de compression, ce qui se traduit par une perte graduelle de la qualité de l'image si l'on effectue des modifications successives sur un fichier qui avait déjà été compressé auparavant. Ce format offre un support pour des vraies couleurs (true colors) codés en 24 bits (16'777'216 couleurs) ce qui permet de créer des images riches en couleurs ou en nuances et des compositions comprenant de nombreux détails et dégradés. A cela s'ajoute la possibilité d'afficher progressivement l'image pendant son chargement dans la mémoire RAM.

FIG. 8: *A gauche, une image JPEG dont la compression est minimale (poids : 94.9 Ko). A droite, la compression est maximale (poids : 4.57 Ko).*

Les caractéristiques évoquées ci-dessus comme le support de nombreuses couleurs, l'algorithme de compression qui supprime les informations redondantes afin de réduire le poids

des fichiers ainsi que que la possibilité d'obtenir un affichage progressif des images générées font du JPEG le format le plus adapté pour les photos du web. Ces dernières doivent conserver une bonne résolution pour des raisons d'esthétique et de qualité d'affichage tout en générant des fichiers à faible poids qui leur permettront de se charger rapidement. Lorsque le fichier est trop grand, un affichage complet de l'image prend un temps trop important qui dépasse souvent les 20 secondes[4]. Avec l'affichage progressif l'image s'affiche peu à peu ce qui réduit le temps d'attente et sert aussi de « feedback » jusqu'à ce que l'image se charge entièrement.

Le format GIF (Graphics Interchange Format) littéralement « format d'échange de graphiques » a été mis au point par CompuServe en 1987 pour permettre le téléchargement d'images en couleur. Son algorithme de compression consiste principalement à diminuer le nombre de couleurs de l'image à un maximum de 256 couleurs, qui est la limite supportée par ce format. Pour une image contenant de nombreuses couleurs et dégradés une telle compression entraîne une détérioration visible de l'image. Ce format convient parfaitement pour les images à tons plats [29] comme les icônes, les logotypes et les photographies en noir et blanc car elles ne contiennent que peu de couleurs et leur diminution n'affecte pas le rendu final.

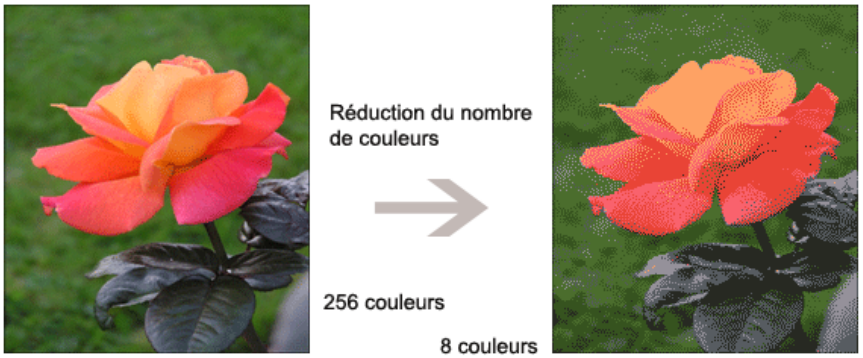

FIG. 9: *A gauche une image GIF avec la totalité de couleurs. A droite le même GIF avec une palette de 8 couleurs.*

Comme dans le cas du JPEG, le format GIF possède certaines caractéristiques très importantes pour les pages web. C'est un format qui génère des fichiers d'images légérs, point essentiel pour accélérer le chargement des pages. Plus précisément, en dessous de 45 couleurs l'image GIF devient plus légère que l'image JPEG [29]. En outre, il est possible de conserver la transparence de l'image ce qui permet de l'insérer sur différents fonds tout en rendant invisible le document sur lequel l'image a été créée. A la différence du JPEG, il permet de réutiliser une image auparavant compressée en GIF sans que les changements successifs entraînent une perte de qualité et d'autre part, permet de créer des images animées. Enfin, il jouit d'une compatibilité universelle avec les navigateurs web comme dans le cas du JPEG.

PNG (Portable Network Graphics) est un format d'image numérique défini par le consortium W3C de façon à résoudre certains problèmes posés par le format GIF. Par exemple, les fournisseurs de logicielles graphiques [20] implémentant le format GIF devraient payer

[4]Temps d'attente perçu comme trop long par les internautes.

la licence d'utilisation, ce qui n'est pas le cas avec PNG car ce dernier est gratuit. La limitation du format GIF à 256 couleurs est l'autre problème résolu avec PNG. En effet, ce dernier peut être enregistré en PNG 8 bits pour obtenir une image proche du GIF, en termes de qualité. Cependant PNG permet d'autres formats, comme par exemple, PNG 24 et 48 bits, ce qui génère des images avec toutes les couleurs et nuances possibles (true color). Quant à l'effet de transparence dans les images, PNG est beaucoup plus performant et précis car il offre la possibilité d'obtenir des images dont plusieurs couleurs peuvent s'afficher transparentes ou partiellement transparente. Ceci n'est évidemment pas possible avec GIF qui limite l'effet de transparence à une seule couleur .

Malgré toutes ces améliorations amenées par PNG, la plupart de designers continuent à utiliser le format GIF dans leurs projets. Ceci est dû à ce que PNG n'est pas supporté dans les anciens navigateurs. En plus, il existe une certaine incohérence quant à son implémentation par les outils de graphisme, tel que Photoshop qui, dans ses versions précédentes, génère des fichiers PNG très lourds. Enfin, l'absence de la fonctionnalité d'animation des images PNG, font que l'on préfère le format GIF au PNG.

3.5 La typographie numérique

Parmi les nombreux sujets liés au design de pages web, c'est celui de la gestion des textes que l'on considère le moins, malgré son importance en termes de lisibilité et de compréhension du contenu. En effet, la lecture d'un document sur support papier est un exercice qui demande moins d'effort que la lecture sur écran car le lecteur n'est pas soumis aux contraintes techniques (sources lumineuse directe, taille, etc.) des moniteurs qui ralentissent la lecture d'environ 25 % par rapport au support papier [10], entraînant des fatigues oculaires importantes qui peuvent même, dans le long terme, aboutir à des problèmes chroniques de la vue. Par ailleurs, lorsqu'on lit une simple phrase sur un écran, le système visuel du lecteur est obligé d'effectuer plusieurs opérations simultanées. Par exemple, il faut qu'il gère la réception constante de lumière émanant directement du moniteur. Par ailleurs, certains contenus publiés sur le web ont des textes trop petits ou mal structurés (Paragraphes, chapitres, etc.) ce qui rend la lecture, ainsi que la compréhension plus difficile. C'est pourquoi il est essentiel de connaître certaines notions de typographie qui permettent d'optimiser la lecture sur écran et posent les principes de base pour un choix adéquat de polices de caractères ainsi que pour une bonne gestion de ses propriétés plastiques (la taille, la couleur, le style, etc.).

La typographie, tout court, désigne l'art d'assembler des caractères mobiles (d'abord en plomb) afin de créer des mots et des phrases. Ces caractères sont tout d'abord classés en familles (romain, à empattements, fantaisie, etc.), puis en polices (Garamond, Times, Caravelle, Helvetica, etc),et ensuite, en fontes (italique, gras, corps 10, , corps 24, etc) [22]. Or, la création de mots et phrases n'est pas un but en soi, il faut encore que les textes soient lisibles pour chacun des lecteurs potentiels, aussi bien au niveau visuel qu'au niveau de la compréhension du contenu.

Lorsque l'on traite la lisibilité on doit distinguer la lisibilité des caractères (legibility), dont le but est d'améliorer la clarté visuelle des caractères en agissant sur la taille, la couleur, le contraste, le style et autres paramètres, de la lisibilité du contenu (readability)

englobant toutes les questions concernant la compréhension du contenu dans son contexte d'utilisation [27]. Donc, pour qu'un texte donné soit entièrement lisible il faut l'éditer en utilisant les fontes les plus adaptées au graphisme de la page et maintenir une certaine cohérence en termes de taille, de proportions, d'échelle, etc. Il faut aussi pouvoir choisir la police de caractère la plus appropriée au projet en question, c'est-à-dire celle qui est capable de refléter, grâce au « caractère » qu'elle communique, le message de fond du projet. C'est ce que l'on connaît comme sémiotique des typographies [29]. Par exemple, on peut affirmer l'identité graphique d'un site web dédié à l'amour et à la poésie, en prenant la police de caractère Times car, de par sa forme incurvée, elle se rapproche davantage de l'art poétique qu'une police de type Arial dont le format est plutôt droit. La police Century Gothic possède des formes amples et rondes qui l'identifient avec la féminité, la douceur et la convivialité, mais son trait fin et droit lui confère une certain sérieux et froideur [29].

Tab. 3: Police de caractère Times et Arial [29]

Times incurvé	Arial droit

Du point de vue pratique, le designer peut créer ses propres polices de caractères et écrire les textes de la page selon ses propres préférences mais il existe un certain nombre de recommandations de bonne pratique, orientées à encadrer l'utilisation de polices de caractères dans les interfaces logicielles. En voici les points les plus importants :

– Utiliser des polices de caractères sans sérif, telles que Arial et Verdana, qui se caractérisent par ses traits uniformes (épaisseur constant sur tout le caractère) et ses sommets droits, ce qui les rend adaptées pour l'affichage sur écran à petites et grandes tailles.

– On doit veiller à ne pas utiliser plus de 4 polices de caractères dans une même page car cela ajoute du « bruit » à l'ensemble et affecte négativement la signalétique de la typographie [34].

– Les textes doivent être affichés en minuscules, la première lettre en majuscule, parce que les textes ainsi édités permettent un gain de 13% par rapport au temps nécessaire pour lire le même texte en majuscules. Ces dernières étant réservées pour la mise en évidence et la recherche [27].

– Ecrire le minimum de lignes possible car de cette manière on réduit le nombre de mouvements oculaires nécessaires à la lecture. Un texte écrit sur un grand nombre de lignes courtes ralentit la lecture, donc, il est recommandé d'utiliser 50 à 55 caractères par lignes, voire 30 à 35 en double colonne [34].

– Les navigateurs offrent des fonctionnalités permettant à l'utilisateur de gérer les polices de caractères. Alors, il est important qu'une page web implémente ce comportement pour que l'internaute puisse changer la taille des caractères en fonction de ses besoins, tout en sachant que la taille d'une police donnée varie d'une plateforme à une autre et qu'une même taille de police peut devenir illisible dans certains cas.

– Utiliser le meilleur contraste entre le texte et la couleur de fond. Pour obtenir la meilleure lisibilité possible on peut se baser sur quelques principes des contrastes de la couleur [23]. Tout d'abord, on a le contraste de la couleur elle-même, qui devient plus fort lorsqu'il s'agit de couleurs primaires. Un texte noir sur fond blanc est un exemple de contraste de la couleur qui offre la meilleure lisibilité bien qu'il existe d'autres combinaisons parfaitement lisibles. Le contraste clair-obscur qui dans une palette monochromatique, donne de la profondeur à l'ensemble et le contraste chaud-froid qui a pour effet de faire paraître les teintes chaudes, plus chaudes lorsqu'elles sont placées près de teintes froides et vice-versa.

TAB. 4: Lisibilité basés sur le contraste de la couleur de fond et la couleur du texte [23].

Mauvaise lisibilité	Lisibilité maximale
Utiliser le meilleur contraste entre le texte et la couleur de fond pour obtenir la meilleure lisibilité	**Utiliser le meilleur contraste entre le texte et la couleur de fond pour obtenir la meilleure lisibilité**

En plus des recommandations décrites ci-dessus, il est important de prendre en compte les différences concernant la gestion de polices de caractères dans chaque système d'exploitation. En effet, l'affichage unique n'existe pas car chaque plateforme possède une collection typographique par défaut ainsi qu'une « culture d'affichage » particulière qui la différencie des autres systèmes. Généralement, une police Arial de taille 12 s'affiche dans un système Microsoft Windows avec une taille plus grande et plus large que dans un système Mac [24].

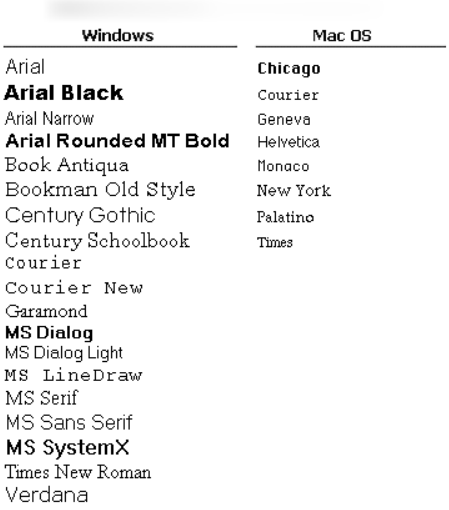

FIG. 10: *Liste de fontes par défaut disponibles dans Windows et Mac OS [24].*

Outre l'incertitude introduite par le design multi-écran (concevoir pour toutes les résolutions d'écran), il faut que le designer puisse gérer les problèmes d'affichage provoqués par les collections typographiques standard. Pour ce faire, il est important de se familiariser avec les listes de polices présentes dans chaque plateforme afin de garder celles qui sont communes aux systèmes les plus utilisés du marché (Windows, Mac, Linux.) et ainsi garantir une collection typographique qui sera toujours disponible dans n'importe

quel système. Ceci permettra par la suite de minimiser le risque de non-disponibilité de caractères car on peut définir les polices alternatives qui viendront remplacer les caractères principaux, en cas de défaut, ou la personnalisation de l'interface par les utilisateurs finaux.

4 L'ergonomie du web

4.1 Définition de l'ergonomie

Son nom provient du grec ergon (travail) et nomos (lois) pour désigner la science du travail, l'ergonomie est une discipline qui utilise une approche systémique dans l'étude de tous les aspects de l'activité humaine. C'est une discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les êtres humains et les autres composantes d'un système, et la mise en œuvre dans la conception de théories, de principes, de méthodes et de données pertinentes afin d'améliorer le bien-être des hommes et l'efficacité globale des systèmes[5].

Autrement dit, l'ergonomie s'intéresse aux problématiques que l'être humain rencontre lors de l'utilisation des moyens de travail susceptibles de l'aider dans la réalisation de ses tâches quotidiennes. Dans ce cas précis, le terme « moyens de travail » se réfère aussi bien aux outils utilisés dans un poste de travail, tels que les machines de production et les ordinateurs, qu'aux objets dont on se sert tous les jours pour exécuter une activité quelconque. Lorsqu'il n'y a pas d'adéquation entre les caractéristiques d'un produit et celles de son utilisateur, on peut considérer qu'un tel produit n'est pas ergonomique et qu'il y a de fortes chances que ce dernier se transforme en un obstacle qui empêche les utilisateurs de mener à bien leurs tâches.

L'ergonomie se divise principalement en deux branches, l'ergonomie physique qui s'intéresse à l'adaptation de l'outil aux caractéristiques physiologiques et morphologiques de l'être humain ou d'une certaine population, et l'ergonomie mentale qui étudie l'adaptation des outils au fonctionnement cognitif des utilisateurs [15].

4.2 L'ergonomie informatique, logiciel et web

L'ergonomie informatique est un domaine d'intérêt de l'ergonomie mentale ou cognitive. Elle est concentrée sur l'amélioration du dialogue homme-ordinateur [15] par l'application des méthodes connues provenant de différentes disciplines scientifiques, notamment de la psychologie, permettant d'une part, de comprendre les processus d'acquisition de la connaissance, et d'autre part, de définir les critères pour une utilisation facile et efficace des outils informatiques.

Si l'on se situe au niveau informatique, l'ergonomie prendra en compte tous les aspects d'un environnement de travail informatisé, c'est-à-dire, il s'intéressera autant aux périphériques matériels d'entrée et de sortie tels que le clavier, la souris et l'écran définissant l'interface physique, qu'aux interfaces logicielles dont les commandes sont représentées par une signalétique standardisée. Qu'elle soit de nature physique ou logicielle, l'interface informatique doit satisfaire deux critères fondamentaux de l'ergonomie qui sont l'utilité et l'utilisabilité. Le premier critère décrit la capacité du logiciel ou du site Web à satisfaire des besoins identifiés à priori. Grâce aux différentes méthodes d'analyse de l'activité il est possible de déterminer les fonctionnalités nécessaires et utiles au système en question. Le

[5]Définition donnée par l'association internationale d'ergonomie [3].

deuxième critère, l'utilisabilité (en anglais usability), est définit par la norme ISO 9241-11 comme le degré auquel un produit peut être employé par les utilisateurs pour réaliser leurs objectifs avec efficacité, efficience et satisfaction dans le contexte d'utilisation spécifié [5]. Autrement dit, pour qu'un système soit utilisable il doit être facile à utiliser, exempt de sources de confusion pour éviter toute utilisation avec des erreurs, facile à appréhender et offrant efficacité d'utilisation ainsi qu'un maximum de satisfaction aux utilisateurs.

Or, il est important de faire la distinction entre l'ergonomie logiciel et l'ergonomie web car elles s'adressent à deux problématiques possédant chacune ses propres particularités [15]. Dans le cas du logiciel, les interfaces sont de type GUI (Graphical User Interface) reposant sur une gestion événementielle des actions utilisateur ainsi que sur une grande richesse de manipulation directe (clic, double-clic, couper-coller, glisser-déplacer) qui ne se trouve pas dans les interfaces web. En effet, l'interface web implémente le concept de navigation ou de parcours des pages, qui à l'aide d'un simple clic ou de l'utilisation des touches-flèches du clavier permet d'accéder à l'information ciblée. Un autre élément qui confirme cette distinction est la technologie sur laquelle s'appuient les sites web et les applications « standalone ». Avec un site web les utilisateurs sont connectés à un réseau et dépendent, entre autre, d'un débit élevé pour effectuer leurs tâches avec la même rapidité que le font les applications autonomes.

4.3 Les critères ergonomiques

Comme dans toutes les disciplines scientifiques, l'ergonomie a besoin d'outils formels et précis pour évaluer les interfaces informatiques sous l'angle de l'utilité, efficacité, efficience et satisfaction d'utilisation. A l'heure actuelle, il existe de nombreuses recommandations et normes, réparties principalement en trois groupes [5], permettant de juger de l'utilité et utilisabilité d'un système informatique. Ces groupes sont :

- le groupe appelé « de contrôle »,
- le groupe désigné par la norme ISO 9241-10 (principes de dialogue) laquelle se réfère à un ensemble de principes généraux d'ergonomie[6] pour la conception et évaluation des dialogues et
- le groupe appelé « critères » développé par Bastien et Scapin [28] en tant qu'outil de conception et d'évaluation ergonomique pouvant être appliqué aussi bien aux logiciels qu'aux sites web.

C'est ce dernier groupe de critères qui est présenté ci-après car au regard des groupes restants, c'est celui qui fournit les meilleures performances d'évaluation.

4.3.1 Le critère de guidage

Ce critère fait allusion à l'ensemble des moyens qui permettent d'orienter, informer et guider l'utilisateur dans l'utilisation du système afin qu'il puisse assimiler rapidement les fonctionnalités qui lui sont offertes et comprendre comment les utiliser. Ce critère se divise en 4 sous-critères :

[6]Contrôle utilisateur, caractère autodescriptif, adaptation à la tâche, tolérance aux erreurs, facilité d'apprentissage, etc.

1. Incitation : Il s'agit de différents mécanismes qui orientent l'utilisateur dans la réalisation de tâches spécifiques. Ce sont aussi les moyens servant à montrer l'ensemble d'opérations disponibles ainsi que le contexte d'utilisation courant permettant de se repérer à l'intérieur d'une application [5]. Les images réactives (image-lien qui change d'aspect au passage du curseur) sont un exemple de mise en œuvre de l'incitation car elles permettent d'indiquer si une action est possible ou non.
2. Groupement et distinction : Ce sous-critère est lié aux aspects d'organisation spatiale des éléments visuels d'une interface, tout en prenant en considération la topologie et distribution des informations à afficher, leur groupement s'ils appartiennent à une même classe ou leur distinction au cas où ils seraient de types différents. Un moyen de mettre en œuvre ce critère passe par l'utilisation des propriétés graphiques des éléments d'interface (couleur, format, emplacement sur la surface d'affichage, etc.) lesquelles permettent de créer des groupes d'éléments en se servant des techniques de design graphiques, et en particulier, des règles de perception visuelle de la Gestalt[7].
3. Feedback immédiat : C'est un indicateur d'efficience de l'utilisabilité. Lorsque l'utilisateur exécute une action, le système doit fournir une réponse immédiate permettant de juger s'il est possible de réaliser l'action demandée. Si c'est le cas, cette réponse assure l'utilisateur quant à l'exécution de sa tâche sinon elle sert à l'informer sur des erreurs éventuelles. Le feedback peut prendre diverses formes, visuelles et sonores. Un exemple simple est le changement d'aspect du curseur en attendant qu'une action quelconque se réalise.
4. Lisibilité : Si l'on publie un contenu quelconque dans une page web c'est pour que celui-ci puisse être lu par les utilisateurs du site. Alors, le but de la lisibilité est d'améliorer l'exercice de lecture sur l'écran pour que celui-ci deviene moins contraignant (25 % plus lente que sur papier). D'ailleurs, il y a des groupes d'utilisateurs qui présentent certains handicaps ne leur permettant pas de lire de manière traditionnelle. Donc, pour optimiser la lecture sur écran on agit sur la structuration (le texte devra être structuré à l'aide de paragraphes et de titres de différents niveaux), la clarté (le texte devra être suffisamment aéré) et l'organisation de l'information (Les éléments d'informations doivent être hiérarchisés par niveau d'importance, par exemple, les plus importants en haut de page [10] . En plus, il convient de considérer la famille typographique qui s'adapte le mieux au projet, ainsi que le type de police, taille, fonte (italique, gras, etc.) et les espacements (interlignes, interlettres etc.).

4.3.2 La charge de travail

Il se refère aux aspects de l'interface jouant un rôle dans la perception et mémorisation des informations ainsi que dans le support fournit par le système à l'utilisateur lors de la réalisation de ses tâches [5]. Il s'agit principalement de minimiser la charge cognitive de l'utilisateur. Elle se divise en deux sous-critères :

1. Brièveté : Le but est de diminuer le nombre d'actions nécessaires pour réaliser une tâche quelconque, comme l'entrée de données dans le système.
   (a) Concision : L'information qui sert à décrire les éléments de fonctionnalité individuels (pris un par un), comme les boutons et les champs de textes, doivent

[7]Théorie appartenant à la psychologie de la forme.

être courts et univoques [5]. Dans le cas des données entrantes, le système doit pouvoir compléter automatiquement les informations communes manquantes (trait d'union, signes...).

(b) Actions Minimales : Le système est plus efficient lorsque le nombre d'étapes pour réaliser une tâche est le plus petit possible. Pour ce faire, on doit supprimer les actions de trop et permettre à l'utilisateur de prendre des raccourcis clavier ou autre afin qu'il accomplisse son objectif le plus rapidement possible. Or, si le public cible est débutant en informatique, l'utilisation de raccourcis clavier pourrait entraîner une charge mentale, donc l'action minimale doit être interprétée en fonction de l'expertise des utilisateurs potentiels.

2. Densité informationnelle : Elle est liée à la charge de travail cognitive induite par les groupes d'éléments et non par les éléments individuels. La charge cognitive augmente avec la densité d'information affichée à l'écran, et par conséquent, rend plus difficile la compréhension du contenu et des fonctionnalités. Donc, il est important de trouver un équilibre entre les espaces vides qui servent de point de repos au regard et les espaces occupés par le contenu et les autres informations.

4.3.3 Le critère d'homogénéité et cohérence

L'homogénéité et la cohérence est lié aussi bien aux aspects visuels de l'interface qu'aux comportements et fonctionnalités de l'application. En effet, l'homogénéité fait que les éléments qui ne se ressemblent pas doivent être différenciés visuellement et dans leur terminologie tandis que la cohérence veille à la manière dont la structure visuelle de l'interface se maintient dans des contextes similaires. Les éléments doivent aussi conserver une même fonctionnalité tout au long de l'application.

4.3.4 La signifiance des codes et dénominations

C'est le critère ergonomique qui s'intéresse à la relation entre un nom et/ou un signe, et l'objet ou fonctionnalité à laquelle il fait référence. Les termes utilisés gagnent de l'importance aux yeux des utilisateurs lorsqu'ils ont un lien clair avec l'action qu'ils accompagnent. La réflexion sur les codes et dénominations devra prendre en compte les standards existants dans des interfaces comparables, afin de tirer profit des connaissances préalables des utilisateurs [34]. Pour les applications professionnelles ou spécialisées, il sera essentiel de s'imprégner du vocabulaire des personnes afin de concevoir une interface ayant une signification pour eux.

4.3.5 Le contrôle explicite

Le contrôle explicite est un critère qui se réfère aussi bien aux actions explicites qu'au contrôle utilisateur.

1. Les actions explicites : Il s'agit d'un contrôle au niveau du système lequel doit seulement déclencher les opérations demandées par l'utilisateur et ne pas effectuer de traitements superflus donnant l'impression à l'utilisateur qu'il n'a plus le contrôle.

Dans les cas de logiciels de sécurité système et Internet qui sont conçus pour fonctionner automatiquement et sans intervention humaine, on recommande d'offrir la possibilité aux utilisateurs de prendre de décision sur les opérations à utiliser lorsqu'un événement important survient.

2. Le contrôle Utilisateur : Un utilisateur peut très bien démarrer une action et ensuite vouloir l'annuler. L'action d'annuler certaines opérations ou de revenir à un état précédant est une preuve claire que l'utilisateur a le contrôle sur le fonctionnement du système. Donc, ce sous-critère établit que toute application web doit fournir, en plus des fonctionnalités principales, des fonctions de contrôle permettant de gérer les opérations déclenchées par le système.

4.3.6 Le critère d'adaptabilité

Le critère d'adaptabilité est constitué de deux sous-critères : adaptabilité en fonction de l'expérience utilisateur et la flexibilité.

1. L'adaptabilité en fonction de l'expérience utilisateur concerne la capacité du système à satisfaire aussi bien l'utilisateur débutant qu'avancé ou expert. Un utilisateur novice procède par étapes car il ne maîtrise pas suffisamment le logiciel qu'il est en train de manipuler. Par contre, un expert est capable de sauter ces quelques étapes pour aboutir à un même résultat en moins de temps. Donc, si le système prend en compte l'expérience utilisateur il sera plus facile à utiliser par tous les publics.
2. La flexibilité d'un système au niveau de l'interface homme-machine et des fonctionnalités lui permet de s'adapter à différents contextes d'utilisation. Par exemple, personnaliser la couleur de l'interface permettrait aux personnes atteintes de daltonisme de mieux visualiser les informations et d'obtenir un contraste contenu/couleur de fond le plus adapté aux préférences de l'utilisateur.

4.3.7 Le critère de traitement des erreurs

Le traitement des erreurs a pour objectif de minimiser les interruptions et désagréments dûs aux erreurs [34]. Pour ce faire, l'utilisateur doit être protégé contre les éventuelles erreurs en mettant en œuvre un guidage explicite et un système de détection d'erreurs. Un exemple très courant de protection contre les erreurs c'est lorsqu'une commande de type « quitter l'application » est sollicitée alors que le travail en cours n'a pas été enregistré. Dans ce cas, le logiciel demande à l'utilisateur de sauver son travail avant de quitter l'application.

Il est aussi important de pouvoir corriger les erreurs lorsqu'on n'a pas pu les éviter en fournissant une description suffisante du type d'erreur ainsi que la méthode appropriée pour la résoudre. Surtout, on doit éviter les messages d'erreurs employant une terminologie « informatique » car les utilisateurs ne les comprennent pas et par conséquent ne pourront pas la corriger.

4.3.8 Le critère de compatibilité

La compatibilité comprend, tout d'abord, la compatibilité du système avec la tâche de l'utilisateur, ensuite, son adéquation aux caractéristiques intrinsèques du public cible, et en dernier, la compatibilité technologique [5]. La première se réfère à la capacité du logiciel de s'intégrer dans l'activité réelle des utilisateurs de façon à ce qu'il y ait peu de transfert de connaissance pour passer du métier au logiciel [34]. Pour ce faire, les différents éléments de l'interface doivent utiliser la même terminologie que les utilisateurs emploient dans leur métier. En outre, la disposition des fonctionnalités sur l'interface devrait correspondre au mieux à ce que l'on observe dans le monde réel. Autrement dit, les concepteurs doivent se demander comment les utilisateurs procèdent pour effectuer ces opérations et ensuite organiser le menu selon les règles du métier.

Dans le monde réel, les individus possèdent certaines caractéristiques, telles que l'âge et le niveau de connaissance des outils informatiques [5], ce qui permet de les classer tout naturellement en populations à part entière. Lorsque que l'on crée une application ou un site web, on doit savoir en avance quel groupe d'individus on veut atteindre afin d'être compatible avec les utilisateurs. Il est évident que si l'on veut toucher un public en bas âge, les termes utilisés dans le site devront être compatibles avec le langage des enfants pour qu'ils comprennent ce qui leur est proposé. Si l'application web s'adresse tant aux experts qu'aux débutants, il faut à la fois « guider » et « raccourcir » pour être compatible avec les deux groupes d'utilisateurs.

La compatibilité technologique gagne de plus en plus d'importance, surtout dans le domaine du web où l'on fait des efforts pour garantir l'interopérabilité entre les différents navigateurs et les pages développées par les designers. Coté navigateur, il est important de supporter les standards du web et de les interpréter d'une façon uniforme, sans différence de rendu. Coté page web, un développement respectant les standards peut garantir la compatibilité ascendante [39] ou la compatibilité vers les plateformes actuelles et futures.

4.4 L'accessibilité web

4.4.1 Définition

L'Internet, et en particulier le web, sont devenus indispensables pour le bon fonctionnement des sociétés modernes basées sur les technologies de l'information et de la connaissance. Comme dans le monde réel, cet espace virtuel intègre de plus en plus de services publics et privés permettant aux individus de s'informer, d'acheter des biens et des services et de faire partie d'une communauté virtuelle. Cependant, beaucoup d'utilisateurs rencontrent des problèmes pour accéder au web, qui sont liés, d'une part, au matériel peu performant qu'ils utilisent (faible débit de connexion Internet, ordinateurs PC, PDA et téléphones portables avec peu de ressources mémoires et petite taille d'écran, etc.), et d'autre part, aux limitations propres de l'individu ou celles provenant du contexte d'utilisation. Alors, faire en sorte qu'un utilisateur donné ne rencontre pas d'obstacle à l'utilisation, malgré les problèmes identifiés ci-dessus, c'est ce qu'on appelle l'accessibilité web.

Un site web est accessible lorsque toute personne, dans la mesure de son possible, est capable de comprendre et d'utiliser le service qui y est proposé d'une manière « naturelle », c'est-à-dire, en se servant uniquement des outils prévus à cet effet. Donc, plus qu'un simple critère ergonomique, l'accessibilité web est une approche de conception dans laquelle le designer doit rendre disponible le contenu et l'expérience du web au plus grand nombre de personnes, indépendamment de leurs propres limitations et de celles de la technologie.

4.4.2 Les limitations d'accès au contenu

L'un des objectifs poursuivi par l'accessibilité web est celui d'apporter des solutions aux problèmes que rencontrent les personnes handicapées lorsqu'ils utilisent un site web. Pour y parvenir, les experts en accessibilité ont répertorié une série d'handicaps[8] pouvant entraver l'accès à l'information. En voici quelques uns :

1. Handicaps de la vue : Il regroupe les handicaps, tels que la cécité, vision réduite et les problèmes de daltonisme.
2. Handicaps auditifs : Par rapport aux handicaps de la vue, les problèmes liés à l'ouïe posent moins de barrières à l'accès web car dans ce contexte on utilisent moins d'information sonore que visuelle.
3. Handicaps moteurs : Ils sont liée aux capacités de mobilité de l'individu. Ces personnes doivent interagir avec un ordinateur au moyen de claviers spéciaux et d'autres périphériques conçus pour leur faciliter l'utilisation [11].
4. Handicaps du langage et cognitifs : Il regroupe les personnes souffrant des problèmes de langage, de la perception, de la mémoire, de la lecture, etc.

En plus des problèmes liés aux handicaps dont souffrent certaines personnes, il faut savoir qu'une personne qui n'a aucun problème de santé peut, selon le contexte dans lequel elle accède au web, partager le même problème de visualisation qu'un handicapé, notamment si elle accède à une page dont les textes sont trop petits. En outre, une même personne peut souffrir de plusieurs handicaps à la fois ce qui fait qu'une même page web doit simultanément être accessibles aux aveugles et aux autres handicapés. Enfin, il y a aussi les personnes âgées dont les capacités physiques et cognitives déclinent peu à peu entraînant la diminution de la mémoire à court terme (mémoire de travail) qui est très importante pour la navigation web car c'est elle qui permet aux utilisateurs de se repérer dans le site. Des problèmes moteurs comme une certaine lenteur lors de la manipulation des ascenseurs (scroll bar) et des images interactives (image maps) .

4.4.3 L'accessibilité du contenu graphique et multimédia

L'une des particularités des documents électroniques c'est la possibilité d'y ajouter du contenu multimédia tels que les images (JPEG, GIF, etc.), les animations Flash et SVG et la vidéo (AVI, MPEG, Quick Time) pour enrichir l'application en terme d'interactivité

[8]Liste définie par la WAI (Web Accessibility Initiative)

et de communication. Or, dans ce contexte l'accessibilité est toujours très importante car si les informations multimédia ne sont pas accessibles par tous les groupes d'utilisateurs (moteurs de recherche, l'être humain, etc.) le site web perdra un grand nombre de clients. Par exemple, si l'on met en ligne une information en format vidéo sans considérer les aspects d'accessibilité une partie importante d'internautes ne pourra pas y accéder. Ce sont surtout ceux qui ne connaissent pas l'adresse du site et qui doivent passer d'abord par les moteurs de recherche, car ces derniers pour indexer leurs pages [32], parcourent le web en examinant surtout le texte qui sert à décrire le type d'information contenant une image ou une vidéo et qui peut ensuite être présentée aux internautes dans une page de résultats. Donc, le contenu de type audio et vidéo doit avoir un équivalent autre que le flux vidéo et audio, ou dans le cas d'une image, la matrice de pixels la constituant.

La première directive d'accessibilité au contenu web (WACG) du groupe de travail WAI (initiative d'accessibilité web) recommande de toujours fournir des alternatives au contenu visuel et auditif présent dans une page web. Donc, si l'on veut utiliser des images, des clips vidéo, etc. il est important de permettre aux personnes qui ne peuvent pas s'en servir normalement, d'y accéder autrement. Pour ce faire, on fait la distinction entre les contenus non-textuels et les contenus textuels. S'il s'agit d'une information qui est dans un autre format que du texte, on doit alors fournir un équivalent textuel capable de transmettre le sens du contenu en question et de permettre aux utilisateurs ainsi qu'aux logiciels de le lire correctement. S'il s'agit d'un contenu textuel, il est important que les utilisateurs puissent changer sa taille, et dans certains cas, sa couleur. On peut aussi fournir un commentaire audio ou une séquence vidéo qui permette de commenter l'information décrite dans le texte.

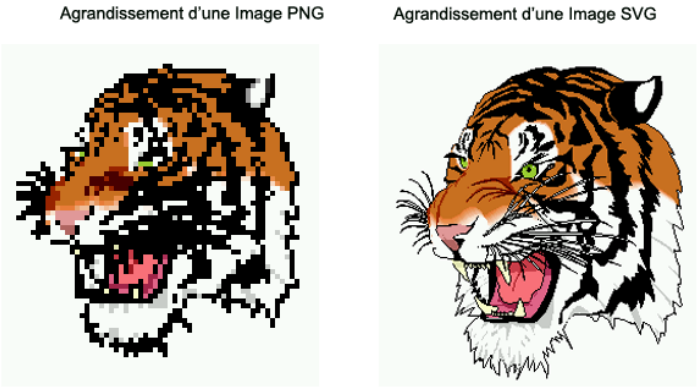

FIG. 11: *A gauche, un zoom sur une image PNG. A droite, un zoom sur une image SVG [2].*

Du point de vue technique on utilise principalement l'attribut « alt » et les liens dits descriptifs « longdesc » pour spécifier sous forme textuelle ce qui est représenté dans une image ou une vidéo [2]. Lorsqu'on doit commenter un graphique il vaut mieux employer « longdesc » car l'attribut « alt » est limité et ne permettrait pas une description complète du contenu. Dans le cas des animations Flash et SVG, l'accessibilité passe d'abord par le téléchargement d'un « plug-in » avec certains navigateurs qui ne les supportent pas en natif. Le format SVG est considéré comme étant accessible par nature car ses images, étant vectorielles, peuvent être redimensionnées sans perte de clarté visuelle, ce qui est

un avantage évident pour les personnes à vision réduite. Aussi, grâce à l'encodage texte les technologies d'assistance peuvent le reproduire automatiquement sous forme de texte ou de document audio.

Pour chaque contenu animé, le designer ne doit pas imposer son chargement mais plutôt utiliser un lien que l'internaute doit activer pour démarrer l'animation. Lorsque l'animation a démarré il est important de pouvoir l'arrêter à tout moment. C'est pourquoi on recommande d'y intégrer des fonctionnalités, telles que mettre en pause et arrêter l'animation mais aussi la navigation par clavier, les zooms (figure 11), le changement de la taille de polices, etc. Pour le contenu vidéo et audio on utilise les sous-titres, bien que d'autres techniques soient aussi possibles comme la description du contenu en langage de signes et l'alternative textuelle. Certains formats vidéo sont capables d'embarquer du flux pour les sous-titrages de façon à ce que les lecteurs d'écrans puissent le lire automatiquement. Comme dans le cas des animations, on peut ajouter de fonctionnalités pour optimiser l'accessibilité comme par exemple le réglage du niveau sonore ou la mise en pause de la vidéo.

La deuxième directive concerne aussi les éléments graphiques, en l'occurrence, la couleur du document web. Elle recommande, d'une part, que les informations doivent rester visibles avec ou sans couleurs, et d'autre part, utiliser des couleurs contrastées afin que le contenu reste visible et se distingue facilement des autres éléments. Cette directive représente une solution d'accessibilité tant pour les personnes atteintes d'un handicap visuel comme le daltonisme que pour celles qui utilisent des dispositifs d'affichage en mode monochrome ou non-visuel. Dans le daltonisme, il y a plusieurs degrés de dysfonctionnement visuel, ce qui explique pourquoi on doit jouer sur le contraste de couleurs. Par exemple, il y a le monochromatisme [16] où celui qui est atteint, voit son environnement en noir et blanc et en nuances de gris. Ensuite, on trouve le dichromatisme [16], se réfèrant à la perception de deux couleurs seulement, à savoir en vert-bleu, rouge-bleu ou rouge-vert. Et le trichromatisme qui se réfère à la perception de trois couleurs seulement [16].

FIG. 12: *A gauche, le logo est visualisé par une personne n'ayant aucun problème visuel. A droite, une personne avec déficit de rouge-vert, remplace ces derniers par une même couleur. Dans ce cas on a un peu de difficulté à identifier les tomates.*

Techniquement, la solution consiste à veiller de n'écrire le contenu que sur un fond qui ne se confond pas avec la couleur du texte ainsi qu'apporter une indication textuelle satisfaisante aux informations véhiculées par une couleur [14]. Par contre, si l'on utilise un lien de couleur vert sur un fond rouge il ne sera pas visible car il est perçu comme étant de la même couleur que le fond rouge. Un autre exemple qui se révèle inefficace c'est lorsque la description textuelle est basée sur la notion de couleur, par exemple, « cliquez

sur le lien vert », alors que l'utilisateur est dans l'incapacité de saisir la nuance entre le rouge et le vert [11].

5 Évaluation du site amazon.fr

5.1 L'évaluation par inspection

L'évaluation ergonomique par inspection est une méthode utilisée en ergonomie informatique pour évaluer la conformité d'une interface logicielle ou web aux normes d'ergonomie et d'utilisabilité. Pour ce faire, on utilise une grille de critères d'évaluation afin d'éliminer les erreurs d'évaluation liés à la subjectivité et aux préférences des évaluateurs. En l'occurrence, les critères retenus sont ceux décrits dans la partie traitant de l'ergonomie, à savoir ceux proposés par Scapin et Bastien [28]. Cependant, les questions liées à chaque critère ergonomique sont celles proposées par [34] sous la forme de « check-list » pour évaluer les interfaces d'applications. Comment il s'agit d'un ensemble de questions générales, on les a adaptées pour mieux les appliquer à un site web de commerce électronique.

L'intérêt de l'évaluation par inspection est son degré de détail [34]. Elle permet d'analyser d'une manière exhaustive les composants de l'interface en question pour relever les erreurs d'ergonomie et d'utilisabilité. Son application est valable à toutes les étapes du développement de l'application (conception, développement, etc.) ainsi que sur les sites ou logiciels concurrents existants. En tant que méthode complémentaire, elle permet aussi d'améliorer l'efficacité du test d'utilisabilité et peut être utilisée avec d'autres techniques comme l'analyse concurrentielle.

L'inspection présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord, elle n'est pas appliquée en situation réelle d'utilisation où l'on observe les procédés des utilisateurs finaux, mais elle s'appuie sur le jugement des experts qui dans certains cas peut être subjectif, élaboré selon ses propres préférences. Dans l'idéal, l'évaluation par inspection devrait se faire en équipe composée de plusieurs experts, suivant un processus répétitif d'analyse de l'interface. Enfin, il est requis d'avoir une certaine expérience pour garantir l'efficacité de la méthode.

5.2 Résultats de l'évaluation ergonomique

5.2.1 Compatibilité

La liste des questions concernant la compatibilité est présentée dans le tableau 5. Tout d'abord, on peut relever que ce site est tout à fait compatible avec les différents dispositifs d'accès au web (PC, Mac, PDA, téléphone mobile, etc.) ainsi qu'avec les navigateurs les plus utilisés du marché, à savoir Internet Explorer, Firefox, Netscape et Opera. Il est aussi compatible avec les caractéristiques des utilisateurs ciblés, à savoir un public jeune ou adulte (le 88 % de cyberacheteurs en France ont entre 18 ans à 49 ans [18]).

L'interaction entre le site et son utilisateur est adaptée aussi bien aux débutants qu'aux experts. En effet, une fois l'inscription au site réalisée, le processus d'achat devient plus simple, grâce à l'option « 1-click » qui consiste à utiliser les informations du compte client lors de l'achat d'un produit sans avoir besoin du bon commande. Concernant sa compatibilité avec le contexte d'utilisation (achat en ligne), il est assez complet, constitué de

FIG. 13: *Compatibilité du site amazon.fr avec un PDA (à gauche) et un navigateur en mode texte (à droite).*

tous les éléments nécessaires pour une telle activité. Par exemple, il comprend un moteur de recherche de produit avec des fonctionnalités avancées, un catalogue de produits, un caddie virtuel, un système de paiement sécurisé et de suivie des commandes.

TAB. 5: Critère de compatibilité

Le logiciel correspond-il au contexte d'utilisation ?	Oui
Est-il adapté au profil des utilisateurs visés ?	Oui
Le langage de l'interface est-il celui employé par les utilisateurs ?	Oui
Les informations sont-elles présentées de manière cohérente par rapport aux autres supports de travail ?	Oui
L'accès aux commandes est-il adapté au contexte de réalisation de la tâche ?	Oui

Enfin, l'absence d'un langage technique et des anglicismes permet de renforcer la compatibilité avec les utilisateurs. Le site est 100 % francophone, on y trouve des mots comme « Accueil » au lieu « Home » et des phrases telle que « vos z'envies cadeaux ». Ce faisant, amazon.fr se rapproche de son public en utilisant des mots concrets et facilement comprehensibles par tous les utilisateurs.

5.2.2 Guidage

Bien qu'au niveau du guidage l'auteur a constaté plusieurs problèmes, en règle générale, le site respecte ce critère. En effet, il est facile de naviguer entre les boutiques du site et de savoir à tout moment dans quelle rubrique on se trouve, grâce à une indication explicite de la position actuelle de l'utilisateur. En cas de problème, il est possible d'accéder aux conseils d'utilisation du site à partir de n'importe quelle page. Lors de l'utilisation des formulaires, certains champs fournissent déjà une liste prédéfinie de valeurs possibles, ce qui permet de gagner du temps et d'acheter plus facilement. C'est le cas pour les dates, la disponibilité en stock et la recherche par catégorie de produits. Les questions relatives au critère de guidage sont presentées dans le tableau 6.

TAB. 6: Critère de guidage

Les données obligatoires sont-elles indiquées ? Formulaires, prérequis de devenir membre pour effectuer un achat ?	Non
Le logiciel fournit-il le format de saisie des données (une liste de valeurs possibles, etc) ?	Oui
Les informations de même type sont-elles regroupées ?	Oui
Dans la barre de navigation est-il clairement indiqué la position actuelle l'utilisateur ?	Oui
Le système fournit-il un retour aux actions de l'utilisateur ?	Oui
Est-il facile de trouver la politique de protection de données personnelles ?	Non
Les opérations réalisées par le système sont-elles connues de l'utilisateur ?	Oui
Les informations sont-elles correctement lisibles ?	Oui
Une aide est elle proposée ? Est-il facile de trouver la politique de prix ?	Oui

Malgré tout, il y a un problème avec les champs obligatoires des formulaires qui ne sont pas indiqués comme tels. Par exemple, les champs obligatoires du formulaire d'inscription de la figure 14 ne sont pas clairement indiqués, comme on peut le constater avec le champ « numéro de téléphone ». Pour montrer le comportement du système on a envoyé le formulaire d'inscription avec les champs « code postal » et « numéro de téléphone » vides. C'est seulement après avoir cliqué sur le bouton continuer que le système indique que ce champ est nécessaire. La figure 14 montre la réponse du système après l'envoi de données.

FIG. 14: *Formulaire d'inscription d'un client*

La politique sur la protection des données est difficile à trouver. Comment on peut le voir dans la figure 15, si l'utilisateur veut s'informer sur la politique de confidentialité il est obligé de parcourir toute la page pour s'assurer qu'il en existe une en pied de page sous le nom d'informations personnelles. En outre, une barre de navigation complémen-

taire, placée dans le pied de la page, permettrait à l'utilisateur de continuer la navigation d'une manière fluide sans devoir remonter en haut de la page pour atteindre les autres rubriques.

FIG. 15: *Pied de page du site www.amazon.fr.*

Dans la figure 16 on peut remarquer l'existence de deux erreurs de guidage. En premier on voit que les deux premiers titres de la rubrique d'aide se ressemblent très fortement. On peut se poser la question si « Passer une commande » n'est-il pas équivalent à « Commander » ?

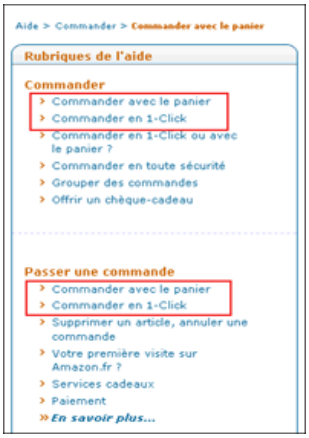

FIG. 16: *Dans la rubrique de l'aide il y a deux liens qui mènent à la même page.*

Les rectangles en rouge de la figure 16 montrent le deuxieme erreur de guidage. Ces sont des doublons de liens de navigation menant l'utilisateur à visiter deux fois la même page. En l'occurrence, que l'on active les deux pemiers liens de la section « Commander » ou les deux premiers liens de la section « Passer une commande », on aura comme réponse la même page d'aide.

Comment on peut le remarquer dans la figure 17, lors de la gestion du compte client la liste d'options de menu « rechercher vos commandes passées » se repète deux fois. C'est encore une erreur de guidage qui peut créer des confusions quant au choix correcte d'une de ces deux listes. Si l'utilisateur n'a pas un historique de commandes, le système retourne le message « Aucune commande ». Mais le texte initial incitant la recherche des commandes passées reste affiché en dessous de ce message, ce qui peut créer des doutes chez l'utilisateur.

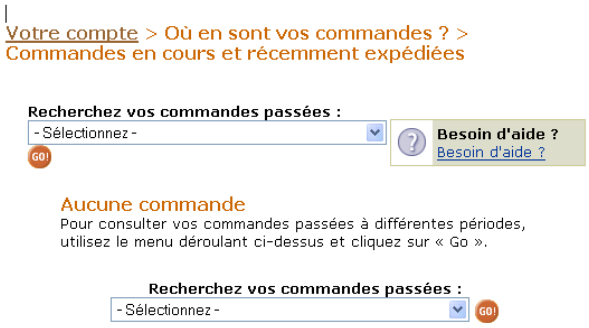

FIG. 17: *La liste déroulante « Recherchez vos commandes passées » apparaît deux fois*

5.2.3 Homogénéité

La liste de questions pour évaluer le critère de homogénéité est presentée dans le tableau 7. Le site conserve une bonne homogénéité grâce un agencement des fenêtres toujours régulier. Par exemple, la barre de navigation est toujours placée dans l'en-tête de la page et le menu principal on le trouve dans le côté gauche quelque soit la page active. Même si la barre de navigation peut changer de couleur selon la boutique dans laquelle on se trouve, l'aspect visuel de l'ensemble reste le même, ainsi que le fonctionnement des menus et d'autres options. En plus, l'organisation par boutiques permet de garder les éléments semblables dans une même catégorie, tout en mettant en avant la diversité de l'offre.

TAB. 7: Critère de homogénéité

L'agencement des fenêtres est-il semblable (tracé régulateur)	Oui
Les couleurs, les icônes et les polices de caractères sont-elles utilisées de façon cohérente ?	Oui
Les formats de présentation des données sont-ils constants ?	Oui
Un vocabulaire uniforme est-il utilisé dans l'ensemble des fenêtres ?	Oui
Le fonctionnement de la souris est-il cohérent ?	Oui

5.2.4 Flexibilité et adaptabilité

Pour assurer un bon niveau d'adaptabilité, le site amazon.fr permet de personnaliser le catalogue de produits selon les préférences de l'utilisateur. Si d'habitude, l'utilisateur n'est pas intéressé dans une boutique spécifique, il peut la supprimer, tout en conservant les produits les plus importants pour lui. La flexibilité est renforcée grâce aux diverses options de recherche de produits, comme la recherche simple (mots-clés et catégorie) et la recherche avancée basée sur plusieurs critères. Si l'on veut retrouver un produit que l'on a déjà consulté, on peut se servir de l'historique de navigation. Pour passer acheter un produit on a le choix entre deux options, la première est de passer la commande en générant un bon de commande. La deuxième consiste à activer le service « 1-click » qui n'a pas besoin de bon de commande et reste en attente de confirmation pendant 90 minutes. Après ce délai, l'achat est considéré comme réalisé.

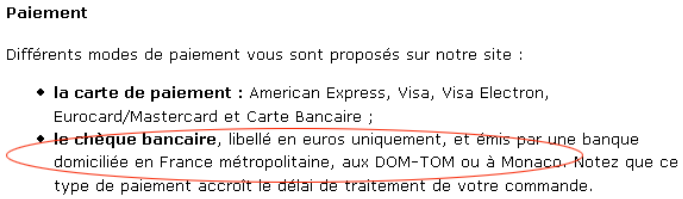

FIG. 18: *Le manque de flexibilité dans la politique de paiement est un obstacle à la réalisation des objectifs de l'application, en l'occurrence la vente effective des produits mis en ligne.*

Le site pourrait optimiser d'avantage le critère de flexibilité. Dans la figure 18 on s'aperçoit que le paiement par chèque n'est valable que pour les personnes ayant un compte sur une banque domiciliée en France ou en Monaco. Dans la liste des modes de paiement, le paiement par téléphone n'existe pas et l'utilisation d'un téléphone mobile est limitée à consulter le site mais il n'est pas prévu que le client achète par ce moyen.

Le tableau 8 contient la liste des questions utilisées pour évaluer l'adaptabilité et flexibilité du site.

TAB. 8: Critère de flexibilité

Différents moyens sont-ils proposés à l'utilisateur pour déclencher les mêmes fonctionnalités ? Différentes façons de payer, de passer une même commande, etc.	Oui
Les fonctionnalités sont-elles également accessibles au clavier ?	Oui
Une alternative rapide est-elle proposée à l'utilisation des menu (raccourcis clavier) ?	Oui
Un vocabulaire uniforme est-il utilisé dans l'ensemble des fenêtres ?	Oui
Le logiciel est-il paramétrable selon les préférences de l'utilisateur ?	Oui

5.2.5 Contrôle explicite

Ce critère se divise en deux sous-critères, à savoir les actions explicites et le contrôle utilisateur. Concernant les actions explicites le site amazon.fr ne déclenche aucune opération si l'utilisateur ne le demande pas avant. Les boutons, les liens et les menus sont clairs et explicites quant aux opérations qu'ils démarrent lorsqu'ils sont activés. Par rapport au contrôle de l'utilisateur, le site offre la possibilité de modifier l'adresse de livraison, le numéro de carte de crédit, etc. Ce faisant, l'utilisateur garde le contrôle total sur la réponse ou la réaction du système lors d'un achat.

Le tableau 9 contient la liste des questions concernant les actions explicites et le contrôle utilisateur.

TAB. 9: Critère contrôle explicite

Les commandes sont-elles toujours explicitement activées par l'utilisateur ?	Oui
L'utilisateur peut-il quitter, abandonner facilement, interrompre un traitement en cours ? Quitter le compte client, etc.	Non
Est-il possible de revenir en arrière ?	Oui

5.2.6 Traitement des erreurs

Même lorsqu'on achète en ligne on peut commettre des erreurs que le système doit pouvoir gérer efficacement. La gestion proactive des erreurs permet de protéger l'utilisateur et le système contre les actions pouvant être source de confusion et d'erreur. Par exemple, lors de l'inscription d'un client dans amazon.fr on demande de fournir des informations au moyen d'un formulaire qui effectue peu de validation de données. Donc, il est possible que le client fasse une erreur de saisie et envoi au système des fausses données. Dans la page « où en sont vos commandes ? », voir la figure 17, on a observé que si l'utilisateur choisit une option de la liste de menu pour laquelle le système n'a aucune réponse effective, on ne reçoit pas d'avertissement ou d'explication. Donc, l'utilisateur aura tendance à insister deux, voire quatre fois de suite, convaincu qu'il fait ce qui est correct.

En plus des traitements des erreurs d'utilisation, un site de commerce électronique doit donner aux clients les moyens de retourner les produits défectueux. Pour ce faire, amazon.fr a mis en place un service de retour intégrant les informations du compte utilisateur pour déterminer si le produit concerné est encore dans le délai légal de retour et s'il s'agit d'un produit qui ne peut pas être retourné (CD, DVD, etc.). Ces informations sont aussi utilisées pour accélérer le retour de l'article. Donc, il s'agit d'un mécanisme efficace pour traiter les erreurs de fonctionnement dans une étape avancée du processus d'achat où l'utilisateur a toujours la possibilité d'annuler les actions qu'il a déclenché dans le site web.

FIG. 19: *Le lien « cliquez ici » est le seul moyen permettant de quitter le compte client. Il peut être remplacé par un autre lien plus explicite, tel que « sortir », ou « quitter votre compte ».*

A certains moments l'utilisateur peut avoir l'impression d'avoir perdu le contrôle car il est très difficile de se déconnecter du compte utilisateur. Pour ce faire, on doit revenir à la page d'accueil, voir figure 19, et cliquer sur le lien « Si vous n'êtes pas . . . ». En plus, il n'existe aucun moyen facile d'annuler l'inscription au site. Le tableau 10 contient la liste des questions concernant les actions explicites et le contrôle utilisateur.

Tab. 10: Critère de traitemment des erreurs

Est-il possible d'explorer le logiciel ?	Oui
Le système offre-t-il des moyens pour éviter les erreurs (bouton grisé, liste de valeurs possibles) ?	Oui
L'utilisateur est-il prévenu rapidement de son erreur ?	Oui
L'utilisation du clavier est-elle minimale ?	Oui
Existe-t-il un moyen de récupérer des données détruites ?	Non
La cause de l'erreur est-elle aisément identifiable ?	Non
Les erreurs peuvent-elles être facilement corrigées ?	Parfois
Les messages sont-ils visibles ?	Oui
Les messages sont-ils explicites ?	Oui

5.2.7 Charge mentale

Comment on l'a déjà mentionné, le processus d'achat est très simple et a été simplifié à une seule étape appelée « 1-click ». Cela est évidemment très important du point de vue de la charge mentale car le client n'a pas besoin de connaître en détail les différentes opérations pour réaliser son objectif.

Du point de vue graphique, on observe que les pages ont un bon équilibre visuel entre les espaces et le contenu, ce qui permet de reposer le regard sans trop de difficulté. Les couleurs utilisés ainsi qu'un bon contraste fond-contenu ne posent pas des problèmes de fatigue oculaire. La plupart du temps, les textes des boutons et des liens sont courts et précis, à l'exception de quelques options superflues.

Tab. 11: Critère de charge mentale

L'affichage demande-t-il un effort de perception ?	Non
L'affichage répond-il à la demande de l'utilisateur ?	Oui
Les activités de mémorisation sont-elles réduites au minimum ?	Oui
Le texte des fenêtres est-il concis ?	Oui
Les saisies sont elles réduites au minimum ?	Oui
Le nombre d'étapes pour réaliser une procédure est-il faible ?	Oui
Existe-t-il des raccourcis ?	Oui

Dans la figure 20 on montre une copie d'écran de la page d'accueil d'amazon.fr. De cette façon le lecteur peut se faire une idée de ce qui represente une page web de 4 écrans de longueur. Dans cette image, la surface délimitée par les lignes horizontales noires représente la partie de la page web qui est affichée à l'écran. En effet, avec une résolution de 1280×1024 la page d'accueil mesure 4 écrans de hauteur et en 800×600 on atteint 9 écrans de hauteur, ce qui est trop long. Pour un utilisateur débutant, voire occasionnel, il y a un risque de visiter seulement la moitié de la page (2 écrans) car, parfois, ils ne s'imaginent pas qu'il y a d'autres écrans qui se succèdent et que pour les voir ils doivent utiliser les ascenseurs. Des pages trop longues peuvent ralentir la navigation car pour parcourir entièrement une page on doit changer d'un écran à l'autre, tout en gardant en mémoire les éléments qui sont importants.

FIG. 20: *La page d'accueil du site www.amazon.fr affichée dans un écran de 17 pouces avec une résolution de* 1280×1024.

6 Conclusion et perspectives

Le premier objectif de ce travail était de savoir s'il existe ou pas un web design optimal permettant de garantir la pérennité d'un site web ainsi que de maximiser l'expérience utilisateur. A cette question on peut répondre maintenant de manière positive, à condition que l'on base son approche de développement sur les recommandations et standards existants (W3C, etc.). Un principe simple, tel que séparer la présentation, le contenu, et le comportement d'un site web permet d'apporter d'améliorations pour que ceux-ci soient plus faciles à maintenir et résistent bien aux changements technologiques constants. Cependant, cette séparation n'est que le début d'un site web de bonne qualité car il est important que les designers (côté présentation) et les développeurs (côté comportement) puissent conjuguer leur savoir-faire avec les principes d'ergonomie et d'accessibilité web.

Pour obtenir une présentation optimale du contenu, les designers ont mis en pratique plusieurs stratégies. Premièrement, pour ne pas trop ralentir le chargement des pages on utilise les formats d'image qui permettent de réduire le poids des fichiers et de conserver une certaine qualité d'affichage. L'un d'eux est le format JPEG qui est employé avec les images photographiques, et l'autre est le format GIF qui est utilisé pour les images contenant peu de couleurs comme les dessins et les illustrations. Les médias lourds (audio, les animations et la vidéo) ne doivent pas se charger sans que l'utilisateur les ait sollicités explicitement. Deuxièmement, il est important de bien gérer les polices de caractères sur lesquelles se base les textes de la page web. C'est une gestion qui se concentre, d'abord sur l'aspect graphique, et ensuite sur la disponibilité des polices de caractères dans le système des utilisateurs.

L'amélioration du graphisme web ne suffit pas pour avoir un web design optimal. A présent il faut que les pages intègrent les critères d'ergonomie pour augmenter l'utilité et l'utilisabilité (efficacité et efficience) du système et s'assurer que ce dernier satisfait les besoins des utilisateurs. Grâce aux principes ergonomiques on peut guider l'utilisateur dans le processus de navigation, l'inciter à effectuer certaines opérations et l'assister dans l'utilisation du site web. Dans le même contexte, s'ajoute l'accessibilité web qui garantit un accès universel au web, indépendamment de la plateforme matériel, logicielle, la langue et les capacités des internautes. En appliquant quelques directives simples les personnes atteintes de différents handicaps peuvent utiliser les sites web accessibles selon le mode qui leur convient le mieux car les pages seront compatibles avec les différents lecteurs d'écran.

Le deuxième objectif de ce travail était de mettre en pratique les notions de l'ergonomie et de l'accessibilité web. En effet, grâce à un exercice pratique d'évaluation du site web www.amazon.fr on a pu aller au-delà de la théorie et approfondir sur les aspects pratiques de l'ergonomie web. Cette dernière est un domaine vaste qui offre des outils efficaces aux designers, développeurs et éditeurs pour qu'ils puissent produire des sites web respectant les critères de qualité les plus exigeants. L'avantage concret d'avoir utilisé l'évaluation par inspection est que l'on a pu déceler les défauts et les qualités de l'un des plus grands acteurs du commerce électronique. Dans le cadre d'un projet réel, cette phase aurait permis de décrire les problèmes rencontrés, de reflechir aux corrections possibles et d'orienter le développement vers la satisfaction de l'utilisateur final.

L'avenir du web design n'est pas un chose simple à décrire car il reste encore une communauté plus ou moins nombreuse qui ne soutient pas les standards du web. Cependant, de plus en plus de sites web comptabilisant des millions d'utilisateurs ont integré les standards dans leurs pages. Des entreprises comme Yahoo, ESPN, AOL ont changé radicalement pour tirer profit des avantages à court et long terme qu'offre le développement selon le respect des standards. Actuellement les principaux navigateurs prennent en charge les premières versions des standards web et une grande partie des versions les plus récentes. Mozilla Firefox et Opera offrent un bon support des feuilles de styles CSS 2.1 et des technologies XML comme XHTML 1.1 et SVG. Internet Explorer dans sa version 7 s'est efforcé d'améliorer le support des feuilles de style CSS 2.1 bien que concernant XHTML le support reste très basique. Côté designers et développeurs professionnels on reste convaincu qu'une bonne utilisation des standards reste la seule solution permettant de garantir la portabilité, l'interopérabilité et l'accessibilité des pages web. Des signaux pro-standards viennent aussi du côté des fournisseurs des outils de développement comme Adobe Dreamweaver CS3 et Adobe GoLive qui offrent un support large des fonctionnalités comme la gestion et la mise en page CSS ainsi que la prise en charge de XHTML parmi d'autres technologies.

En plus du support dont bénéficient les standards du web, de plus en plus de site web veulent être compatibles avec le « Web 2.0 » dont les technologies AJAX, CSS et XHTML font partie. Le fait que les standards soient pris en compte dans la vision Web 2.0 renforce la tendance que l'on vient d'observer dans le marché des navigateurs et outils de développement, c'est-à-dire, une utilisation de plus en plus exhaustive des standards dans les documents web, ce qui va changer complètement l'approche actuel du web design pour enfin consolider les fondements d'un web design basé sur les standards et orienté vers l'optimisation de l'expérience utilisateur.

Références

[1] 10 mln seniors online. http://www.itfacts.biz/index.php?id=P2375, dernière visite 11.10.2007.

[2] Accessibility features of SVG. http://www.w3.org/TR/SVG-access, dernière visite le 01.02.2007.

[3] Association internationale de l'ergonomie. http://www.ergonomie-self.org/ergo/defergo.html, dernière visite le 03.02.2007.

[4] Browser statistics. http://www.w3schools.com/browsers, dernière visite le 20.06.2007.

[5] Critères ergonomiques. http://www.ergolab.net/articles/tous-les-articles.html, dernière visite le 03.02.2007.

[6] Des éléments graphiques. http://www.desarrolloweb.com/articulos/2085.php, dernière visite le 25.06.2007.

[7] Définition du concept d'illustration. http://fr.wikipedia.org/wiki/Illustration, dernière visite le 11.10.2007.

[8] Définition du graphisme web. http://fr.wikipedia.org/wiki/Graphisme, dernière visite le 11.10.2007.

[9] Définition du web design. http://fr.wikipedia.org/wiki/Web_design, dernière visite le 11.10.2007.

[10] Ergonomie. http://www.commentcamarche.net/web/ergonomie.php3, dernière visite le 01.02.2007.

[11] Etude sur l'accessibilité des sites web en Suisse. http://www.access-for-all.ch/new/pdf/Etude_sur_laccessibilite_namics_2004.pdf, dernière visite le 01.02.2007.

[12] Identité graphique. http://fr.wikipedia.org/wiki/Identite_graphique, dernière visite le 10.11.2007.

[13] Identité visuelle. http://www.placeaudesign.com/reperes/lexique/identite.htm, dernière visite le 10.11.2007.

[14] Introduction à l'accessibilite. http://openweb.eu.org/articles/intro_accesssiblite, dernière visite le 01.07.2007.

[15] L'ergonomie informatique. http://www.ergolab.net/articles/ergonomie-informatique.html, dernière visite le 03.02.2007.

[16] Les anomalies. http://www.daltonisme.com/daltonisme_anomalies.php, dernière visite le 28.06.2007.

[17] Les aînés et l'internet. http://www.bakom.ch/dokumentation/Newsletter/01315/01967/01990/index.html?lang=fr, dernière visite le 15.10.2007.

[18] Les cyberconsommateurs. http://www.journaldunet.com/cc/04_ecommerce/ecom_cyberconso_fr.shtml, dernière visite le 15.10.2007.

[19] Navigateurs web. http://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_comparativa_de_navegadores_web#_note-tecnologias-xhtml, dernière visite le 20.06.2007.

[20] Portable network graphics. http://fr.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics, dernière visite le 10.07.2007.

[21] Statistiques sur les navigateurs web. http://www.w3schools.com/browers, dernière visite le 20.06.2007.

[22] Typographie. http://fr.wikipedia.org/wiki/Typographie, dernière visite le 10.07.2007.

[23] Typographie et design. http://www.desarrolloweb.com/articulos/1691.php, dernière visite le 25.06.2007.

[24] Typographie web. http://www.desarrolloweb.com/articulos/1710.php, dernière visite le 26.06.2007.

[25] Xhtml. http://fr.wikipedia.org/wiki/XHTML, dernière visite le 10.11.2007.

[26] Thomas A. Powell. *Web Design Complete Reference*. Osborne/McGraw-Hill, 2 edition, 2002.

[27] Guy Barrier. *Internet, clefs pour la lisibilité : Se former aux nouvelles exigences de l'hypermédia*. E.S.F, 1 edition, 2000.

[28] J.M.C. Bastien and D.L. Scapin. Critères ergonomiques pour l'évaluation d'interfaces utilisateurs. Technical Report Ndeg.15, INRIA, May 1993. Programme 3 Artificial intelligence, cognitive systems, and man-machine interaction.

[29] Arran Cassandre. *Le graphisme pour le Web de A à Z*. Campus Press, 2005.

[30] Stephen Few. *Information Dashboard Design*. O'Reilly, 1 edition, 2006.

[31] iProspect Search Engine User Behavior. http://www.iprospect.com/premiumPDFs/WhitePaper_2006_SearchEngineUserBehavior.pdf, dernière visite le 11.10.2007.

[32] Dean Jackson. Making accessible web graphics. In *SIGGRAPH '03 : ACM SIGGRAPH 2003 Web Graphics*, pages 1–1, New York, NY, USA, 2003. ACM Press.

[33] Sri Kurniawan and Panayiotis Zaphiris. Research-derived web design guidelines for older people. In *Assets '05 : Proceedings of the 7th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pages 129–135, New York, NY, USA, 2005. ACM Press.

[34] Jean François Nogier. *Ergonomie du logiciel et design web*. Dunod, 2 edition, 2003.

[35] Jean-David Olekhnvitch and Xavier Regord. *Entretenir, Améliorer et Dépanner son PC*. Micro Application, 1 edition, 2004.

[36] Jennifer Niederst Robbins. *Web Design in a Nutshell*. O'Reilly, 3rd edition, 2006.

[37] Jean Vanderdonckt and Xavier Gillo. Visual techniques for traditional and multimedia layouts. In *AVI '94 : Proceedings of the workshop on Advanced visual interfaces*, pages 95–104, New York, NY, USA, 1994. ACM Press.

[38] PNG versus GIF. http://cerig.efpg.inpg.fr/dossier/web_graphique/page05.htm, dernière visite le 11.10.2007.

[39] Jeffrey Zeldman. *Design Web : Utiliser les Standards : CSS et XHTML*. Eyrolles, 1 edition, 2005.