



UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES

CREATIC

CENTRE DE RECHERCHES EN ERGONOMIE

APPLIQUEE AUX TECHNOLOGIES DE
L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION



FACULTES UNIVERSITAIRES
NOTRE-DAME DE LA PAIX

Institut d'Informatique

**Guide de recommandations ergonomiques
pour la conception d'interfaces
(dont des pages WEB)
adaptées au plus grand nombre**

(Projet SAPHIR)

Version R11/2005

Conception et contenu du guide

René Patesson [\(courriel\)](#)

Pascale Steinberg

Conception et gestion du site

[\(http://www.info.fundp.ac.be/saphir/saphv03/\)](http://www.info.fundp.ac.be/saphir/saphv03/)

Monique Noirhomme

Anne De Baenst- Vandenbroucke

Ce guide est destiné aux équipes de conception.

Il a été réalisé à la demande du [Ministère de la Région wallonne](#)

Index

Objectif.....	5
Objectif	5
Equipes	6
Equipes	6
Informations	7
Quelques informations générales	7
Information 101	8
Qu'est-ce qu'une "personne handicapée" ?	8
Information 102	10
Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Généralités 10	
Information 103	11
Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Les barrières et les altérations	11
Information 104	14
Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Des estimations pour l'union européenne	14
Information 201	16
Qu'est-ce qu'une interface adaptée aux personnes handicapées ?	16
Information 301	18
Quel est l'intérêt d'une approche ergonomique des interfaces ?	18
Fiche Numéro 101.....	20
Flexibilité, adaptabilité {P1}	20
Fiche Numéro 102.....	24
Homogénéité, cohérence interne {P2}	24
Fiche Numéro 103.....	28
Compatibilité, cohérence externe {P3}	28
Fiche Numéro 104.....	32
Transparence {P4}	32
Fiche Numéro 105.....	36
Aménageabilité, accessibilité {P5}	36
Fiche Numéro 106.....	40
Utilisabilité, opérativité, utilité, facilité d'utilisation {P6}	40
Fiche Numéro 201.....	44
Redondance {G1}	44

Fiche Numéro 202.....	48
Gestion des erreurs {G2}	48
Fiche Numéro 203.....	52
Feed-back sur les actions {G3}.....	52
Fiche Numéro 204.....	57
Respect des automatismes cognitifs et sensori-moteurs {G4}	57
Fiche Numéro 205.....	59
Rendre les interfaces multimodales {G5}	59
Fiche Numéro 206.....	61
Intégration de l'<i>habitus</i> cognitif des utilisateurs {G6}	61
Fiche Numéro 207.....	65
Réduction de la mobilisation mentale (<i>charge mentale</i>) dans l'usage des interfaces {G7}	65
Fiche Numéro 301.....	69
Compréhension et efficacité des messages d'erreur {S1.1-S1.5}	69
Fiche Numéro 302.....	73
À propos des claviers en général {S2.1-S2.10}	73
Fiche Numéro 303.....	77
À propos des touches des claviers {S3.1-S3.12}	77
Fiche Numéro 304.....	81
À propos des menus {S4.1-S4.18}	81
Fiche Numéro 305.....	85
À propos des fenêtres {S5.1-S5.6}	85
Fiche Numéro 306.....	87
A propos de l'usage des couleurs en général {S6.1-S6.7}	87
Fiche Numéro 307.....	91
A propos du choix des couleurs {S7.1-S7.8}	91
Fiche Numéro 308.....	95
A propos de la brillance et des contrastes {S8.1-S8.4}	95
Fiche Numéro 309.....	97
À propos des icônes {S9.1-S9.6}	97
Fiche Numéro 310.....	100
À propos des icônes sonores {S10.1-S10.10}	100
Fiche Numéro 311.....	102
À propos des voix {S11.1-S11.10}	102

Fiche Numéro 312.....	104
À propos des textes et caractères {S12.1-S12.9}.....	104
Fiche Numéro 313.....	106
À propos des liens hypertextes {S13.1-S13.8}.....	106
Fiche Numéro 314.....	108
A propos de la navigation dans la page et dans le site {S14.1-S14.14}.....	108
Fiche Numéro 315.....	112
A propos de la guidance et des consignes d'usage des pages ou du site {S15.1-S15.10}.....	112
Fiche Numéro 316.....	116
Autres aspects de la guidance , de la dynamique des dialogues , et de l'usage de fonctions particulières {S16.1-S16.11}.....	116
LEXIQUE.....	119
Références.....	128

Objectif

Titre :

Objectif

Contenu

L'objectif de ce site est de fournir un **guide de méthodologie** incorporant des **recommandations ergonomiques pour la conception d'interfaces adaptées aux personnes handicapées et aux personnes âgées afin de leur faciliter l'accès aux Technologies de l'information et de la communication (TIC)**.

Ce guide est destiné aux équipes de conception. Il a été réalisé à la demande du [Ministère de la Région wallonne](#) conjointement par les deux unités suivantes :

le [CREATIC](#) de l'[Université Libre de Bruxelles](#) (ULB)

l'[Institut d'Informatique](#) des [Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix](#) à Namur (FUNDP).

Par ailleurs, ces deux unités peuvent vous apporter un appui direct pour la mise en œuvre de ce guide et la conception ergonomique des interfaces Internet.

Equipes

Titre :

Equipes

Contenu

Ce guide est le résultat du travail conjoint de deux équipes appartenant l'une à l'Université Libre de Bruxelles (ULB) , l'autre aux Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP).

Une version du guide est consultable sur <http://www.info.fundp.ac.be/saphir/saphv03/>

A l'ULB :

le CREATIC (Centre de Recherches en Ergonomie Appliquée aux Technologies de l'Information et de la Communication) pour la conception du guide et son contenu

René PATESSON, professeur

Pascale STEINBERG, chercheur

Nathalie LECOMTE, chercheur

Coordonnées : <http://www.ulb.ac.be/soco/creatic/>

Aux FUNDP :

L'Institut d'Informatique pour la conception du site et sa gestion

Monique NOIRHOMME, professeur

Anne dE BAENST, chercheur

Coordonnées : <http://www.info.fundp.ac.be/>

Informations

Titre :

Quelques informations générales

Contenu

à propos de la notion d'utilisateurs handicapés

Qu'est-ce qu'une "personne handicapée" ?

Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Généralités

Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Les barrières et les altérations

Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Des estimations

à propos de la notion d'interfaces adaptées

Qu'est-ce qu'une interface adaptée aux personnes handicapées ?

à propos de la notion d'ergonomie

Quel est l'intérêt d'une approche ergonomique des interfaces ?

Information 101

Catégorie :

Utilisateurs handicapés

Titre :

Qu'est-ce qu'une "personne handicapée" ?

Contenu

La notion d'utilisateur "handicapé" ne rend pas pleinement compte des difficultés que chaque utilisateur peut rencontrer dans l'utilisation des **technologies de l'information et de la communication** (TIC).

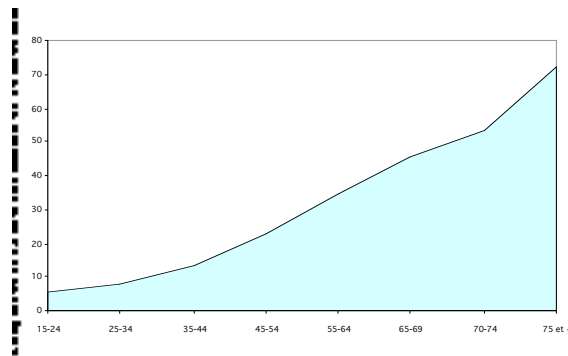
En fait, **le handicap** doit être vu comme un **continuum**, c'est-à-dire comme une caractéristique présente dans la population ne séparant pas de façon abstraite ceux qui en souffrent de ceux qui n'en souffrent pas, mais présente à des degrés divers dans son ensemble.

Par exemple sur le plan de la vue, de très nombreuses personnes dans la population souffrent d'altérations, les unes irréversibles, les autres réversibles ou corrigibles. Bien entendu à un extrême il y a les non-voyants, mais il y a aussi les myopes et les hypermétropes, qui, s'ils n'ont pas ou ne portent pas leurs verres correcteurs, ne peuvent lire de loin ou de près. Il y a les presbytes, c'est-à-dire la majorité des personnes ayant abordé la quarantaine, dont la vision proche devient limitée. Il y a les amblyopes dont la vision est affaiblie, notamment sur le plan de la perspective. Il y a les astigmatiques qui peuvent avoir des troubles dans la perception des contours et les daltoniens dans celle des couleurs, etc.

Souvent **le handicap** est **dynamique**, il évolue dans le temps ou encore il ne devient crucial que dans certaines conditions particulières d'utilisation des moyens informatiques. Dans cet esprit, il y a la fatigue visuelle qui peut gagner une personne en cours d'activité de telle sorte qu'à un moment elle est performante sur ce plan, mais qu'au cours de la journée cette fonction s'altère. Dans ce dernier cas, le handicap est une altération réversible.

Face aux technologies de l'information et de la communication (TIC), nous sommes tous potentiellement handicapés.
--

Le graphique suivant illustre cette présence permanente, cette "continuité" croissante du handicap dans l'ensemble d'une population au travers des tranches d'âge.



Limitations fonctionnelles en fonction de l'âge dans une population

(Source : National Institute on Disability and Rehabilitation research,, National Health Survey, 1985)

L'approche fonctionnelle du handicap permet de rompre avec les stéréotypes classiques concernant les handicapés, et donc de tenir compte non seulement de difficultés liées aux handicaps confirmés, mais aussi à l'âge, au manque d'expérience, à la fatigue, au stress,...

Cette approche fonctionnelle consiste alors à considérer que les fonctions nécessaires à la mise en œuvre par l'utilisateur d'une interface peuvent être dans des états variables et donc défaillants par rapport à la manière dont cette interface est imaginée et conçue. Cette défaillance peut avoir une origine individuelle (temporaire ou définitive) ou contextuelle (liée à l'environnement où se déroule l'activité).

Par exemple, au niveau de l'audition, les sons émis par l'interface peuvent ne pas être perçus par l'utilisateur, soit du fait de ses difficultés d'audition, soit du fait de l'environnement bruyant dans lequel il se trouve. Cet environnement bruyant peut être contextuel : certains usages de cette interface ne se feront pas dans un environnement bruyant, d'autres bien.

La notion de continuum dans les difficultés d'usage est donc centrale ici. En outre, l'approche visant l'amélioration spécifique pour un groupe dit "handicapé" et identifiable comme tel, constitue en fait une amélioration potentielle pour tout utilisateur souffrant des mêmes altérations fonctionnelles, mais ne faisant pas partie de ce type visé. **On peut dès lors considérer qu'une amélioration de la qualité de l'interface profite à un plus grand nombre que les personnes ciblées.**

Information 102

Catégorie :

Utilisateurs handicapés

Titre :

Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Généralités

Contenu

Dans l'Europe géographique seule, où le nombre total de la population est estimée à 800 millions, il y a actuellement environ 100 millions de **personnes âgées** et 50 millions de **personnes ayant une invalidité** (cette valeur inclut les personnes handicapées qui sont également âgées). En 1992, les estimations pour la Communauté Européenne sont de 77 millions de personnes âgées et de 43 millions de personnes ayant une invalidité.

Il ne faut pas perdre de vue que **souvent les personnes cumulent plusieurs handicaps** et que les handicaps pris en compte concernent en réalité des fonctions nécessaires à l'utilisation des nouvelles technologies, mais altérées.

L'altération de ces fonctions se situe **sur un continuum allant d'une altération légère**, voire insignifiante et ignorée de la personne concernée, **à une altération totale**, en passant par toute une série de degrés.

De manière générale, **l'âge augmente l'altération des fonctions et le cumul des fonctions altérées**. A cet égard, le vieillissement de la population européenne ne peut être écarté. Dans quelques générations, l'évolution démographique mondiale va augmenter la proportion de personnes de plus de 60 ans d'un rapport de 1 personne sur 14 à un rapport de 1 personne sur 4. Cette question du vieillissement démographique se pose de manière plus nette encore en Europe. [voir "Plus d'informations sur le problème des personnes âgées"]

Information 103

Catégorie :

Utilisateurs handicapés

Titre :

Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Les barrières et les altérations

Contenu

Mobilité : fonction réduite des jambes ou des pieds de telle manière que l'utilisateur dépende d'une chaise roulante ou d'une aide artificielle pour marcher.

A côté des personnes qui sont nées avec un tel handicap, ce groupe comprend également un large nombre de personnes pour lesquelles l'état résulte de l'âge ou d'accidents.

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes se déplaçant en chaise roulante : 2,8 millions

Personnes ne pouvant marcher sans aide : 45 millions

Dextérité : fonction réduite des bras et des mains rendant les actions de translation, de rotation et de pression des objets difficiles voire impossibles.

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes ne pouvant utiliser les doigts : 1,1 million

Personnes ne pouvant utiliser un bras : 1,1 million

Personnes ayant leur force réduite : 22,5 millions

Personnes ayant des problèmes de coordination : 11 millions

Vision : fonction réduite de la vue.

Etre aveugle signifie la perte totale ou presque de la perception des formes. Une vision basse implique une capacité à discerner certains aspects de la perception visuelle, mais avec une grande dépendance de l'information reçue selon d'autres sources.

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes aveugles : 1 million

Personnes malvoyantes : 11 millions

Audition : Fonction réduite de l'ouïe.

La fonction peut être altérée sur une partie ou sur l'ensemble du spectre auditif. Le terme "sourd" désigne des personnes ayant une perte profonde de l'oreille telle qu'elles ne peuvent bénéficier d'une amplification du son. Les personnes ayant une perte d'audition moyenne à sévère, mais qui peuvent bénéficier d'amplification du son sont désignées sous le terme "malentendant".

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes atteintes de surdité : 1 million

Personnes malentendantes : 80 millions

Voix et langage : fonction réduite de l'usage de la voix et du langage.

L'altération vocale fait référence à toute réduction de la capacité d'une personne à utiliser la voix de manière fonctionnelle et intelligible. Cette altération peut influencer la parole de manière générale, ou seulement certains de ses aspects, tels la fluidité ou le volume. Souvent l'altération du langage est associé à des handicaps d'ordre intellectuel.

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes muettes : 2 millions

Personnes à intelligibilité réduite : 5 millions

Cognitif : fonction réduite de la capacité cognitive.

La dyslexie peut poser des problèmes significatifs pour la mémorisation des nombres dans l'ordre correct.

Les personnes ayant une incapacité intellectuelle peuvent généralement bien fonctionner dans un environnement habituel. Mais, si le contexte change, elles peuvent rencontrer des difficultés. Ainsi, elles feront facilement des confusions si elles doivent répondre rapidement.

Le groupe des personnes présentant une incapacité intellectuelle réduite constitue un groupe très hétérogène, avec une grande variété d'invalidités sensitives, motrices et cognitives. Cela peut constituer un handicap dans de nombreuses situations sociales ou professionnelles. En particulier, ce type d'invalidité peut influencer la capacité de la personne à obtenir certaines informations.

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes dyslexiques : 25 millions

Personnes ayant un handicap intellectuel : 30 millions

Age : fonction réduite du fait de l'âge.

Les personnes âgées tendent à être plus lentes pour apprendre. Elles ont des difficultés de mémorisation et réagissent plus lentement aux instructions. Souvent aussi, les personnes âgées privilégient le contact humain à l'utilisation de terminaux.

Estimation du nombre de personnes concernées :

Personnes âgées (de plus de 60 ans) : 80 millions

Information 104

Catégorie :

Utilisateurs handicapés

Titre :

Le nombre de personnes handicapées et/ou âgées en Europe : Des estimations pour l'union européenne

Contenu

Toutes les estimations reprises ici sont relatives à l'**Europe géographique** où la **population totale** est estimée actuellement à **800 millions**.

Répartition (en millions) du nombre de personnes handicapées et âgées dans l'union européenne par pays

Pays	Population invalide	Population invalide percevant des allocations de l'état	Population âgée de plus de 60 ans	Population âgée (> 60 ans) qui n'est pas invalide	Population âgée (> 60 ans) invalide	Population jeune invalide
Belgique	1,1	0,56	2,1	1,30	0,76	0,34
Danemark	0,6	0,29	1,1	0,63	0,41	0,19
Allemagne	8,0	5,14	16,3	10,74	5,51	2,49
Grèce	1,0	0,45	2,1	1,36	0,69	0,31
Espagne	3,9	1,76	7,4	4,67	2,69	1,21
France	5,6	3,65	10,9	7,09	3,86	1,74
Irlande	0,4	0,12	0,5	0,25	0,28	0,13
Italie	6,9	7,10	11,9	7,13	4,75	2,15
Luxembourg	0,04	0,03	0,1	0,04	0,03	0,01
Pays-Bas	1,8	1,06	2,6	1,37	1,24	0,56
Portugal	1,2	0,58	1,8	0,97	0,83	0,37
Angleterre	6,6	1,87	11,9	7,38	4,55	2,05
Total	37,14	22,61	68,70	42,93	25,60	11,5

[Source : Besson, R. (Ed.) 1995]

Répartition de la population des personnes handicapées et âgées dans l'union européenne par type de handicap

type de handicap	% de la population	n = 1.000.000	% de la population invalide
physique: membre inférieur	5,8	18,7	51
physique : membre supérieur	1,9	6,1	17
visuel	2	6,5	17,8
auditif	2,7	8,7	23,9
mental	2,3	7,4	20,3
communication verbale	1,1	3,6	10

[Source : Besson, R. (Ed.) 1995, p.26]

Références

Roe, P. (Ed.), 1995, Telecommunications for all, COST 219, Commission of the European Communities, Catalogue number CD-90-95-712-EN-C, 1995, 299 pp.

Besson, R. (Ed.), 1995, Proceedings of the Fifth COST 219 conference on Trends in Technologies for Disabled and Elderly people, Tregastel, France, June 7-8 1994, EUCCO-TELE-219, ISBN 951-33-0004-8, Gummerus printing, Jyväskylä 1995. (Disponible sur disquette)

Information 201

Catégorie :

Interfaces adaptées

Titre :

Qu'est-ce qu'une interface adaptée aux personnes handicapées ?

Contenu

C'est une interface qui permet à des personnes ayant certaines fonctions de base nécessaires à leur usage, mais altérées, de néanmoins interagir avec des systèmes informatiques destinés à tous.

Afin de réaliser une interface adaptée aux personnes handicapées, quatre cas se présentent aux concepteurs.

L'interface universelle

L'interface directement utilisable par le plus grand nombre

L'interface adaptée aux technologies assistées qu'utilisent les personnes handicapées.

L'interface pour handicapés.

1. L'interface universelle

C'est une interface qui est adaptée (adaptable) à tout utilisateur quel qu'il soit et quels que soient ses besoins spécifiques.

Cette conception part de l'idée que chaque utilisateur est différent, qu'il a des besoins propres et, qu'en les précisant au départ ou en cours de l'utilisation, il verra automatiquement l'interface s'adapter à ses caractéristiques. Cette interface de flexibilité maximale est aujourd'hui une vision idéale, mais les progrès technologiques récents (carte à puce d'identification,...), les fonctions de personnalisation de plus en plus sophistiquées qui apparaissent dans de nombreux produits informatiques, montrent une évolution rapide que ne doivent pas négliger les concepteurs actuels de nouvelles applications.

Les grands domaines sur lesquels devraient porter ces capacités adaptatives sont les fonctions *perceptives* (vision, audition, toucher), *motrices* (action, force et efforts, coordination,...) et *cognitives* (compréhension, mémorisation, vitesse de lecture, représentation mentale de l'activité, résolution de problèmes avec des moyens informatiques,...).

Une vision simplifiée de l'interface universelle est l'interface avec paramètres en fonction du handicap. Ainsi, l'utilisateur malentendant préciserait son niveau de

handicap et l'interface s'adapterait à cet utilisateur spécifique, notamment pour tout ce qui concerne les informations audibles en cours de travail à l'écran.

2. L'interface directement utilisable par le plus grand nombre

C'est une interface qui est adaptée (adaptable) à un certain nombre de groupes distincts et identifiables d'utilisateurs.

Elle opère donc des choix, et privilégie de prendre en compte les besoins spécifiques communs au plus grand nombre d'utilisateurs potentiels visés. Cette démarche nécessite de mieux cerner non pas uniquement les besoins des utilisateurs sur le plan qualitatif, mais, au préalable, de définir clairement et de *quantifier les populations concernées* pour faire des choix optimaux.

On peut, par exemple, faire une interface qui convient également aux personnes âgées avec la prise en compte de certaines de leurs faiblesses spécifiques (mémorisation, vision,...) mais qui n'est pas pour autant adaptée aux non-voyants.

3. L'interface adaptée aux technologies assistées qu'utilisent les personnes handicapées.

C'est une interface qui est adaptée (adaptable) pour prendre en compte les technologies assistées auxquelles ont recours certains groupes d'utilisateurs.

Très souvent, et d'autant plus que la gravité du handicap augmente, l'utilisateur a recours à de la technologie assistée afin d'avoir accès à l'informatique. Ainsi, la personne malvoyante, à fortiori aveugle, ne peut avoir accès à une interface sans les **technologies assistées**, que ce soit un clavier braille, un transcripneur vocal,... Dans ce cas-là, il faut tenir compte des spécificités techniques, et adapter l'interface de manière à faciliter la liaison avec cet agent.

Aujourd'hui de nouvelles normes HTML vont dans ce sens-là.

4. L'interface pour handicapés.

C'est une interface destinée exclusivement à un groupe spécifique d'utilisateurs handicapés, par exemple une interface pour non-voyants.

C'est ce à quoi l'on pense en premier lieu quand on parle d'interface adaptée aux personnes handicapées. En fait, nous pensons qu'à de rares exceptions près, comme dans le domaine pédagogique, ce genre d'interface est peu conseillé pour les raisons suivantes :

- elles accroissent la ségrégation des personnes handicapées et, par là même, risquent d'être rejetées par les personnes concernées ;
- elles limitent leurs possibilités d'accéder à tout ce qui leur serait utile dans les réseaux (ceux-ci ne pourraient accéder qu'à ce qui aurait été prévu pour eux) ;
- économiquement, elles sont non rentables.

Information 301

Catégorie :

Utilisateurs handicapés

Titre :

Quel est l'intérêt d'une approche ergonomique des interfaces ?

Contenu

L'**ergonomie** vise à rendre les **interfaces adaptées** aux **caractéristiques de l'utilisateur** tant sur le plan de son **fonctionnement sensoriel et cognitif** que sur celui de son **activité** avec les moyens informatiques. Ceux-ci doivent être considérés avant tout, non comme une fin en soi, mais comme des outils permettant d'atteindre des objectifs autres qu'informatiques qui ont un sens pour lui dans sa vie réelle, professionnelle et/ou personnelle.

Quelle que soit la possibilité retenue par le concepteur, il importe *d'inclure dès le départ l'utilisateur dans la conception de l'interface*. Une interface inadaptée sur le plan ergonomique entraîne toujours des conséquences économiques défavorables au concepteur ou à son client. Ainsi elle risque :

- d'être rejetée par l'utilisateur ;
- de ne pas lui permettre d'atteindre ses objectifs selon ses critères et le contexte dans lequel son activité se déroule normalement, surtout compte tenu des autres contraintes dans lesquelles l'activité de l'utilisateur s'exerce ;
- d'engendrer des erreurs ;
- de demander des corrections coûteuses après que l'application ait été mise en service ;
- d'exiger des formations "artificielles", sans autre intérêt que celui de forcer à utiliser une application non-ergonomique en elle-même.

L'**ergonomie** comporte **deux éléments indissociables** :

- les **connaissances** à la fois **sur l'homme** et **sur son fonctionnement en interaction avec des systèmes**
- une **méthodologie** pour l'intervention concrète dans la conception des interfaces et des systèmes et la production de recommandations adaptées à la situation réelle : **l'analyse de l'activité**

L'**usage des guides de recommandations** ("guidelines") doit être **intégré dans une méthodologie de construction ergonomique des interfaces**. Même s'ils sont utiles pour traiter de questions précises, ils ne sont pas suffisants pour déterminer toutes les caractéristiques ergonomiques des interfaces.

Les **recommandations ergonomiques** telles qu'on les trouve généralement dans les guides ne sont donc qu'une partie de la conception ergonomique des interfaces et s'insèrent dans une démarche d'ensemble. Ainsi, elles traitent principalement de la **couche "cosmétique"** de l'écran, mais ne permettent pas d'aborder les questions essentielles du contenu de l'activité (**couche du fond**) du point de vue de l'utilisateur et de la communication avec l'ordinateur comme système de gestion de l'incertitude de l'utilisateur (**couche de la relation**).

Une application qui ne se construirait uniquement que par référence aux règles contenues dans ces guides peut être globalement et même totalement inutilisable car elle négligerait la **dynamique de l'activité dans la situation réelle** qui ne peut être traitée par aucune règle en soi. Cette dynamique doit être abordée par une analyse spécifique de l'activité.

L'ergonomie, tout comme l'informatique, est non seulement une question de savoir mais aussi une question de méthode et donc de **compétence spécifique**. L'ergonome, par sa formation et son expérience, dispose de cette compétence et est prêt à la mettre en œuvre à la demande des développeurs.

Fiche Numéro 101

Degré :

Principe

Titre :

Flexibilité, adaptabilité {P1}

Description courte :

Faire en sorte que l'utilisateur dispose de moyens lui permettant d'adapter l'interface tant au niveau de son expérience avec l'application qu'au niveau des exigences de la tâche qui se présente à lui.

Groupe concerné :

Tous

Ce critère prend tout son sens dans le cas de la conception de sites Web également destinés aux **personnes présentant des handicaps**.

Priorité :

1

Description détaillée :

La flexibilité concerne deux aspects du point de vue de l'utilisateur par rapport aux moyens mis à sa disposition :

- les moyens pour personnaliser l'interface afin de prendre en compte le niveau d'expérience de l'utilisateur (débutant, entraîné, confirmé, expert), ses préférences, ses stratégies, ses habitudes de travail et surtout ses caractéristiques propres (notamment en ce qui concerne les handicaps) ;
- les moyens pour satisfaire au mieux les demandes formulées dans le « monde réel » et les événements que l'utilisateur est amené à y traiter.

D'une manière générale donc, la flexibilité concerne les différentes possibilités dont dispose l'utilisateur pour atteindre efficacement un résultat fixé.

Rapport avec l'ergonomie :

Dans aucun domaine de l'activité humaine, il n'existe d'utilisateur moyen, standard ou normal ; seules des classes d'utilisateurs sont identifiables. Chaque être humain a des caractéristiques propres, en particulier en ce qui concerne les déficiences et les handicaps, mais aussi en ce qui concerne la compétence et l'expérience avec des moyens informatiques. Dès lors, une interface **utilisable par le plus grand nombre** doit pouvoir s'adapter aux caractéristiques de la classe concernée pour un domaine d'activité défini.

Illustration :

Un utilisateur *confirmé* doit, par exemple, pouvoir utiliser des raccourcis ou se créer des macros combinant plusieurs instructions successives qui se répètent dans ses habitudes de travail. Il doit pouvoir renommer ou reparamétrer des objets comme certaines couleurs, certaines variables, certaines instructions afin que les libellés "affichés" correspondent au mieux à son expérience et au contexte précis de son travail. Il doit également pouvoir réorganiser certains menus, barres d'outils,... afin de se constituer des sous-ensembles pertinents adaptés à ses usages propres.

Un utilisateur *débutant* doit pouvoir trouver des explications concernant les différents objets de l'interface et les faire apparaître dans une forme explicite tant que son expérience n'est pas stabilisée.

Un utilisateur *malvoyant*, se servant d'un navigateur "uniquement texte", doit pouvoir accéder à toute information utile comme notamment les images, schémas, cartes, tables, applets,... Dans ce cas, des équivalents textuels sont nécessaires pour permettre cette flexibilité.

Tout utilisateur doit, dans un domaine donné, toujours pouvoir trouver une solution à ses demandes. Des procédures sans souplesse parce que plus facilement programmables diminuent les occasions de satisfaire finement les demandes. Elles donnent souvent l'image d'une informatique rigidifiant les possibilités, les limitant par rapport aux attentes et aux besoins spécifiques des utilisateurs comme par rapport à la souplesse et à la simplicité de la solution si elle devait exister sans informatique. Ainsi, par exemple, cette chaîne d'hôtel ne permet pas de facturer le petit déjeuner séparément de la facture de la chambre, alors que cette requête ne pose aucun problème en cas de facturation "manuelle" ; cette agence de voyage ne peut pas trouver par une commande simple tous les séjours restant libres et doit systématiquement explorer une à une chaque éventualité, l'ordinateur sanctionnant l'examen par un "libre" ou un "pas libre" alors que cette requête correspond à une manière habituelle qu'ont les clients de poser les questions au préposé; cet éditeur de revue qui ne peut expédier la facture de réabonnement à une autre adresse que celle où la revue est envoyée...

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception globale de l'application et du site Web.

Pour la flexibilité concernant les exigences de la tâche, c'est **au niveau de l'analyse fonctionnelle** que des méthodes adaptées doivent être utilisées pour définir les besoins des utilisateurs et leurs spécificités. Les méthodes classiques en analyse fonctionnelle ne prennent pas assez en compte la dynamique du réel des utilisateurs. **L'analyse ergonomique de l'activité** des utilisateurs est une méthode adéquate pour optimiser la flexibilité.

Implémentation optimale :

Se faire assister par un spécialiste - ergonomiste - des questions et des méthodes d'analyse et d'observation des utilisateurs.

Information complémentaire :

Rendre une interface flexible, c'est permettre à l'utilisateur de l'adapter au mieux à ses propres caractéristiques et à ses besoins, étant donné que lui-même doit

satisfaire des demandes émanant du monde réel, que ce soit son monde à lui ou celui de ceux pour qui il travaille.

Rendre une interface flexible, c'est fournir à l'utilisateur plusieurs chemins pour atteindre un même objectif, par exemple l'ordre pour articuler différentes étapes intermédiaires dans une procédure.

Recommandations associées :

Aménageabilité, accessibilité {P5}

Mots Clés

flexibilité - adaptabilité - personnalisation - conception globale - analyse fonctionnelle
- analyse de l'activité

Fiche Numéro 102

Degré :

Principe

Titre :

Homogénéité, cohérence interne {P2}

Description courte :

Donner à l'utilisateur un environnement informatique cohérent en terme de "dialogue utilisateur", c'est-à-dire faire en sorte que les applications et interfaces concernant des domaines, des objets et même des fonctions identiques ou similaires se présentent toujours de la même manière à l'utilisateur.

Groupe concerné :

Tous

Ce critère prend tout son sens dans le cas de la conception de sites Web destinés aux **personnes malvoyantes ou non-voyantes**, aux **personnes ayant des problèmes cognitifs**, en particulier aux **personnes âgées** pour qui tout changement de référentiel est perturbant.

Priorité :

1

Description détaillée :

Les codes, les icones, les dénominations, les raccourcis, les formats, les structures, les procédures, les couleurs informatives,... doivent se présenter à l'utilisateur de la même manière à tout niveau de l'application ou de la même manière que dans le domaine où l'application s'insère.

Rapport avec l'ergonomie :

L'homme apprend et mémorise des codes et des conventions et leur associe un sens. Il cherche également à économiser le traitement mental de l'information.

Si un élément d'interface correspondant à un sens précis (un objet, une fonction ou autres) est représenté à des endroits différents de l'application selon des codes, des conventions, des manières différentes, inévitablement des erreurs et des méprises vont apparaître. Cela risque d'entraîner chez l'utilisateur des blocages, la recherche du sens de cette différence et donc, des pertes relatives d'efficacité dans l'usage des interfaces.

Illustration :

Certaines fonctions de base, comme l'impression d'un document avec ses différentes options doit toujours se présenter de la même manière à l'utilisateur : même mot clé ou icône pour accéder à la fonction, même boîte de dialogue, mêmes options concernant les mises en page,... Ainsi, par exemple, chez ce même concepteur de logiciel, telle application permet de définir les marges d'un document mais telle autre non alors que le support papier à imprimer est toujours une page de taille A4.

Les mêmes séquences d'actions doivent avoir les mêmes effets. Les "annulations" doivent être possibles pour toute action. Les procédures de contrôle et de mise en garde des conséquences possibles d'une action doivent toujours apparaître si le risque et le contexte sont similaires.

Les significations des termes et leurs dénominations doivent être les mêmes pour toutes les parties d'un site Web. Il en est de même pour les emplacements des menus, boutons, boîtes de dialogue,...

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception globale de l'application et du site Web

Niveau de la création et de la réalisation artistique, technique et informatique

L'homogénéité exige une bonne connaissance des standards et des conventions en vigueur ainsi que leur respect. Elle rend nécessaire l'examen des sites Web et applications comparables.

La cohérence interne implique une coordination entre les différents concepteurs/acteurs de la réalisation du site Web et de ses parties.

Implémentation optimale :

Se faire assister par un spécialiste - ergonomes - de ces questions et des méthodes d'analyse et d'observation des utilisateurs. L'ergonome joue également dans ce cadre un rôle d'intermédiaire, voire de médiateur entre les concepteurs/développeurs et les utilisateurs.

L'utilisation de modèles ("templates"), de feuilles de style ("cascading style sheets"), de répertoires lexicaux, de banque d'icônes, de normes, de standards,... est appropriée.

Informations complémentaires :

On peut distinguer la cohérence

- avec le *matériel* : l'interface est adaptée aux caractéristiques des différents matériels sur lesquels elle est amenée à tourner (écran, palette des couleurs, touches de fonctions, touches et fonctions spéciales,...), à la souris (nombre de boutons). Par exemple, certaines instructions requièrent la saisie de signes spéciaux, non présents sur certains claviers standards (c'est le cas du tilde "~" présent dans certaines adresses Web, caractère qui n'est pas disponible aisément dans certains environnements) ;
- avec le *système* : tous les modules nécessaires à l'usage de l'interface sont disponibles sur l'ordinateur où l'application est en service ou peuvent être installés facilement ;

- dans *l'application elle-même* : l'application respecte partout les mêmes règles de présentation, d'organisation, d'action ;
- *entre applications* : l'application doit respecter les règles communes au domaine dans lequel elle s'insère.

Recommandations associées :

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Transparence {P4}

Mots Clés :

homogénéité - cohérence - compatibilité - perte d'efficacité - standards - conception - développement - réalisation - création artistique - création technique

Fiche Numéro 103

Degré :

Principe

Titre :

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Description courte :

Faire en sorte que les applications et interfaces concernant des objets présents dans le « monde réel » les représentent, selon les cas et les possibilités, d'une manière identique, proche ou analogique, tant sur le plan du contenu informationnel que sur celui des actions et de leurs effets attendus et observables. Ceci impose que les interfaces et les techniques de dialogue soient cohérentes avec les autres outils dont se sert l'utilisateur. Il importe donc d'éviter une opposition entre les règles de fonctionnement du monde réel et les règles d'utilisation de l'application.

Groupe concerné :

Tous

En ce qui concerne les **utilisateurs handicapés**, la compatibilité doit s'évaluer d'une manière spécifique pour chaque groupe d'utilisateur. Elle ne sera pas du même ordre pour des usagers à vision correcte ou non-voyants. Le respect de ce principe est capital pour favoriser l'accessibilité au plus grand nombre.

Priorité :

1

Description détaillée :

La compatibilité désigne la méthode d'intégration des différents éléments du système tels que les utilisateurs, les tâches à exécuter, les informations reçues ou envoyées, l'environnement,...

Elle porte sur trois aspects :

- *La présentation et la représentation des informations et des données sur les interfaces utilisateurs* : aussi proches que possible de leur représentation dans le monde réel non informatique (structure, formats, labels, nomenclature, disposition relative, interprétation, couleurs, formes, respect des codes habituels et conventions les concernant,...)
- *Les actions à entreprendre dans l'activité à l'écran* : aussi logiques et proches que possible de celles que l'on appliquerait sur les objets physiques appartenant au monde réel (comme compléter les rubriques d'un formulaire dans l'ordre souhaité par l'utilisateur, éviter d'utiliser des instructions arbitraires intermédiaires,...)

- *Les effets des actions* : instantanés (et non différés) permettant à l'utilisateur d'évaluer le résultat de ce qu'il a entrepris, de l'accepter ou de le corriger éventuellement (effets visibles et non différés des actions entreprises, réglages directs sur les objets à régler ou sur les instruments de réglage,...)

Rapport avec l'ergonomie :

L'utilisateur de systèmes informatiques a une représentation *opérative* du monde réel. Il connaît bien les actions à exécuter sur les objets du monde réel ayant leurs caractéristiques propres. Si chaque élément d'information correspondant aux objets du monde réel doit être recodé ou transformé pour être identifié et compris dans le système informatique, il en résulte une *charge mentale* de travail importante (alors que la puissance des systèmes informatiques permet de prendre ces recodifications intermédiaires en charge d'une manière *transparente*). Ces retraductions et réinterprétations sont souvent perçues par l'utilisateur final comme arbitraires et fastidieuses par rapport à la tâche. Outre la fatigue et le stress qu'elles causent, elles engendrent également d'importants risques d'erreurs.

En fait, tout vient de ce que le monde virtuel de l'informatique est une **réduction** du monde réel, réduction obtenue par application d'une vision du fonctionnement de ce monde au travers d'une logique pouvant être informatisée. Cette logique informatique est elle-même soumise à ses propres contraintes et, de ce point de vue, elle cherchera à influencer sur ce qui se passe dans le monde réel, comme par exemple, au travers de ce principe d'**économie** qui fait qu'on « ne peut plus faire tout ce qu'on faisait avant qu'on n'utilise l'ordinateur ». Cette recherche relative d'économie entraîne une représentation **caricaturale** du fonctionnement du monde réel dans le monde informatique en présentant à l'utilisateur une dynamique des cas et de leur traitement simplifiée.

On parle également d'activités expertes pour désigner la compétence d'un usager dans son domaine d'activité du réel. L'analyse de l'activité vise à provoquer des observations permettant de dégager les éléments pertinents du travail. Une action dans le monde réel comporte, dans la majorité des cas, un effet directement observable. Tout homme est habitué à ces mécanismes qui constituent les fondements mêmes des actions quotidiennes. De même à une action est associé un temps "naturel" d'action. Si le temps de réaction du système informatique est habituellement sans lien avec ce temps naturel, surtout pour des opérations simples et élémentaires, il perturbera l'utilisateur.

Les personnes âgées préfèrent d'avantage que les personnes jeunes ce qui leur est familier. La technologie leur sera plus acceptable si les éléments de l'interface utilisateur leur sont déjà familiers. On se servira alors de correspondants dans le monde réel (tels ceux présents sur les panneaux de commande d'un téléviseur, d'une chaîne hi-fi, d'un téléphone, d'une voiture, d'un ATM,...). Les personnes âgées seront également plus à l'aise si elles peuvent anticiper le fonctionnement d'un dispositif sur base de leur expérience (il fonctionnera de la même manière que celle connue et sans surprise). Le non-respect de ce dernier facteur psychologique constitue souvent une raison pour laquelle les personnes âgées refusent d'utiliser des moyens informatiques. Elles ne savent pas comment ces moyens se comporteront et elles ne peuvent prédire les résultats qu'elles obtiendront.

En ergonomie, on parlera spécifiquement de compatibilité lorsqu'un dispositif de signalisation présente des liens avec un dispositif de commande ou d'entrée tel que

la réponse des opérateurs entre le signal et la commande s'effectue avec le maximum de rapidité et de précision.

Illustration :

La notion de métaphore - du bureau par exemple - répond à ce principe de compatibilité puisque l'on tente de reproduire sur l'écran des objets, un espace d'informations et d'actions présentant des analogies avec le bureau réel. Les objets y sont manipulés directement et on observe le résultat de leurs actions.

Par l'usage de la souris, on "prend" l'objet, on l'ouvre, on le déplace, on le jette,... comme par analogie avec ce que l'on ferait dans le monde réel.

C'est la logique de l'outil que l'on applique sur un objet pour le transformer et qui conditionne la vie quotidienne en interaction avec le monde physique.

La présentation des informations sur écran selon la logique du WYSIWYG satisfait également à ce principe de comptabilité en évitant de devoir connaître, retenir et utiliser des systèmes intermédiaires de codage (comme c'était le cas avec les traitements de texte des générations antérieures, les logiciels de composition en imprimerie,...).

Si, dans un traitement de texte, il faut plusieurs secondes pour observer les effets d'une correction mineure (changement d'une lettre dans un mot, insertion d'un signe, passage à la ligne,...), le temps d'effet de l'action est non compatible avec celui du monde réel et a pour effet de perturber l'utilisateur.

Pour satisfaire au principe de compatibilité, les bordereaux et formulaires à compléter doivent se présenter sous le même aspect, avec les mêmes champs aux mêmes endroits que leur forme papier habituelle. Les rubriques complétées doivent être enregistrées instantanément même si on ne remplit pas l'entièreté du formulaire en une fois, ce qui n'exclut pas la possibilité de les corriger. Cet aspect est particulièrement important pour les services publics dans la mesure où les citoyens sont familiarisés avec des formulaires qu'ils connaissent déjà. Ainsi aujourd'hui en France on peut capter, remplir et transmettre sa déclaration fiscale directement par Internet. Celle-ci se présente à l'utilisateur exactement comme le support papier correspondant (y compris les couleurs, les polices de caractères, la structure des pages,..). Les zones peuvent être remplies dans un ordre indifférent. On admet même qu'elle soit incomplète.

La composition d'une page Web directement par codage HTML va à l'encontre du principe de compatibilité puisque, dans ce cas, on n'agit pas directement sur les caractéristiques de l'objet telles qu'elles se présentent dans le monde réel. De plus les instructions HTML se présentent selon un codage hermétique et arbitraire, généralement sans lien avec l'effet.

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception globale de l'application et du site Web et niveau du recueil des informations préalables et de la spécification des besoins.

Pour la compatibilité, c'est au **niveau de l'étape de l'analyse fonctionnelle** que des méthodes adaptées doivent être utilisées pour cerner les caractéristiques pertinentes des informations, des actions à entreprendre et des effets habituels observables. Les méthodes classiques en analyse fonctionnelle ne prennent pas assez en compte la

dynamique du réel des utilisateurs. L'**analyse ergonomique de l'activité** des utilisateurs, du champ informationnel les concernant dans la tâche, de l'observation en temps réel de leurs actions (qui diffèrent des données du point de vue informatique) est une méthode adéquate pour optimiser la compatibilité.

Implémentation optimale :

Se faire assister par un spécialiste - ergonomiste - des questions relatives à la compatibilité et des méthodes d'analyse et d'observation des utilisateurs.

L'ergonome aidera à dégager les éléments cognitifs fondamentaux et pertinents auxquels les applications informatiques doivent répondre.

Informations complémentaires :

Certains auteurs appellent également « compatibilité », les liens existants entre les caractéristiques des utilisateurs (mémoire, perceptions, habitudes, compétence, âge, attentes,...). Ces caractéristiques sont à la base même de la démarche en ergonomie et ne peuvent être ramenées à un principe en soi car omniprésentes dans toutes les recommandations et principes développés.

Exemple négatif :

Dans cette représentation d'un hall de gare où le chemin à parcourir, pour se diriger vers un endroit donné de la station, est affiché à la demande sur l'écran d'une borne interactive (*PIT*), on constate que les déplacements représentés sont exactement contraires aux mouvements naturels. Les pas qui se déplacent sur l'écran (et qui comportent donc un référentiel fort), tournent sur l'écran à gauche, lorsqu'il faut aller vers la droite,... Il y a donc non compatibilité entre la projection de soi sur le marcheur représenté sur l'écran et les directions à prendre lorsqu'on effectuera réellement le chemin.

Recommandations associées :

Homogénéité, cohérence interne {P2}

Utilisabilité, opérativité, utilité, facilité d'utilisation {P6}

Mots Clés :

compatibilité - cohérence - représentation des informations - feed-back - codes - conventions - habitudes - charge mentale - conception globale - spécification des besoins - analyse de l'existant - analyse fonctionnelle - analyse de l'activité

Références :

Spérandio J.-C., (1984), L'ergonomie du travail mental. Masson, Paris, 130p.

Fiche Numéro 104

Degré :

Principe

Titre :

Transparence {P4}

Description courte :

Faire en sorte qu'une application, une interface soit utilisable sans devoir connaître des notions propres à l'informatique et/ou présentes dans des couches informatiques intermédiaires ou sous-jacentes.

Groupe concerné :

Tous

Plus que les utilisateurs tout-venant, les **personnes handicapées** et surtout les **personnes âgées** seront très vite démunies devant cet hermétisme informatique apparent ne renvoyant pas à des codes et conventions de la vie courante.

Priorité :

1

Description détaillée :

Un utilisateur cherche à atteindre un but utile dans le monde réel (voir principe sur l'**utilisabilité, opérativité {P6}**) - généralement non-informatique - avec l'application qu'il utilise (comme réserver des places, commander un produit ou un service, établir sa comptabilité, rédiger une lettre, s'informer et comparer des informations, gérer ses stocks, dessiner, jouer,...). L'application se présente à lui comme un outil en soi permettant d'atteindre son objectif.

Si l'usage de l'outil orienté vers la finalité "utilisateur" présuppose la connaissance de systèmes informatiques sous-jacents (codages, instructions en langage de programmation, logique spécifique à l'informatique,...), alors cet usage sera non transparent (vis-à-vis de l'outil informatique).

Chaque élément de l'interface doit être passé au crible de ce critère. La puissance actuelle de l'informatique permet de se passer de ces références à des connaissances particulières concernant l'informatique elle-même par la création et la mise à disposition de "macros" utilisateur transparentes.

Rapport avec l'ergonomie :

La transparence serait, selon J.-L. Burch (1984), l'objectif ultime de la convivialité dans l'interface avec l'utilisateur. Un système devient transparent quand sa conception est si bien ajustée à la façon dont l'utilisateur pense, parle, mémorise, perçoit, traite l'information et résout les problèmes que le système informatique lui-même devient

"invisible" puisqu'il ne requiert aucun effort d'attention ou d'apprentissage spécifique de la part de cet usager.

La notion de transparence est un optimum à atteindre; certains s'en rapprochent, d'autres, non. Son critère d'évaluation sera la performance de l'utilisateur évaluée en fonction de critères ergonomiques de l'utilisateur (voir note introductive : critères de l'utilisateur).

Illustration :

La connaissance de la grammaire descriptive des fichiers selon les conventions MS-DOS illustre une forme classique de non-transparence. Un chemin mal décrit ne permet ni d'accéder au fichier, ni éventuellement de l'enregistrer à bon escient. De même, devoir répertorier les mémoires de masse - donc des objets strictement informatiques - par des lettres ("A:" signifiant le lecteur de disquette - pourquoi ? On se le demande ?, "C:" le disque dur,...) nécessairement suivi des deux-points ":" est arbitraire et non transparent alors que l'utilisateur pense quant à lui en termes du « fichier impôts », de la « lettre à l'administration communale », du « bon de commande du 2 janvier 2000 », etc. et non à C:\directory\personnal\vc34_Rrtz\bdc2.doc.

Une autre illustration de non-transparence est donnée par ces messages d'erreur hermétiques apparaissant en cours de tâche et ne permettant, ni une interprétation de la part de l'utilisateur, ni une action appropriée, ni une issue pratique quelconque ou même compréhensible :

Exemples de messages survenant sur des interfaces standards, sans autre information et destinées donc en principe « au plus grand nombre » :

MS-OLE3 non chargé

erreur -18

ou encore (sic) : Une erreur impliquant le Système de Noms de domaine s'est produite niveau -23009. Il y a déjà 64 flots de données TCP ou VDP ouverts {tcp :544} vérifier : - ERR/vazr/mail/poptemp/.rtruc.pop.lock.busy.

Les désinences spécifiant la nature informatique du fichier (.doc, .rtf, .exe,...) bloquant tout accès si elles ne sont pas spécifiées sont aussi peu transparentes, alors que les fichiers comportent en eux-mêmes ces indications et qu'il suffit que le programme s'y réfère pour détecter la nature et donc les usages spécifiques.

Le système d'adressage Web est particulièrement hermétique et non transparent

Exemple :

l'adresse mirrored_trps.enssib.fr/enssib/bbf_tyi/gghy-95-5.1/10-ROLE/~HY pour consulter un ... prospectus et en demander une copie par la poste.

Place dans le processus de développement :

Il s'agit de formaliser le principe lors des **phases de conception** afin d'y être attentif.

Ce principe implique surtout de passer les applications au crible dans les **phases de prototypage et de test** et mettre en œuvre les moyens pour éliminer les éléments non-transparents.

Implémentation optimale :

Pratiquer des tests en *U-Lab* des prototypes par des utilisateurs visés par l'application. Confronter avec des utilisateurs « candides ». Faire « regarder » l'application par un non-informaticien.

Informations complémentaires :

Si un conducteur doit, pour pouvoir mettre sa voiture en route et se déplacer effectivement, connaître des notions de thermodynamique ou de mécanique, cela signifie que l'outil ne permet pas d'atteindre directement par l'utilisateur la finalité pour laquelle il est conçu.

Il existe pour les informaticiens des référentiels « naturels » dans leur culture qui peuvent n'avoir rien de naturel pour les usagers habituels.

Contrairement à la vision informatique des choses, la non-transparence accroît le risque d'erreurs, les blocages en cours de travail, le ralentissement de la tâche, l'abandon en cours d'exécution, et surtout le rejet de certaines applications.

Recommandations associées :

Homogénéité, cohérence interne {P2}

Utilisabilité, opérativité, utilité, facilité d'utilisation {P6}

Mots Clés :

transparence - convivialité - guidage - messages clairs - issues - compréhension - lisibilité - conception - prototypage - tests

Références :

Burch J.-L., (1984), Computers, the non-technological (human) factors : a recommended reading list on computer ergonomics & user friendly design. Lawrence, Kan, Report Store, 94p.

Fiche Numéro 105

Degré :

Principe

Titre :

Aménageabilité, accessibilité {P5}

Description courte :

Faire en sorte que les contenus et les interfaces puissent être aménagés en fonction des contraintes liées aux handicaps des utilisateurs. L'accessibilité est atteinte lorsque tout utilisateur sera à même d'explorer de façon équivalente les sites quel que soit son mode d'accès.

Groupe concerné :

Personnes ayant des handicaps

Priorité :

1

Description détaillée :

Les interfaces et les pages Web doivent pouvoir être à la fois appréhendées dans leur entièreté utile, et à la fois accessibles dans leurs interactions, par tout utilisateur ayant un handicap, quelle que soit la nature de ce handicap.

Ainsi un utilisateur non-voyant doit pouvoir, en utilisant un *système technique intermédiaire*, accéder à toutes les informations pertinentes présentes sur l'interface, même au contenu des images et des séquences animées, aux icônes, aux apparences graphiques (couleurs, formes,...), aux curseurs, aux outils de navigation ou de déplacement,...

Un utilisateur malentendant doit pouvoir observer un équivalent visuel des messages sonores, tels que les bips et signaux d'avertissement, de contrôle ou de feed-back, mais aussi les messages verbaux et les commentaires sonores. Dans certains cas, on peut même opter pour une traduction en langage des signes (des convertisseurs existent).

D'une manière générale, ce principe implique l'existence d'alternatives textuelles programmées pour chaque élément strictement visuel ou sonore, de telle sorte que ce texte puisse être par exemple lu sur une barrette braille ou affiché dans une fenêtre accompagnant des séquences (de type sous-titrage) sonores.

Pour des personnes ayant des difficultés de compréhension, de représentation, de lecture, il est recommandé de prévoir des *redondances* adaptées aux catégories de handicaps.

Rapport avec l'ergonomie :

La pensée et la communication opératives, sous le contrôle d'un principe d'**économie** dans le traitement de l'information humaine, se caractérisent par l'usage simultané de plusieurs modalités sensorielles. Il est plus facile de désigner quelque chose à son interlocuteur que de décrire ce qu'il faut voir. Il est plus facile de commenter ce qu'on est occupé à faire que de le décrire précisément sans le montrer, ce qui demande un effort plus grand de formalisation verbale.

Les interfaces graphiques, par rapport aux interactions alphanumériques des systèmes antérieurs, permettent d'utiliser des systèmes de communications multimodaux avec l'ordinateur, ce qui réduit les apprentissages, facilite la reconnaissance dans l'action et minimise le recours à la mémoire de travail humaine.

Paradoxalement, si les interfaces étaient aujourd'hui ce qu'elles étaient il y 20 ans, les personnes non-voyantes auraient bien moins de problèmes pour les utiliser.

Chaque personne handicapée, surtout au niveau perceptif, se reconstruit une image du monde selon les modalités sensorielles opérantes chez elles qui sont forcément réduites. Cela diminue le nombre des modalités différentes disponibles et implique une retranscription des éléments pertinents selon plusieurs modalités (images en texte, sons en texte,...). Les interfaces doivent donc tenir compte des modalités opératives réelles des personnes handicapées.

Illustration :

Les personnes non-voyantes consultent les documents Web par l'intermédiaire d'afficheurs braille ou de synthétiseurs vocaux. Cela nécessite un correspond texte à toute information non textuelle, icône, image,...

Certains utilisateurs malvoyants devront avoir une correspondance adéquate entre le niveau de contraste des caractères et la police adoptée. Toutes les polices n'offrent donc pas une possibilité de lecture équivalente, à même taille et même contraste.

Certains sites proposent la possibilité (en option) de supprimer les « frames » des pages en aménageant leur contenu, c'est-à-dire en permettant d'accéder à toutes les fonctions qui se situent dans les frames. Cela constitue un élément important d'aménageabilité surtout pour les utilisateurs non-voyants qui ont des difficultés de passer du contenu des pages aux frames.

Place dans le processus de développement :

On formalisera le principe lors des **phases de conception** pour y être attentif.

Ce sont les **phases de développement** qui sont critiques et qui doivent inclure les solutions adoptées. Certains systèmes de programmation facilitent cette aménageabilité.

Pour une implantation optimale, une bonne connaissance des handicaps et surtout du fonctionnement des systèmes techniques intermédiaires pour handicapés est nécessaire. Il n'est pas inutile de se faire assister par un spécialiste de ces questions (Voir Ligue Braille, AWIPH,...).

Implémentation optimale :

Les recommandations du W3C (voir en référence ci-dessous) proposent quelques clés pour une conception harmonieuse de contenus Web plus accessibles :

- Séparer la structure de la présentation (se référer à la différence entre contenu, structure et présentation).
- Fournir du texte (y compris des équivalents textuels). Le texte peut être restitué par des méthodes disponibles sur tous types de systèmes de consultation et accessibles à presque tous les utilisateurs.
- Créer des documents qui fonctionnent même lorsque l'utilisateur ne peut pas voir et/ou entendre. Fournir de l'information ayant la même fonction que l'audio ou que la vidéo de façons alternatives également. Cela n'implique pas la création d'une version audio préenregistrée d'un site Web complet pour le rendre accessible aux utilisateurs non-voyants. Ces derniers peuvent utiliser des technologies de lecteurs d'écran pour restituer toute l'information textuelle d'une page.
- Créer des documents qui ne reposent pas sur un type particulier de matériel. Les pages devraient être accessibles à des personnes dépourvues de souris, utilisant de petits écrans, ou des écrans à basse résolution, en noir et blanc, ou encore sans écran, avec uniquement une sortie vocale ou texte, etc.

Informations complémentaires :

Les adaptations techniques pour personnes aveugles et malvoyantes qui concernent Internet se divisent en trois grandes catégories (d'après Th. Lowagie)

- les systèmes d'agrandissement,
- les barrettes braille,
- les synthèses vocales.

Ces systèmes s'installent tous sur des ordinateurs et requièrent donc une certaine connaissance en dactylographie et en informatique.

Les **systèmes d'agrandissement** sont soit un moniteur d'une dimension supérieure soit un logiciel à installer comme tout autre programme, qui agrandit toutes les informations qui paraissent à l'écran, en ce compris les icônes, les boîtes de dialogue, le bureau, etc. Certaines fonctions y sont ajoutées parmi lesquelles, changement de couleurs à l'écran, agrandissement de la souris.

La combinaison d'un logiciel d'agrandissement avec un grand écran est un système d'agrandissement très courant.

Ces systèmes s'adressent exclusivement aux personnes malvoyantes (indépendamment du "statut officiel" de leur déficience visuelle).

La **barrette braille** est un périphérique, et donc du matériel, qui remplace le moniteur. La barrette braille est employée par les personnes dont la vue ne permet pas de prendre connaissance des informations à l'écran.

La barrette braille exige une modification de la forme des données informatiques. Pour pouvoir travailler avec une barrette braille sous Windows, l'installation d'un programme d'accès est indispensable.

Différents programmes d'accès ou "lecteurs d'écran" présentent des caractéristiques techniques et d'usage variables. Ils posent aussi des problèmes de compatibilité et d'emploi.

La **synthèse vocale** est l'adaptation technique qui a fait les plus grands progrès cette dernière année, grâce à l'informatique générale. Elle comporte une partie matérielle (la carte son et les haut-parleurs ou le synthétiseur) et une partie logicielle (les programmes "lecteur d'écran").

La synthèse vocale s'adresse à différents publics, personnes aveugles et malvoyantes :

- aux personnes qui ne lisent pas à l'écran et qui ne pratiquent pas le braille,
- aux personnes qui travaillent avec une barrette braille, car la plupart des programmes offrent la combinaison "braille plus synthèse vocale",
- aux personnes malvoyantes pour qui la lecture à l'écran est trop difficile, lente, fatigante,... malgré un système d'agrandissement.

Recommandations associées :

Flexibilité, adaptabilité {P1}

Mots Clés :

aménageabilité - accessibilité - transformation élégante - alternatives équivalentes - flexibilité - adaptabilité - conception - développement - systèmes techniques intermédiaires

Références :

Association BrailleNet - <http://www.brailenet.jussieu.fr/education/>

Guides d'accès aux contenus Web (version 1.0) - Recommandations du W3C du 5 mai 1999 (traduction française) - <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>

Lowagie Th., (1999), Brève présentation de la déficience visuelle. Ligue Braille, Ronéo, novembre 1999.

Fiche Numéro 106

Degré :

Principe

Titre :

Utilisabilité, opérativité, utilité, facilité d'utilisation {P6}

Description courte :

Faire en sorte que le déroulement et l'usage des applications soient conformes (compatibles, semblables) aux représentations et modes de fonctionnement logiques qu'a l'utilisateur dans sa tâche (opérativité). Ceci impose donc que les applications respectent ses habitudes de travail tant au point de vue de la logique des procédures en regard de la dynamique du monde réel dans lequel s'insère l'usage de cette application, qu'au point de vue des termes, du vocabulaire et des concepts.

Groupe concerné :

Tous

Les **personnes handicapées** ont des représentations spécifiques des objets sur lesquels ils agissent. De même, elles adoptent des procédures permettant de suppléer à leurs handicaps. La connaissance de ces modes particuliers de fonctionnement dans la tâche est indispensable pour concevoir une application utilisable par le plus grand nombre.

Priorité :

1

Description détaillée :

Les fonctions, les objets (virtuels), les champs, les zones, les services mais aussi les procédures doivent être aussi proches que possible de la manière réelle de travailler des utilisateurs concernés. Croire qu'une procédure respectant une logique basée sur des méthodes informatiques sera la mieux adaptée aux besoins des utilisateurs est un abus. Souvent, les procédures des utilisateurs sont très éloignées des logiques informatisées, mais très efficaces pour eux et pour les questions qu'ils doivent traiter. De la même manière, la connaissance des termes, des concepts, du vocabulaire, de la structure du langage réellement utilisé dans les tâches courantes, est essentiel pour favoriser l'efficacité des usagers.

Il y a, du point de vue ergonomique, une différence essentielle entre l'approche fonctionnelle (vision statique de l'ensemble des fonctions disponibles et de l'organisation de leur accès) d'une application et l'approche opérative (vision dynamique de l'usage et de l'accès à ces fonctions dans le traitement d'un problème de la réalité) des utilisateurs.

La méthode pour connaître les représentations mentales, les champs sémantiques et la manière de travailler des usagers potentiels est l'**analyse de l'activité**. Celle-ci doit compléter l'analyse fonctionnelle en informatique.

La norme ISO9241-11 définit l'utilisabilité comme « le degré selon lequel un produit peut être utilisé par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié ».

Enfin on remarquera que très souvent on établit une correspondance entre « ergonomie » et « utilisabilité », assimilant l'une à l'autre. Pour de nombreux informaticiens, l'utilisabilité est – sans le dire ou par méconnaissance – tout ce qui relève de l'ergonomie des interfaces.

Rapport avec l'ergonomie :

En ergonomie, une application peut être considérée sous l'angle de son « **utilité** » et sous l'angle de son « **utilisabilité** ».

L'**utilité** définit la manière dont l'application correspond aux besoins des usagers pour laquelle elle est conçue. Les utilisateurs doivent donc percevoir les fonctionnalités de l'application comme réellement utiles et efficaces.

L'**utilisabilité** définit le niveau de maniabilité et d'accessibilité à l'application. La navigation et le dialogue de l'application doivent donc offrir une syntaxe intelligible, des messages d'aide ou d'erreur efficaces,...

De fait, la construction d'un savoir opératif se fait dans l'action. Les travailleurs ont la plupart du temps une bonne représentation de la manière de traiter efficacement (minimum de temps, minimum d'information à traiter, minimum d'actions, résultats intermédiaires contrôlables,...) un problème. L'informatisation tend à imposer des procédures dont l'optimisation des moyens informatiques sous-jacents est une composante. Ces tâches strictement liées à la gestion des ressources informatiques sont parasites et perturbantes pour les utilisateurs car non reliées aux représentations du traitement du problème dans la réalité.

Place dans le processus de développement :

En parallèle avec l'analyse fonctionnelle

Implémentation optimale :

La description des tâches observables, l'analyse du champ sémantique, la compréhension des besoins réels des utilisateurs est essentielle à la conception d'un site Web.

La connaissance des représentations, notamment en ce qui concerne les « navigations mentales dans ces représentations », est primordial pour l'organisation du site.

L'analyse des activités doit se faire en collaboration avec un ergonomiste qui est le plus à même de mettre en œuvre les méthodes d'étude du travail des utilisateurs.

L'ergonomiste traduit et joue ici un rôle d'interface entre la perspective fonctionnelle informatique et l'utilisateur.

L'utilisabilité dans le sens général (voir informations complémentaires) peut être éprouvée lors de la conception en U-Lab (Usability Laboratory).

L'ergonome jouera également un rôle dans l'évaluation de l'utilisabilité, par sa connaissance des utilisateurs et la pratique de méthodes d'évaluation appropriées.

Informations complémentaires :

Ce principe d'utilisabilité tend de plus en plus souvent à être utilisé à la place du concept même d'ergonomie dans les interfaces.

Souvent, on parlera d'utilisabilité lorsque le produit ou l'outil est facile à utiliser, facile à apprendre, n'occasionne que peu d'erreurs, est agréable à l'usage. L'utilisabilité est aussi considérée comme un critère d'évaluation d'un site Web en ces termes.

Il existe plusieurs méthodes pour étudier l'utilisabilité. L'une d'elles est celle proposée par Jakob Nielsen (celui qui se surnomme le gourou de l'utilisabilité) : « l'évaluation heuristique » faisant appel à plusieurs évaluateurs qui confrontent leurs diagnostics.

D'une autre façon, on se fixera des critères de « plus grand nombre d'utilisateurs » pour évaluer l'utilisabilité. Ainsi 95% des utilisateurs potentiels doivent pouvoir se servir sans erreur et comprendre immédiatement la fonctionnalité de la ressource "x". Aucune formation (en dehors d'une éventuelle explication simple et courte comme celles apportées par les bulles d'aide) ne doit être nécessaire pour atteindre un objectif avec cette ressource. Cette utilisabilité devrait donc être appréciée avant la mise à disposition de l'application.

Un facteur d'utilisabilité pour des personnes présentant des handicaps est celui par lequel une interface peut être débarrassée de tous les éléments inutiles à l'essentiel, distrayants et surchargeant l'écran comme la marque, les logos, des arabesques, ornements, parures, fioritures et autres embellissements.

Exemple négatif :

Dans ce très grand organisme supra-national très bureaucratisé, un système intranet est mis en place. La logique d'accès aux informations nécessaires dans le travail est isomorphe à la fois à la structure de cette organisation et à la fois à l'imbrication logique des bases de données (logique hiérarchique des "directories").

L'activité principale de plusieurs centaines de personnes d'une très grande division est de consulter, éditer et compléter des formulaires. On constate que non seulement aucune entrée « formulaire » n'existe dans les clés des bases de données, que chaque formulaire est une annexe à un document d'une autre nature et que, pour arriver à un formulaire spécifique (alors qu'il en existe plusieurs milliers de différents), il faut parcourir des dizaines de liens. Tout cela alors que le formulaire est la base de leur travail.

Ceci illustre bien « l'inutilisabilité » du système, même s'il respecte la logique organisationnelle.

Recommandations associées :

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Mots Clés :

utilisabilité - opérativité - utilité - facilité d'utilisation - usability - analyse de l'activité - représentation mentale - champ sémantique - logique d'usage - U-Lab - adaptation à la tâche - analyse fonctionnelle

Références :

Norme européenne NF EN ISO 9241-11 / juin 1998. AFNOR. Paris.

Site Web de J. Nielsen : <http://www.useit.com> (voir aussi le cours en ligne en français de B. Ibrahim à l'adresse Web <http://cuiwww.unige.ch/eao/www/Design/>) [dernière visite des sites : 1/01/2000]

Fiche Numéro 201

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Redondance {G1}

Description courte :

Faire en sorte que tous les éléments utiles à l'usage d'une page (information , outils), à sa compréhension, aux fonctions nécessaires soient disponibles sur cette page et qu'ils soient fournis sous des formes accessibles au plus grand nombre.

Groupe concerné :

Tous

Plus particulièrement les **personnes handicapées ayant une déficience sensorielle grave** obligeant l'usage d'autres canaux que ceux initialement prévus pour la communication sur l'interface.

Priorité :

1

Description détaillée :

La redondance consiste à répéter une information utile au moment et là où l'on en a besoin. Ainsi des informations sur plusieurs pages, ou même sur plusieurs parties différentes du site mais concernant le même objet, doivent reprendre le nom de cet objet sur chaque page affichée.

La redondance consiste donc à répéter tout ce qui est utile là où c'est utile. De même elle consiste à offrir une même information sous différentes formes accessibles au même moment ou au même endroit.

La redondance texte/image/son est indispensable pour certaines personnes handicapées.

Rapport avec l'ergonomie :

En théorie de l'information, la redondance est la caractéristique des messages codés avec des signaux inutiles, et donc en surplus, augmentant l'entropie de la source sans apporter d'information supplémentaire.

L'homme ne fonctionne pas exactement selon les axiomes de la théorie de l'information.

La mémoire humaine, surtout la mémoire immédiate ou la mémoire de travail est limitée. De même nous avons une capacité limitée à traiter de l'information. Aussi si

nous avons besoin de retenir provisoirement certains éléments pour en utiliser d'autres, nous arrivons rapidement à cette limite de saturation. Ainsi il nous est difficile de retenir un numéro de téléphone lu dans un annuaire. Nous l'écrivons sur un bout de papier (redondance) même s'il est en mémoire provisoire.

Une recommandation ergonomique devra être souvent répétée sous peine de l'oublier, même si elle a déjà été utilisée par le concepteur.

Redondance et répétition de l'information sont des notions voisines.

Sur autoroute, les mêmes panneaux de choix de direction sont reproduits à plusieurs exemplaires séparés d'une certaine distance. En effet la mémoire oublie rapidement des informations qui y sont contenues si le temps entre le panneau et l'embranchement est long. Si le panneau est complexe on oubliera également certains des éléments et des risques de confusion ou d'erreurs apparaissent.

Sur les interfaces apparaissent des éléments connus, mais nous utiliserons les bulles d'aide pour nous rappeler plus précisément leur signification. Dans certains cas on appellera une aide encore plus complète en cliquant dessus.

De très nombreux éléments qui nous entourent sont très redondants. Ainsi les mots et le langage naturel sont redondants, car ils comportent trop de signes par rapport à ce qui est réellement utile : « pou. que par ex..... nou. puissi... lir. et comprend.. correctem... un tex.. ». Remarquons que dans la phrase précédente, la redondance nous permet d'aller plus vite dans la lecture et la compréhension même si le sens lui-même est accessible et respecté.

La redondance est donc **un facteur de fiabilité et d'efficacité** dans l'activité humaine.

Illustration :

Utiliser des codes de couleur en plus des textes et labels graphiques. Compléter le code couleur avec un code de forme et de position. Ajouter des ombres.

Faire en sorte que toute information qui soit présentée selon un code de couleur, le soit également d'une autre manière qui ne la relie pas aux couleurs.

Accompagner les alarmes visuelles par un son.

Rappeler sur les différentes pages les éléments utiles comme les barres d'outils, les menus, les titres, l'objet d'une demande,....

En ce qui concerne les personnes handicapées fournir la même information sous les formes différentes correspondant à chaque modalité sensorielle utilisable (son, image, texte).

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception de l'application pour mettre en place une approche cohérente et multimodale de la redondance.

Niveau de l'analyse fonctionnelle pour déterminer la nature et les éléments principaux appelant redondance. Mettre éventuellement en place des procédures systématiques favorisant la redondance

Implémentation optimale :

La conception de la gestion de la redondance nécessite une bonne connaissance d'une part de l'activité et d'autre part de la population visée par l'application.

Des analyses de l'activité en dehors et avec l'application sont indispensables.

Ces analyses doivent être menées par un spécialiste de ces questions en parallèle à l'analyse fonctionnelle.

Informations complémentaires :

La redondance en ergonomie s'oppose à la redondance en informatique.

En informatique on mène une guerre à la redondance, par efficacité et économie. Une information n'est reprise qu'à un seul endroit vers lequel on pointe pour les différents usages. Non seulement cela économise de la place, mais aussi cela fiabilise l'information dans la mesure où si elle doit être modifiée, elle ne le sera qu'une seule fois à un seul endroit.

C'est tout le contraire en ergonomie.

Dans l'ensemble des applications bancaires pour les guichetiers, le numéro du compte client et ses coordonnées doivent apparaître en permanence (redondance) soit dans une fenêtre spécifique, soit sur chaque page, quelle que soit la partie de l'application utilisée, sous peine de scrolling incessant au de requête continuelle au client que le guichetier a devant lui (« rappelez-moi votre numéro de compte ? »).

Dans cette application pour PIT, la requête formulée par l'utilisateur doit non seulement apparaître en permanence même si la réponse prend plusieurs pages mais elle doit aussi figurer sur les documents imprimés.

Exemples positifs et/ou négatifs :

Les navigations sur Internet manquent cruellement de redondance car on saute presque sans s'en rendre compte d'un site à l'autre, sans trop savoir après un certain temps d'où l'on vient. Une redondance consisterait à reproduire une représentation du chemin suivi dans laquelle on pourrait accéder instantanément aux nœuds significatifs.

Certains navigateurs (browsers) stockent la succession des adresses « http » mais cela n'est pas suffisant car pour beaucoup d'utilisateurs l'adresse est transparente (on ne s'en rend même pas compte) et n'est pas porteuse d'information pertinente par rapport au contenu des pages qui y ont été examinées.

Dans de nombreux cas, le point de départ d'une nouvelle navigation est lui-même oublié et exige de lourdes manipulations pour y revenir.

Recommandations associées:

Rendre les interfaces multimodales {G5}

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Gestion des erreurs {G2}

Réduire la mobilisation mentale {G7}

Mots Clés :

Mémoire humaine - répétition - multimodalité - entropie

Fiche Numéro 202

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Gestion des erreurs {G2}

Description courte :

Faire en sorte que l'utilisateur puisse réduire, comprendre et gérer lui-même les erreurs qui surviennent dans l'exécution de l'application.

Groupe concerné :

Tous

Concerne le fonctionnement général de l'homme. En particulier les **personnes présentant des handicaps** peuvent se sentir encore plus handicapées et culpabilisées par l'occurrence d'erreurs (dont ils penseraient que leur handicap en est la cause première).

Les messages d'erreur dans les interfaces et la crainte de faire des erreurs (ne pas être à la hauteur et faire des erreurs) constitue un des freins principaux à l'usage des moyens informatiques dans un grand nombre de cas.

Priorité :

1

Description détaillée :

Cette règle concerne quatre aspects :

- la protection contre les erreurs "naturelles" que l'utilisateur pourrait accomplir (comme se tromper de fonction sans pouvoir récupérer l'erreur, se tromper de touche ou de commande, se tromper de champ de saisie,...), erreurs liées à un fonctionnement normal de l'utilisateur mais incompatible avec la logique de l'application. Ce serait le cas avec des utilisateurs qui auraient acquis des automatismes que l'application ne respecte pas.
- la détection d'erreurs dans l'usage logique de l'application en regard des besoins de l'utilisateur (comme des valeurs non permises, des fonctions dont l'usage provoquera des conséquences irréversibles, l'absence d'une information indispensable,...)
- la forme des messages d'erreurs qui doit être adaptée et adaptable (flexibilité) au niveau des utilisateurs habituels de l'application (éviter dans une application tous publics des messages qui ne sont compris que par des informaticiens). Le message doit offrir des alternatives et/ou des solutions pragmatiques et adaptées à la compétence des utilisateurs concernés;

- la correction des erreurs et la récupération de la situation avant la survenue de l'erreur. L'utilisateur

Rapport avec l'ergonomie:

L'erreur humaine est inhérente au fonctionnement cognitif humain normal et résulte donc des caractéristiques cognitives de l'homme.

Elle semble aussi prendre des formes très variées.

Malgré cela, on constate que les erreurs humaines peuvent se ranger dans un nombre limité de type malgré leur variété potentielle. Les grandes catégories en fonction de leur origine sont les :

- fautes - défaillance d'expertise mettant en cause les processus de planification, de jugement et d'inférence,
- lapsus - défauts dans le stockage ou l'usage de la mémoire dans l'action,
- ratés - défauts dans l'exécution d'une séquence d'action souvent tournant autour d'actions non ou mal planifiées.

On constate néanmoins que les erreurs surviennent fréquemment dans l'exécution d'une activité lorsque les caractéristiques de cette activité présentent des défauts et des lacunes en miroir avec ces fonctions humaines. Toute erreur humaine peut toujours trouver une ou plusieurs causes selon les caractéristiques des systèmes informatiques qui sont employés. La connaissance des mécanismes générateurs d'erreurs humaines est un atout pour la conception d'interfaces fiables. On peut défendre l'idée que si l'homme, utilisateur d'interface fait des erreurs, c'est parce que la construction de cette interface comporte en elle-même des erreurs liées au fait qu'on n'a pris en compte les caractéristiques cognitives des utilisateurs dans l'usage précis qui en sera fait.

Illustration :

Rien ne désarçonne plus un utilisateur que des messages empêchant une compréhension à son niveau de référence de ce qui se passe et de la manière de contourner l'obstacle ou d'y remédier comme :

- "erreur à l'ouverture, le fichier ne commence pas par "%PDF-" "
- "erreur "-192" au '18' avec les services d'impression "
- "impossible d'ouvrir ce fichier à partir du bureau"
- "erreur OLE193"

Place dans le processus de développement :

Conception de l'application pour mettre en place une approche homogène de la gestion des erreurs et **niveau de l'analyse fonctionnelle** pour les erreurs associées aux différentes fonctions .

La conception de la gestion « intelligente » des erreurs implique une très bonne connaissance du fonctionnement de l'utilisateur et de son activité spécifique.

De même elle implique une connaissance des catégories d'erreurs, de leur fréquence et des implications et conséquences éventuelles dans l'activité de l'utilisateur.

Des travaux menés en U-Lab (R.Patesson et E.Sadoine, 1995) montrent que dans certains cas plus de 50% du temps de travail des utilisateurs de logiciels bancaires ne concerne que la gestion des erreurs commises involontairement ou découlant d'un manque d'ergonomie de l'interface, ainsi que la récupération de la situation précédant l'erreur.

Implémentation optimale :

Un effort particulier est à accomplir sur le plan informatique au niveau de la lecture et de la compréhension des messages d'erreurs en les soumettant à des utilisateurs représentatifs de la population visée par l'application.

L'usage d'une méthodologie de U-Lab, centrée sur des tâches débouchant sur des erreurs est préconisée pour examiner la validité et l'efficacité des procédures de récupération en cas d'apparition d'erreurs.

Informations complémentaires :

Des *typologies d'erreurs* sont utilisables pour comprendre et en déterminer les causes principales.

Parmi celles-ci on peut distinguer les erreurs de manipulation de l'interface (et des commandes) provoquant des conséquences incompréhensibles ou inattendues pour l'utilisateur. Le retour à l'état antérieur dans l'interaction (undo), soit avant que la commande erronée n'ait été appliquée, constitue la parade la plus simple pour l'utilisateur.

Sur le Web, le risque d'erreurs conséquentes concerne surtout les formulaires à compléter. Plusieurs solutions sont envisageables, signaler les erreurs (données manquantes, données erronées,...) après la validation et l'envoi du formulaire.

On peut également effectuer un contrôle à la fin de la saisie de chacun des champs, ce qui est une solution préférable, surtout pour les personnes ayant des difficultés. En effet, si le serveur renvoie l'entièreté du formulaire sans spécifier avec précision l'erreur détectée, non seulement la personne peut ne pas comprendre son erreur, mais elle peut également avoir des difficultés pour relocaliser le champ erroné dans le formulaire déjà saisi.

Un autre type d'erreur concerne les liens Web incorrects ou obsolètes. Ce type d'erreur, peut non seulement poser des problèmes à l'utilisateur, mais surtout discréditer la valeur et la fiabilité d'un site. Des procédures de vérification périodique des liens inclus dans les pages Web d'un serveur (procédures automatisées) devraient être prévues

Exemples négatifs :

Le risque d'erreur augmente lorsque l'utilisateur n'a plus confiance dans les signaux, ce qui se produit lorsqu'il a constaté à diverses reprises que les signaux apportent des informations erronées. Par exemple : l'automobiliste qui après avoir vu souvent le signal «Attention travaux » non suivi de travaux, n'attache plus d'importance à ce signal. De même, certains logiciels présentent des avertissements qui ne semblent pas suivis de conséquences pour la tâche en cours.

Recommandations associées:

Homogénéité, cohérence interne {P2}

Transparence {P4}

Redondance {G1}

Compréhension et efficacité des **messages d'erreurs** {S1}

Mots Clés :

Gestion des erreurs - récupération d'erreurs - messages d'erreurs - analyse de l'activité - temps perdu

Références :

Patesson R. et Sadoine E., (1995), Le temps perdu dans les erreurs commises par les utilisateurs d'interfaces bancaires : critère d'évaluation ergonomique de l'interface. Ronéo, ULB.

Reason J., (1993), L'erreur humaine, Presses Universitaires de France. Paris, 336p.

Fiche Numéro 203

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Feed-back sur les actions {G3}

Description courte :

Faire en sorte que toute action de l'utilisateur se traduise par une réaction perceptible et instantanée de l'interface, réaction tenant compte également du temps qui passe. Chaque action doit, lorsque son effet est atteint entraîner également une réponse appropriée détectable par l'utilisateur.

Groupe concerné :

Tous

Les **personnes ayant des déficits sensoriels et moteurs**.

Priorité :

2

Description détaillée :

Le feed-back concerne trois aspects dans les interactions :

- *Le feed-back immédiat sur la commande*
- A chaque action doit être associée une « réaction » de l'interface qui selon le cas et selon des modalités spécifiques, confirme que la commande est reconnue, sélectionnée, pointée, enregistrée, que la fonction est choisie ou activée, que la recherche ou le travail sont en cours. Dans ce dernier cas, il importe d'informer sur les délais plausibles pour l'exécution en cours ou sur la progression du travail.
- Le feed-back doit être adapté à l'action exécutée.
- De même le niveau de feed-back doit être ajustable.
- Dans certains cas, le feed-back doit pouvoir être débrayable surtout s'il devient parasite.
- *Le feed-back en fin d'exécution de la commande*
- Lorsque l'action est à son terme, le système doit informer l'utilisateur de l'issue obtenue.
- Et d'une manière générale, *le feed-back sur tout changement d'état des informations affichées, saisies ou traitées*

Rapport avec l'ergonomie :

Dans la plupart de nos interactions avec l'environnement, nos actions produisent des effets observables. Nous avons besoin de nous rendre compte de ces effets :

- la plupart du temps pour ajuster finement nos actions (effet de *tracking*)
- pour réduire notre incertitude sur la suite des événements
- pour réduire notre mobilisation mentale dans les périodes d'attente des effets escomptés
- pour nous assurer que ce que nous avons accompli a bien produit l'effet attendu.

Illustration :

Les commandes doivent avoir une réaction perceptible (visuelle, auditive, tactile), modulée, soit en faisant comprendre qu'elle est inopportune ou inappropriée, soit qu'elle est correcte. On utilise généralement des inverses vidéo rapides, des clics, des sons structurés, des vibrations dans la commande.

Le « WYSIWYG » est une forme de feed-back immédiat sur les actions puisqu'il permet des ajustements et corrections fines, immédiates, et donc non différées comme dans les anciennes applications.

Lorsqu'on « lance » une commande, et que le traitement prendra un certain temps, il importe d'informer l'utilisateur sur le fait que la commande s'exécute, c'est-à-dire qu'elle a été comprise et est en cours. Si non l'incertitude grandit avec le temps, incertitude engendrant des sentiments d'erreur (l'ordinateur est « planté » ; ne fait-il pas autre chose que ce qu'on attend, etc.).

Les moyens sont bien connus : sablier, montre qui tourne, cartouche qui se remplit, temps restant avant la fin de l'exécution, y compris avec confirmation de la commande elle-même comme :

< votre requête « www.ulb.ac.be/sish » est en cours de traitement, nous contactons le site >

< la demande de réservation de votre hôtel est en cours, donnez nous encore ... 2 minutes ... pour nous assurer des disponibilités >.

Lorsqu'une l'exécution d'une commande est terminée, le système doit par lui-même en informer l'utilisateur.

Les touches peuvent réagir dans certains cas par un son (bip sonore) lorsqu'elles sont enfoncées. Il s'agit d'un feed-back utile par exemple dans un environnement défavorable (systèmes nomades, mauvais éclairage, ...). Mais ce feed-back devient gênant – et même inutile - dans un environnement serein. Il doit donc pouvoir être débrayable.

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception de l'application pour mettre en place une approche cohérente et multimodale des feed-back.

Niveau de l'analyse fonctionnelle pour déterminer la nature et la portée des feed-back.

La conception de la gestion des feed-back **dans le cadre de personnes âgées et handicapées** nécessite une bonne connaissance de la population visée par l'application.

Implémentation optimale :

Passer au crible toutes les fonctions, toutes les actions possibles et s'assurer des modalités du feed-back.

Pour tenir compte des personnes handicapées, le feed-back doit pouvoir être réglé en intensité et en nature. Comme l'intensité lumineuse ou sonore, choix de la couleur, choix de la durée du feed-back, choix éventuel de la réponse, choix du média (sonore, visuel, tactile ou moteur comme la résistance d'un joystick pour des personnes ayant des problèmes de coordination motrice).

Tester les prototypes en U-Lab.

Informations complémentaires :

Dans les applications Internet les feed-back sont critiques dans la mesure où des délais importants peuvent surgir, à la fois quand on tente d'accéder à un site, et à la fois lors des transferts (pages Web, chargements d'images, téléchargements de fichiers, ...).

On connaît les feed-back des navigateurs (icône Netscape ou Explorer qui s'anime pour assurer l'utilisateur de sa connexion au réseau) ainsi que ceux, peu *transparents* en général, des quantités de caractères transférés.

Dans ces deux derniers cas, des problèmes peuvent surgir pour des **personnes non-voies** : comment peuvent-elles être assurées que la connexion au réseau est toujours active et que les transferts de « caractères » progressent ?

On parlera également de dialogue autodescriptif (norme ISO 9241-10) lorsque chaque étape du dialogue est immédiatement compréhensible grâce au retour d'information du système, ou est expliquée à l'utilisateur à sa demande.

On parlera de dialogue contrôlable (norme ISO 9241-10) lorsque « l'utilisateur peut initier et contrôler la direction et le rythme de l'interaction jusqu'à ce que le but ait été atteint ».

Exemples négatifs :

Une commande est lancée pour décrypter par OCR un texte lu au scanner. Aucune information n'est produite pour indiquer que le décryptage est terminé et même pour permettre à l'utilisateur de s'assurer de la pertinence du décryptage. Il doit quitter l'application et s'assurer de la présence dans le répertoire du scanner d'un fichier nommé « TEXTEnOCR.doc », qu'il doit ouvrir avec une application spécifique. S'il essaie de quitter l'application OCR alors que la conversion texte n'est pas terminée, l'application répond « commande erronée ».

Mots Clés :

feed-back - réaction

Références :

Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Norme européenne NF EN ISO 9241-10 / septembre 1996. AFNOR. Paris.

Fiche Numéro 204

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Respect des **automatismes cognitifs et sensori-moteurs** {G4}

Description courte :

Faire en sorte que dans les interactions avec l'application on respecte les automatismes (habitudes, réflexes acquis, stéréotypes...) généraux au domaine de l'informatique concerné et spécifiques dans la gamme d'applications visées.

Groupe concerné :

Tous

En particulier les **personnes présentant des handicaps** ont leurs propres automatismes comportementaux satisfaisant au principe d'économie dans le traitement cognitif de l'information. Il est capital pour eux de les connaître, les détecter et en tenir compte au mieux.

Priorité :

1

Description détaillée :

Les utilisateurs - même tout venant -, ont acquis (appris) des habitudes à la fois dans le domaine visé par l'application qu'ils utilisent, et à la fois dans le maniement d'interfaces. On pourrait parler au sens commun de « réflexes ». En ergonomie on préfère le terme « automatisme ».

Rapport avec l'ergonomie :

L'automatisme sensori-moteur ou cognitif est un sommet dans l'apprentissage humain, favorisant l'efficacité en permettant d'économiser du traitement d'informations mentales pour des actions banales.

Ainsi pour conduire une voiture on se pose pas à chaque usage la question de savoir où se trouve la pédale de frein, dans quel sens faut-il déplacer le levier du clignoteur quand on veut se diriger vers la droite, etc. Tous ces « réflexes » ont été acquis dans l'apprentissage de la conduite automobile (celui qui est en apprentissage se pose ces questions et doit contrôler ses gestes) et ils sont devenus automatiques permettant par là une conduite efficace sans devoir s'en préoccuper à chaque instant. Une voiture qui ne respecterait pas l'emplacement habituel des pédales, prétextant que le conducteur n'a qu'à le savoir, conduirait rapidement à des erreurs et donc des accidents.

Pour augmenter le volume d'un ampli avec un curseur ou un bouton, on effectue un mouvement vers la droite. Il s'agit d'un stéréotype. En l'absence de consigne, la majorité des personnes à qui l'on demande d'augmenter le volume, effectuent ce mouvement dans ce sens.

Pour ouvrir une application à partir d'une icône, on clique deux fois sur elle. C'est également un stéréotype.

De nombreuses erreurs sont commises lorsqu'on ne respecte pas certains automatismes de base.

On constate ainsi en U-Lab devant une situation standard que l'utilisateur essaiera tous les « réflexes » et « automatismes » qu'il connaît pensant qu'ils s'applique naturellement sur l'objet. L'observation d'enfants (11-13 ans) dans la découverte d'une interface est également très significative.

Place dans le processus de développement :

Niveau de l'analyse fonctionnelle, dans la phase de programmation ainsi que dans la mise à l'épreuve du prototype (ce qui permet également de détecter des automatismes non respectés dans la phase d'analyse).

L'ergonomie dispose ici de méthodes pour l'analyse du fonctionnement des utilisateurs dans l'usage d'automatismes cognitifs

La technologie des U-Lab est pertinente car elle permet d'observer un utilisateur confronté à des procédures et effectuant des gestes appris qui ne sont pas opérants dans cette application.

Implémentation optimale :

L'examen de **personnes présentant des handicaps**, notamment dans le maniement d'autres applications informatiques, en cherchant à découvrir les grands automatismes dont ils se servent est une méthode intéressante. Il est également recommandé d'avoir des entretiens (individuels ou de groupe) avec des personnes handicapées en se concentrant sur cet aspect de leurs comportements.

Mots Clés :

automatisme - réflexe - traitement cognitif - traitement sensori-moteur - apprentissage

Fiche Numéro 205

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Rendre les **interfaces multimodales** {G5}

Description courte :

Envisager la présentation de l'information dans les pages Web ainsi que les modalités de la dynamique des interactions dans la perspective d'un accès multimodal, c'est-à-dire adaptable à différentes modalités sensorielles (ouïe, vision, toucher) pour permettre un accès spécifique selon le type de handicap.

Groupe concerné :

Personnes handicapées

Priorité :

2

Description détaillée :

Les différents éléments significatifs des interfaces doivent être adaptables aux modalités sensorielles spécifiques des personnes handicapées, tant au niveau de la prise de l'information qu'au niveau de l'exécution des actions, ainsi :

- On envisagera une description des images, des graphiques, des icônes dans un mode texte lisible sur une barrette Braille ou audible par un transducteur.
- On envisagera un sous-titrage des plages sonores.
- On envisagera une représentation visuelle des signes sonores (bips, signaux d'alerte,...), par exemple par des flash d'icônes, par une inversion vidéo rapide d'une plage,... . Dans ce cas, la traduction visuelle de chaque signe doit être unique et non ambiguë. Cette représentation doit pouvoir être ajustable et/ou débrayable.
- On envisagera un accès clavier (flèches, signes,...) en parallèle avec la souris.
- On envisagera même dans certains cas la possibilité de frappe d'une touche unique pour l'essentiel des interactions (suite de oui/non).

Rapport avec l'ergonomie :

Lié aux modalités sensorielles spécifiques des personnes handicapées.

Place dans le processus de développement :

Lors de **l'analyse organique**.

Une attention particulière doit être donnée aux consignes pour les informaticiens chargés de définir les modalités des interactions.

Implémentation optimale :

On se référera à des personnes compétentes en matière de handicaps pour examiner finement les solutions choisies.

Passer au crible de cette recommandation toutes les éléments significatifs des pages composées en s'assurant de leur multimodalité.

Recommandations associées :

Aménageabilité, accessibilité {P5}

Mots Clés :

multimodalité - adaptabilité

Fiche Numéro 206

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Intégration de l'**habitus cognitif** des utilisateurs {G6}

Description courte :

Faire en sorte que toute application Web respecte les caractéristiques cognitives et sensori-motrices segmentaires des utilisateurs. On distinguera plusieurs types d'utilisateurs selon certaines spécificités de leur fonctionnement cognitif (et moteur) liées à certaines caractéristiques (état de santé, âge, état de la vision, niveau scolaire,...)

Groupe concerné :

Personnes présentant des altérations cognitives (voir catégories dans la description détaillée)

Priorité :

1

Description détaillée :

L'intégration de l'habitus cognitif et moteur implique la recherche de compatibilité {P3} et l'adaptabilité {P1} des systèmes avec certaines caractéristiques fondamentales du fonctionnement de certaines catégories de personnes comme

- les personnes âgées
- les personnes analphabètes
- les personnes infra-scolarisées
- les personnes marginalisées (chômeurs, immigrés, personnes dépendantes,...)
- les personnes fragilisées (stress, dépression, fatigue chronique, assuétudes, ...)
- les personnes extraites provisoirement ou durablement de leur culture (usage d'une autre langue dans l'interface, touristes, personne immigrée,... - ainsi un visiteur belge en Thaïlande aura d'énormes difficultés à utiliser des *PIT*)
- les personnes handicapées comme les dyslexiques, les personnes ayant des difficultés de compréhension du langage, les non-voyants, les mal-voyants comme les *amblyopes*, les personnes paralysées,

Toutes ces personnes ont des modes de fonctionnement propres et peuvent ne pas comprendre, saisir de la même manière les éléments et concepts, ou adhérer au mode de fonctionnement moyen tel qu'on pourrait l'imaginer.

Rapport avec l'ergonomie :

En Europe : 55 millions de personnes ont un handicap cognitif.

Le dyslexique aura des problèmes de mémorisation des nombres dans l'ordre correct ; il fera des confusions de lettres dans des séquences complexes, des confusions auditives et aura des difficultés de latéralité et d'orientation (ce qui est un réel handicap dans la navigation Web). On considère que près de 10% de la population belge souffre de dyslexie à des degrés divers.

En cas d'invalidité intellectuelle, le rôle du contexte peut être déterminant. Ces personnes peuvent fonctionner normalement dans un environnement habituel et se trouver complètement perdues dans un environnement changeant.

Les personnes analphabètes ne reconnaissent que certains mots et certaines lettres et les utilisent comme indices.

Les personnes âgées ont une capacité de mémoire réduite, car au fur et à mesure de l'âge, il faut faire des efforts supérieurs pour donner un sens aux éléments de l'environnement, cela laisse une moindre capacité pour d'autres manipulations cognitives.

La relation au temps est différente. L'écoulement subjectif du temps est altéré, soit globalement, soit spécifiquement pour certaines activités.

Ainsi le dialogue homme-machine doit minimiser la *charge mentale* à court terme. Or on sait par ailleurs que l'informatique accroît considérablement la mobilisation mentale à court terme, ne fut-ce que par la quantité très réduite d'information accessible en une fois par le regard sur l'écran et la nécessité de mémoriser à court terme des éléments mineurs et peu significatifs qui conditionnent la poursuite du travail à l'écran.

Les personnes âgées réagissent plus lentement aux instructions, comprennent moins vite. L'âge augmente l'altération des fonctions et cumule les fonctions altérées. C'est un phénomène important du fait de la pyramide des âges en Europe.

Les personnes âgées (et autres visées dans cette recommandation) ont besoin de plus d'indices pour se repérer ; ces indices doivent renvoyer à des éléments concrets et faire partie du référentiel habituel des gens.

Ainsi, les personnes âgées préfèrent d'avantage que les personnes jeunes ce qui leur est familier. La technologie leur sera plus acceptable si les éléments de l'interface utilisateur leur sont déjà familiers. On se servira alors de correspondants dans le monde réel (tels ceux présents sur les panneaux de commande d'un téléviseur, d'une chaîne hi-fi, d'un téléphone, d'une voiture, d'un ATM, ...).

Les personnes âgées seront plus à l'aise également si elles peuvent anticiper le fonctionnement d'un dispositif sur la base de leur expérience (il fonctionnera de la même manière que celle connue et sans surprise). S'il n'est pas respecté, ce dernier facteur psychologique constitue souvent une raison pour laquelle les personnes âgées refusent d'utiliser des moyens informatiques. Elles ne savent pas comment ces moyens se comporteront et elles ne peuvent prédire les résultats qu'elles obtiendront.

Illustration :

On appliquera alors des principes comme :

- Raccourcir ou simplifier les menus, offrir des raccourcis.
- Envisager la possibilité d'interfaces offrant un minimum de choix (en effet lorsqu'il y a trop de choix, ces personnes peuvent être désemparées).
- Utiliser un langage très simple, des caractères simples, des chiffres arabes (éviter les caractères trop connotés « informatique » comme @ pour communiquer avec quelqu'un) tout en évitant les abréviations, sigles et autres raccourcis impliquant une connaissance particulière et spécialisée.
- Utiliser des techniques de groupement pour attirer l'attention.
- Utiliser des objets quotidiens en rapport avec la fonction (*métaphore du quotidien*) qu'ils assurent dans la vie courante.
- Fournir une issue facile à tout moment.
- Permettre des répétitions et retours en arrière et favoriser la redondance.
- N'afficher que ce qui est vraiment utile (*fonctionnalité de l'interface*) au moment précis.
- Fournir des aides dans les actions, des solutions probables pour les choix (si vous ne voulez pas que cela se passe comme ça, alors ...).
- Gérer correctement les temps (temps de réponse, temps prévu pour lire et comprendre, ...).
- Permettre des alternatives (comme offrir le choix de synonymes pour certains mots,...).

Place dans le processus de développement :

Niveau des études de faisabilité dans lesquelles on détermine la population visée par l'application.

Niveau de la conception de l'application pour mettre en place une approche cohérente du niveau des exigences cognitives pour l'usage de l'application ainsi qu'une philosophie de la présentation des pages.

Niveau de l'analyse fonctionnelle pour déterminer la nature et les éléments principaux appelant à ces prise en compte.

Implémentation optimale :

Définir une stratégie globale de conception.

Définir des index et des répertoires de phrases pour s'assurer de leur compréhension et la tester auprès de personnes représentatives (qui ne seront pas choisies dans l'environnement du concepteur mais bien en dehors)

Tester les prototypes en U-Lab avec des personnes représentatives.

Recommandations associées :

Flexibilité, adaptabilité {P1}

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Aménageabilité, accessibilité {P5}

Redondance {G1}

Mots Clés :

Redondance - simplification - répétition - mémoire - intelligence - rythme

Fiche Numéro 207

Degré :

Recommandation générale

Titre :

Réduction de la **mobilisation mentale** (*charge mentale*) dans l'usage des interfaces {G7}

Description courte :

Faire en sorte que les applications minimisent la mobilisation mentale des utilisateurs c'est-à-dire qu'elles lui permettent de se concentrer au mieux sur la tâche et les objectifs qu'il cherche à atteindre et ne nécessitent pas qu'il s'encombre la pensée de détails intermédiaires à retenir momentanément, qu'il doive sans cesse utiliser sa mémoire immédiate pour pouvoir progresser dans un travail banal, ou d'apprendre des conventions provisoires pour utiliser le site concerné.

Groupe concerné :

Tous

En particulier, **les personnes non-voyantes** dont la mémoire immédiate est fortement sollicitée. Il convient alors de ne pas l'encombrer par des détails intermédiaires.

Priorité :

1

Description détaillée :

Les applications doivent minimiser :

- la nécessité de devoir retenir à court terme des éléments inutiles pour l'utilisateur ;
- la nécessité de devoir retenir des informations **intermédiaires**, alors qu'elles disparaissent dans la page que l'on quitte mais sont néanmoins nécessaires pour comprendre ou utiliser la page suivante ;
- la nécessité de devoir passer par des étapes intermédiaires dans le déroulement d'une action alors que ces étapes sont uniquement conditionnées par la logique informatique ;
- l'impossibilité de pouvoir comparer ou mettre en correspondance plusieurs informations parce qu'elles sont dans des pages différentes et qu'il n'est pas possible de les afficher dans des fenêtres simultanément visibles sur l'écran ;
- la nécessité d'apprendre et devoir retenir des conventions particulières pour utiliser le site parce que la programmation n'a pas respecté des standards ou autres règles basiques ;

- le fait de devoir se déplacer d'une page à l'autre pour trouver les outils et les fonctions à utiliser sur une page précise ;
- les temps de réponse pour des opérations banales ou élémentaires (comme le changement de fenêtre, la réaction du curseur dans un backspace, l'ouverture d'un menu, le saut vers un élément dans la page, intercaler le curseur, la vitesse ou la lenteur du scrolling dans un long document, l'ouverture d'un document intermédiaire,...)
- Les temps de chargement d'outils élémentaires (calculatrice, horloge, barre d'outils,...)
- L'impossibilité de prendre automatiquement des notes intermédiaires (copie rapides sur un bloc note ou un calepin)
- Les icônes et autres éléments mal interprétables ou sans référentiel évident (nécessité de consulter une aide pour découvrir le sens d'une icône)
- Les feed-back différés (Le feed-back doit être instantané c'est-à-dire suivre directement l'action)
- Les latences en général surtout s'il s'agit d'opérations banales (comme ne permettre des corrections que plus tard, par exemple lorsqu'on aura quitté la phase de saisie, ce qui implique que la personne doive sans cesse se rappeler qu'elle doit corriger plus tard)
- l'usage de conventions (comme devoir se rappeler du chemin complet dans les répertoires - et donc de la structure informatique de ceux-ci - pour accéder à un fichier précis) ainsi que de codes, langages, terminologies, logique spécifique,... strictement informatiques, sans rapport avec le domaine de la tâche lui-même.

Rapport avec l'ergonomie :

L'homme peut être considéré sous l'angle d'un système de traitement de l'information ayant des propriétés spécifiques. Certains modèles connus du traitement de l'information (comme le modèle des communications de la Théorie de l'Information de Shannon & Weaver ou le modèle Stimulus-Organisme-Réponse) peuvent être utilisés pour comprendre ce fonctionnement.

En ergonomie on se réfère à une notion découlant de la psychologie cognitive par laquelle on montre que l'homme traiterait les informations qui lui parviennent selon un processus séquentiel et disposerait d'une capacité limitée à traiter de l'information (nombre de choix par unité de temps). C'est l'hypothèse du « canal unique », chères à Broadbent et à Welford. Le degré de mobilisation de cette capacité exprimerait le coût de l'activité. On s'efforce en ergonomie cognitive de mesurer le degré d'usage de cette capacité dans une activité déterminée pour établir le niveau de charge, et les seuils admissibles. On en déduit des effets sur la santé, la fatigue et le stress, sur les dysfonctionnements et erreurs en cours de travail.

Ce modèle du canal unique est néanmoins contesté sur le plan expérimental. On montre que les savoirs et savoir-faire augmentent d'une façon significative la quantité d'informations que peuvent récupérer en mémoire et traiter les opérateurs.

Il n'empêche qu'au niveau des recommandations le concept est opérationnel, constitue une bonne approximation du phénomène de la limitation humaine dans le

traitement de l'information, et se justifie compte tenu du critère considéré « du plus grand nombre ».

On constate que lorsque la mobilisation augmente et s'approche d'un seuil limite, les sujets adaptent leur stratégies de travail (appauvrissement opératoire) afin de pouvoir continuer à répondre aux requêtes tout en diminuant la quantité d'information à traiter et le degré de qualité qui y est associé.

Le travail à l'écran par ses caractéristiques intrinsèques augmente considérablement la mobilisation mentale de l'utilisateur. Ainsi il ne peut percevoir du regard en une seule fois que relativement peu d'informations. Si de nombreuses informations lui sont utiles simultanément, il est obligé soit de passer d'une fenêtre à l'autre, soit de faire du défilement (scrolling), mais tout ce qui disparaît de l'écran, n'est plus simultanément disponible et oblige à mémoriser pour associer, intégrer ou comparer les éléments distincts. Dans le travail sans écran une personne peut avoir devant elle de très nombreuses sources différentes qu'elle peut balayer du regard en une seule fois, ainsi une fiche, un formulaire, un post-it, un livre ouvert, un dictionnaire ouvert, une brochure ouverte, un classeur ouvert, plusieurs rapports également ouverts aux pages adéquates, etc. On imagine mal une telle possibilité sur écran. Dans une métaphore de cette situation sur écran, l'utilisateur sera obligé d'ouvrir de nombreuses fenêtres, mais il ne pourra les consulter simultanément. Le temps de passage d'une fenêtre à l'autre sera toujours, en informatique, très supérieur au passage du regard d'une source à l'autre si tout était étalé sur son bureau. Dans certains cas - et le mécanisme est courant et très répandu - l'utilisateur recopie sur un bloc note les informations intermédiaires.

Ceci explique le nombre considérable d'impressions intermédiaires dans la conception d'un document : il est plus facile et plus rapide d'imprimer pour avoir sous les yeux différentes pages auxquelles on se réfère, plutôt que de pratiquer des défilements incessants.

Place dans le processus de développement :

Conception d'ensemble de l'application ou du site.

Implémentation optimale :

Elle doit se faire avec un spécialiste de ces questions d'ergonomie cognitive qui pourra mettre le doigt sur les imperfections en termes de mobilisation mentale inutile.

Un test d'applications existantes en U-Lab avec une mesure précise des temps de réponse et l'observation des réactions des utilisateurs est particulièrement édifiante pour se centrer sur certains aspects des interfaces.

Recommandations associées :

Utilisabilité, opérativité, utilité, facilité d'utilisation {P6}

redondance {G1}

feed-back sur les actions {G3}

Mots Clés :

charge mentale - mobilisation de l'utilisateur - temps de réponse - mémoire immédiate - fatigue - erreurs - temps perdu

Références :

ARVEV, (1992), Etude des facteurs de fatigue dans le travail sur écran de visualisation. Octares, Toulouse, 156p.

De Montmollin M., (1995), Vocabulaire de l'ergonomie. Octares, Toulouse, 255p.

Patesson R. et Sadoine E., (1995), Le temps perdu dans les erreurs commises par les utilisateurs d'interfaces bancaires : critère d'évaluation ergonomique de l'interface. Ronéo, ULB.

Spérandio J.-C., (1984), L'ergonomie du travail mental. Masson, Paris, 130p.

Fiche Numéro 301

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

Compréhension et efficacité des **messages d'erreur** {S1.1-S1.5}

Description courte :

Ne pas oublier que l'objectif des messages d'erreurs est de renseigner l'utilisateur sur la cause de l'erreur et de lui donner le moyen de la corriger.

Pour cela, il importe que les messages d'erreurs soient compris par les **utilisateurs habituels des interfaces et qu'ils doivent donc comporter des éléments d'information précis et pertinents et surtout permettre de dépasser ou de contourner le problème.**

Groupe concerné :

Tous

En particulier les **personnes handicapées** sont particulièrement sensibles aux messages d'erreur et à leur compréhension.

Les messages d'erreur dans les interfaces et la crainte de faire des erreurs (ne pas être à la hauteur) constitue un des freins principaux à l'usage des moyens informatiques dans un grand nombre de cas.

Priorité :

1

Description détaillée :

Les messages d'erreur qui seront affichés en cas de problème doivent être faciles à lire et à comprendre par l'utilisateur habituel. {S1.1}

Ils doivent être formulés dans la langue de l'interface et au mieux avoir une structure comparable à celle de la langue naturelle. {S1.2}

Ils doivent être neutres. {S1.3}

Les messages d'erreurs doivent être formulés en rapport avec les actions que l'utilisateur effectue ou a effectué. {S1.4}

Les messages d'erreur doivent renvoyer à des éléments et à des objets en référence avec l'interface et donc qui sont du niveau de connaissance et d'usage de l'utilisateur de cette interface. {S1.5}

Rapport avec l'ergonomie :

Beaucoup d'erreurs commises dans le maniement d'une application sont déterminées par des « automatismes » ou des conventions que l'utilisateur considère comme universelles qui ne sont pas respectés.

L'utilisateur en interaction avec l'interface a son attention centrée sur le résultat utile pour lui (il cherche tel renseignement dans ce serveur, il souhaite remplir au plus vite le formulaire,...). Son cheminement et son référentiel cognitif est celui de l'objectif qu'il essaie d'atteindre. Des messages renvoyant à un autre référentiel sont hermétiques ou parasites.

Illustration :

un message tel que :

"erreur "-192" au '18' avec les services d'impression

est un message en rapport avec les ressources et procédures internes, c'est-à-dire à la fois incompréhensible à un non informaticien qui de surcroît doit disposer des codes « erreurs » et à la fois, il ne comporte aucune issue permettant de contourner l'erreur.

Une solution ergonomique respectant cette recommandation aurait été :

L'impression demandée ne peut être lancée car la connexion de l'ordinateur avec l'imprimante est non active (= *message en rapport avec les actions de l'utilisateur et objets connus, contrôlés ou contrôlables par l'utilisateur*).

1° Vérifier si l'imprimante est bien connectée. Eventuellement déconnecter les câbles et puis les connecter à nouveau.

2° Vérifier si l'imprimante que vous souhaitez utiliser est bien sélectionnée dans le menu : « général » au mot-clé : « imprimante ». Si elle est sélectionnée, l'icône portant le sigle de l'imprimante doit être visible. Si ce n'est pas le cas, sélectionnez à nouveau l'imprimante que vous allez utiliser en cliquant sur son icône. Son icône doit ensuite apparaître dans la partie droite de la fenêtre.

3° Si le problème persiste : Recharger la partie du système comportant les options des imprimantes. C'est à effectuer à partir du CD-ROM du système, en choisissant l'option « installation personnalisée » et en sélectionnant le fichier « imprimantes ».

Si le problème subsiste faite appel à un spécialiste ou à votre dealer.

Eventuellement appelez le « call center » du constructeur au numéro qui figure sur la carte de garantie.

Place dans le processus de développement :

Dans la **phase de programmation**, lors de la conception des messages d'erreurs.

Tous les messages d'erreur doivent être relus et soumis à une analyse en termes de leur compréhension par un utilisateur représentatif (hors du milieu des informaticiens responsables du développement) et des issues associées à l'erreur.

Les études préliminaires pour l'implémentation optimale peuvent menées dans des phases antérieures.

Implémentation optimale :

Un effort particulier est à accomplir sur le plan informatique au niveau de la lecture et de la compréhension des messages d'erreurs en les soumettant au préalable à des utilisateurs représentatifs de la population visée par l'application.

Informations complémentaires :

Le terme « erreur » est souvent utilisé abusivement et par facilité de programmation dans une interface.

Dans un programme, le programmeur a tendance à qualifier d'erreur tout incident dans la séquence d'interaction programmée, qu'elle qu'en soit l'origine :

- erreur dans le cas d'une frappe non prévue, dans un choix non permis alors que ce choix ou cette frappe peut avoir un sens pour l'utilisateur,
- mais aussi lorsque le code introduit ne correspond pas aux restrictions que s'est donné le programmeur (taper une majuscule alors qu'elle ne peut être acceptée, introduire des espaces entre les groupes de chiffres de son numéro de carte de crédit comme sur la carte plastique, alors que le logiciel de cryptage n'autorise pas des espaces - le programme déclare : numéro de carte de crédit erroné - alors qu'il est correct et isomorphe à celui de la carte)
- et encore lorsqu'un problème interne apparaît (paramétrisation interne des périphériques, des ressources, absence d'une macro,...) il est généralement qualifié d'erreur sur l'écran comme si l'utilisateur était responsable.

Ainsi de nombreux incidents sont qualifiés d'erreurs par le programme alors qu'il ne sont liés qu'au manque d'information figurant sur l'interface ou au manque de gestion interne des incidents propres au système lui-même.

L'utilisateur interagit alors selon sa logique, son bon sens, ses habitudes,... .

Si le programme n'y comprend rien, pour lui cela devient une erreur, ce qui généralement n'en est pas une pour l'utilisateur.

Exemples positifs et/ou négatifs :

Un bon message d'erreur doit comporter au moins trois éléments : la nature, la cause et les moyens de remédier à l'erreur.

Dans les interfaces Web des erreurs classiques apparaissent comme celles correspondant au fait que le document appelé dans la requête de l'utilisateur n'existe pas pour le système (No matches found) ou encore celle lorsque qu'une page appelée n'est pas trouvée sur le serveur (404: Not found). Outre le problème posé au niveau de la langue pour ce dernier message, il est avant tout un jargon de spécialiste. Une première alternative correspondant aux critères ci-dessus serait : la page appelée est introuvable sur le serveur. Elle peut être complétée par des informations demandant à l'utilisateur de s'assurer de l'adresse URL et éventuellement en le renvoyant vers une autre adresse susceptible de l'informer sur le site lui-même.

Mots Clés :

message d'erreur - automatisme - référentiel cognitif

Références :

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Fiche Numéro 302

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **claviers** en général {S2.1-S2.10}

Description courte :

Faire en sorte que les claviers d'ordinateur répondent à des caractéristiques ergonomiques de base ici détaillées permettant un usage satisfaisant au plus grand nombre des utilisateurs.

Groupe concerné :

Tous

Public spécifiques > claviers adaptés.

Mais surtout :

Utilisateurs ayant des problèmes de coordination sensori-motrice

Utilisateurs ayant des problèmes de vision.

Utilisateurs ayant des problèmes articulaires aux doigts et poignets (arthrose, canal carpien,...)

Utilisateurs ayant des problèmes posturaux

Priorité :

3

Description détaillée :

Caractéristiques ergonomiques de base générales des claviers d'ordinateur :

- Mobilité : le clavier doit être détachable de l'ordinateur et disposer d'un câble de longueur suffisante (> 1,2m) permettant une mobilité satisfaisante. {S2.1}
- L'épaisseur du clavier en son centre (axe transversal) ne doit pas dépasser 30mm. Il peut néanmoins comporter un système de rehaussement (pieds amovibles). {S2.2}
- L'axe des touches les plus éloignées (comme les touches de fonction) du bord le plus proche de l'utilisateur ne doit pas dépasser 120mm. {S2.3}
- La surface de travail disponible en avant du clavier, doit être réglable par déplacement du clavier, et au moins de 30cm. {S2.4}
- Le clavier doit offrir une bonne adhérence avec la surface de travail. {S2.5}
- Les surfaces doivent être non-réfléchissantes. {S2.6}
- La teinte du matériau de base du clavier doit être en harmonie avec les conditions de repérage et de contraste des touches. {S2.7}

- On préférera un clavier qui regroupe toutes les fonctions de contrôle de l'ordinateur (comme : on/off) hormis la souris. {S2.8}
- On préférera un clavier comportant un pavé numérique respectant lui-même la disposition des touches numériques selon la norme des calculatrices (1 : dans le coin inférieur gauche). {S2.9}
- Dans le cas de *personnes handicapées* on choisira un clavier adapté (taille des touches, bandelette braille,...). {S2.10}

Rapport avec l'ergonomie :

L'homme à certaines caractéristiques morphologiques, anthropométriques et fonctionnelles dans l'usage de ses mains et bras qui doivent être respectées dans le choix ou la conception des claviers.

Ainsi, on constate que les avant-bras doivent pouvoir reposer sur un plan de travail pendant l'usage du clavier. Dans certains cas les poignets doivent être déposés à l'avant du clavier ce qui implique un clavier plat et peu épais.

Les claviers qualifiés commercialement « d'ergonomiques » (pliables, séparables et orientables en forme de \wedge) ne conviennent qu'aux usagers ayant une bonne compétence en dactylographie. Un usager n'ayant pas appris la dactylographie avec dix doigts, aura énormément de difficultés à utiliser un clavier « ergonomique ».

Illustration :

Le clavier constitue un des éléments de base permettant le dialogue avec l'ordinateur. Souvent les utilisateurs âgés, inexpérimentés ou les personnes handicapées redoutent l'usage du clavier, soit par qu'ils lui attribuent la nécessité d'une compétence et d'un apprentissage spécifique, soit par crainte de faire de fausses manœuvres, soit parce qu'ils le trouvent trop compliqué ou difficile à employer.

La standardisation des claviers et leur banalisation diminuent ces craintes.

Place dans le processus de développement :

Au moment du choix du matériel informatique.

Lors de l'analyse conceptuelle des systèmes particuliers et banalisés destinés au grand public.

De même lors de la conception de l'application, en s'assurant de la *compatibilité* entre les modalités du dialogue et l'usage des claviers

De nombreuses normes concernent le clavier. L'évaluation par des experts ergonomes et/ou médecins du travail peut néanmoins être opportune.

Implémentation optimale :

Examen et caractérisation fiable de la population susceptible d'utiliser le matériel.

De même lors du choix de codes et signes pour l'interaction, s'assurer qu'ils sont compatibles avec l'usage facile du clavier (éviter les codes et signes exigeant des pressions multiples et simultanées sur plusieurs touches).

Informations complémentaires :

La plupart des claviers fournis avec le matériel informatique de base respectent la plupart des standards. Néanmoins il importe de s'assurer avant l'acquisition de la conformité des caractéristiques du clavier avec ces recommandations de base.

Mobilité du clavier : il doit pouvoir être placé sur les genoux, approché des yeux ou placé selon un certain angle de vision en fonction de l'éclairage ambiant. Il doit pouvoir être passé d'une personne à l'autre en cas d'usage coopératif, ce qui peut se produire plus souvent avec des personnes handicapées. Cette mobilité permet également à l'utilisateur de ne pas devoir adopter une posture figée et contrainte par un emplacement fixe du clavier pendant toute la durée de l'utilisation de l'ordinateur.

Épaisseur du clavier : l'épaisseur recommandée permet de travailler en posant les poignets et surtout les avant bras sur la surface de travail. Dans cette position, toutes les touches doivent pouvoir être accessibles sans effort.

Surface de travail pour le clavier : elle doit être suffisante que pour disposer de la place permettant de déposer les avant bras. Voir *confort*.

Eloignement des touches : doit permettre un accès, poignets/avants-bras posés, avec un minimum de mouvements du poignet.

Recommandations associées:

À propos des touches des claviers {S3}

Mots Clés :

clavier - caractéristique - dialogue avec l'ordinateur

Fiche Numéro 303

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **touches des claviers** {S3.1-S3.12}

Description courte :

Faire en sorte que les touches des claviers répondent à des caractéristiques ergonomiques de base ici détaillées permettant un usage satisfaisant au plus grand nombre d'utilisateurs.

Groupe concerné :

Tous

Public spécifiques > claviers adaptés

Mais surtout :

Utilisateurs ayant des problèmes de coordination sensori-motrice

Utilisateurs ayant des problèmes de vision

Utilisateurs ayant des problèmes articulaires aux doigts et poignets (arthrose, canal carpien,...)

Utilisateurs ayant des problèmes posturaux

Priorité :

3

Description détaillée :

Formes, dimensions

- La surface de contact de la touche doit comporter une partie incurvée (concavité). {S3.1}
- Les doigts doivent atteindre et presser les touches sans heurter ou enfoncer simultanément les touches voisines. {S3.2}

Aspects sensori-moteurs

- Lors d'un usage régulier, il faut proscrire les touches sans enfoncements (comme les membranes, les touches sensibles). {S3.3}
- La résistance de la surface à la pression doit informer sur la position du doigt par rapport au centre de la touche (*feed-back* tactile). {S3.4}

Couleurs et contrastes

- Le contraste entre la couleur de la touche et le signe représenté doit être suffisant (50%). On évitera les contrastes négatifs (caractère clair sur fond sombre). {S3.5}

- On préférera une couleur de touche uniforme et claire. {S3.6}
- La surface des touches doit être mate. {S3.7}

Fonctionnalités

- On évitera des touches à répétition qui ne peuvent être contrôlées (réglage de pression conduisant à la répétition, fréquence de répétition, débranchement de la répétition,...). {S3.8}
- On préférera un clavier avec un emplacement des touches familier pour l'utilisateur (AZERTY ou QWERTY selon le cas spécifié par l'utilisateur). {S3.9}
- On évitera les claviers avec des touches disposées selon l'ordre alphabétique (manque de familiarité dans l'usage pour la plupart des utilisateurs). {S3.10}
- On préférera un clavier permettant d'accéder aux signes les plus courants en une seule frappe (certains claviers demandent par exemple l'usage de trois doigts simultanés pour les signes « @ » ou « \ » alors qu'ils sont très fréquents sur Internet). {S3.11}
- On préférera un clavier affichant sur les touches les signes les plus fréquents, dont ceux utilisés dans les applications internet (comme « @ »). {S3.12}

Rapport avec l'ergonomie:

Contraste : la perception est meilleure lorsque le contraste est élevé et ce d'autant plus que l'éclairage de l'objet est faible. Le contraste est également critique pour une majorité de personnes ayant une vue faible ou médiocre (comme les personnes malvoyantes et les presbytes profonds)

Feed-back sensori-moteur : pour un contrôle de nos actions, une réduction d'incertitude (cela a-t-il été enregistré ou non ?) devant une action élémentaire, il est indispensable d'avoir un « retour » perceptible de la commande effectuée. Les claviers actuels sont conçus de la sorte uniquement pour cette raison du feed-back sensori-moteur (en effet rien n'empêcherait un clavier uniquement sensitif).

Ce feed-back doit être suffisamment perceptible par les personnes handicapées concernées par le matériel.

Touches simples : il est très compliqué, voire impossible, d'un point de vue moteur, pour des personnes âgées et ou handicapées motrices d'utiliser simultanément plusieurs doigts séparés sur des touches distinctes.

Place dans le processus de développement :

Au moment du **choix du matériel informatique**.

Lors de l'**analyse conceptuelle des systèmes** particuliers et banalisés destinés au grand public.

De même lors de la **conception de l'application**, en s'assurant de la *compatibilité* entre les modalités du dialogue et l'usage des claviers, en particulier l'usage de touches multiples.

De nombreuses normes concernent le clavier. L'évaluation par des experts ergonomes et/ou médecins du travail peut néanmoins être opportune.

Implémentation optimale :

Examen et caractérisation fiable de la population susceptible d'utiliser le matériel.

De même lors du choix de codes et signes pour l'interaction, s'assurer qu'ils sont compatibles avec l'usage facile du clavier (éviter les codes et signes exigeant des pressions multiples et simultanées sur plusieurs touches).

Examen de la vue des touches dans des environnements peu éclairés.

Examen systématique (prise de vue vidéo) de l'usage des touches pour le fonctionnement du dialogue avec l'application (pression unique ou avec "upper-case" uniquement).

Informations complémentaires :

La plupart des claviers fournis avec le matériel informatique de base respectent la plupart des standards. Néanmoins il importe de s'assurer avant l'acquisition de la conformité des caractéristiques du clavier avec ces recommandations de base.

Contraste : les signes sur les touches doivent pouvoir être facilement lus dans l'obscurité avec une bougie allumée à 1 mètre.

Feed-back sensori-moteur : On doit sentir un click avec le doigt et l'entendre lorsqu'on enfonce la touche.

Exemples négatifs :

Les souris de type « track-pad » dont aucun feed-back sensori-moteur (résistance,...) au niveau des doigts n'est assuré, tant au niveau de la pression qu'à celui de la résistance au déplacement.

Les boutons sur écran tactiles qui ne réagissent pas à l'approche du doigt.

Les claviers sur écrans tactiles (valable pour un ou deux signes mais non pour écrire un texte - type remplir un formulaire)

Recommandations associées:

À propos des claviers en général {S2}

Feed-back sur les actions {G3}

Mots Clés :

touche - clavier - feed-back - sensori-moteur - couleur - contraste - pression - clavier adapté - coordination - vision - problème articulaire - doigt - poignet - posture - matériel - analyse conceptuelle - conformité

Références :

ARVEV, (1992), Etude des facteurs de fatigue dans le travail sur écran de visualisation. Octares, Toulouse, 156p.

Fiche Numéro 304

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **menus** {S4.1-S4.18}

Description courte :

Rendre les menus simples, pragmatiques, utilisables et gérables, notamment à partir de navigateurs de type "text only", ainsi qu'à partir du clavier.

Groupe concerné :

Tous pour certaines recommandations (S14.1 à S14.5, S14.9, S14.10, S14.1)

Personnes handicapées, personnes malvoyantes et non-voyantes.

Priorité :

2

Description détaillée :

- Les emplacements des menus doivent être les mêmes pour toutes les pages du site. {S4.1}
- Il faut s'assurer que les items soient rangés en ordre décroissant de la probabilité d'utilisation. {S4.2}
- Les regroupements dans un menu doivent être logiques. {S4.3}
- Les termes utilisés dans les menus doivent être compréhensibles en eux-mêmes (pas d'abréviations) lorsqu'ils sont écoutés et ils doivent être familiers aux utilisateurs. {S4.4}
- Les termes utilisés doivent être orientés tâches, actions ou objet. {S4.5}
- On évitera les menus "pop-up" qui se déclenchent en cascade. {S4.6}
- Les textes des items des menus destinés à des personnes non-voyantes devraient être accompagnés d'un numéro permettant de sélectionner par ce numéro l'option choisie. {S4.7}
- Les textes d'un menu destinés à des personnes non-voyantes devraient spécifier en premier lieu l'étiquette du menu puis le nombre d'items qu'il comprend. {S4.8}
- Le nombre d'items d'un menu ou d'un sous menu ne devrait pas dépasser 5 (maximum 7 du « nombre magique 7+/-2 » selon Miller,1956). Prévoir des séparations et regroupement logiques de 5 en 5. {S4.9}
- La recommandation précédente (S4.9) n'est pas valable lorsqu'on a affaire dans les menus à des listes d'éléments homogènes (comme par exemple une liste de

polices de caractères, une liste de fichiers,...). Dans ce cas on préférera un classement selon une clé logique (par exemple classement alphabétique) ce qui optimise la recherche. {S4.10}

- La police de caractère adoptée pour les menus doit pouvoir être modifiée en rapport avec le choix des polices textes pour les personnes malvoyantes. {S4.11}
- Les options non accessibles dans les menus doivent avoir un graphisme et un contraste adaptable aux spécificités des personnes malvoyantes. {S4.12}
- Les options non-accessibles dans les menus doivent être mentionnées aux personnes non voyantes comme étant inaccessibles (et non passées sous silence). {S4.13}
- Les options choisies doivent être déclarées comme telles aux personnes non-voyantes lorsqu'elles ont été choisies. {S4.14}
- On préférera des menus à des barres d'outils chaque fois que c'est possible. {S4.15}
- On préférera des menus permettant des raccourcis clavier simples (ce qui peut être plus facile pour des personnes non-voyantes ou des personnes souffrant de problèmes de coordination motrice fine dans l'usage d'une souris). {S4.16}
- Les raccourcis clavier doivent être mnémotechniques, utilisant des lettres cohérentes avec l'option à sélectionner **dans la langue de l'utilisateur**. {S4.17}
- On permettra l'exploration d'un menu avec les flèches (en parallèle et indépendamment de la souris). {S4.18}

Rapport avec l'ergonomie:

Gestion de l'incertitude : la connaissance du déroulement d'une action en particulier le temps qu'elle prendra est indispensable pour diminuer l'incertitude et le stress qui y est lié, de même pour augmenter la performance. Déclarer le nombre d'items d'un menu permet d'envisager sereinement la suite des événements ou des décisions à prendre.

Les items rangés par ordre décroissant : découle de la théorie de l'information et de l'application de ce modèle au fonctionnement humain comparable dans le traitement de l'information (voir notamment *probabilité des messages, entropie de la source et gestion de l'incertitude*).

Vision opérative de l'utilisateur : l'utilisateur « standard » n'a généralement pas de représentation du fonctionnement interne des systèmes informatiques ou de connaissance des concepts, de la terminologie et/ou des contraintes associées. Sa représentation est celle du monde réel avec lequel il interagit. Les actions, les objets, les tâches doivent donc être décrites en fonction du monde « extérieur » auquel il se raccroche.

Illustration :

Par exemple on ne spécifiera pas une tâche par « définir une liaison interne » pour demander à un scanner de transférer le document scanné vers une application et l'ouvrir, mais « interpréter en texte » ou « interpréter en dessin » ou « interpréter en tableau » ou « composer un fax »

Place dans le processus de développement :

Lors de **l'analyse organique**.

Une attention particulière doit être donnée aux **consignes pour les informaticiens** chargés d'écrire le code.

Implémentation optimale :

Passer au crible de ces recommandations tous les menus composés.

Tester les prototypes en U-Lab, notamment avec des sujets présentant des handicaps.

Recommandations associées:

Redondance {G1}

Flexibilité, adaptabilité {P1}

Mots Clés :

menus - étiquette - item - liste - tâche - police - option - raccourci clavier - action - redondance - gestion de l'incertitude - vision de l'utilisateur - analyse organique - consignes

Références :

Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Miller G., (1956), The magical number Seven, plus or minus two : some limits of our Capacity for Processing Information. Psychological Review, 63, pp.81-97.

UserFit, (1996), A practical handbook on user-centred design for Assistive Technology. TIDE, EU.

Fiche Numéro 305

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **fenêtres** {S5.1-S5.6}

Description courte :

Faire en sorte que la présentation et le contenu des fenêtres facilitent la lecture, la compréhension et l'accès aux différentes fonctions de l'application.

Groupe concerné :

Tous

Ces recommandations prennent tous leur sens dans le cas d'application destinées aux **personnes handicapées** et particulièrement aux **personnes malvoyantes et non-voyantes**.

Priorité :

2

Description détaillée :

- Utiliser les standards en matière de conception et d'usage des fenêtres (c'est indispensable pour une traduction vers les barrettes Braille et autres systèmes intermédiaires qui les reconnaissent). {S5.1}
- Chaque fenêtre doit avoir un titre. {S5.2}
- Le titre de la fenêtre doit être suffisamment explicite par rapport au contenu. {S5.3}
- Il doit exister une option qui active le nom de la fenêtre dans les modalités propres des personnes handicapées chaque fois que celle-ci apparaît ou que l'on y accède. {S5.4}
- Lorsqu'une page contient une fenêtre, faire en sorte qu'il n'y ait pas besoin de la redimensionner pour lire le texte. {S5.5}
- Permettre d'appliquer des zooms sur les fenêtres (personnes malvoyantes) en faisant en sorte que la présentation reste harmonieuse. Cela veut dire que le texte doit être lisible en continu sans devoir déplacer la fenêtre vers la gauche ou la droite. On peut également envisager une fonction type « prompteur » déclenchée et arrêtée par la souris ou par le clavier. La vitesse doit pouvoir être ajustée. On peut envisager aussi des fonctions de type windowing. {S5.6}

Recommandations associées:

À propos des **menus** {S4}

À propos des **icônes** {S9}

Mots Clés :

fenêtre - présentation - contenu - zoom - cécité

Références :

Detweiler M. et Omanson R., (1996), Ameritech Web page user interface standards and design guidelines :

http://www.ameritech.com/corporate/testtown/library/standard/web_guidelines/

Fiche Numéro 306

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

A propos de l'**usage des couleurs en général** {S6.1-S6.7}

Description courte :

Réduire l'usage des couleurs dans les interfaces à un nombre minimum. Utiliser comme couleur de fond, des teintes claires comme le blanc ou le beige, et le noir pour le texte.

Groupe concerné :

Tous pour le cadre général de la recommandation.

Utilisateurs ayant des problèmes de vision (cataractes, daltonisme, presbytie)

Priorité :

2

Description détaillée :

- Une application doit être conçue indépendamment des couleurs et les couleurs choisies ne doivent servir qu'à renforcer les informations véhiculées par la présentation. {S6.1}
- Ne pas dépasser plus de trois couleurs pour les éléments et objets significatifs (textes, couleur de fond des boutons, couleur des pavés,...) de l'interface. {S6.2}
- Ne pas utiliser *conjointement* des couleurs opposées dans le spectre lumineux **(par exemple éviter l'association du rouge et de bleu)** {S6.3}
- Ne pas utiliser *conjointement* des couleurs proches dans le spectre *lumineux* (par exemple éviter l'association **du rouge et de l'orange**). {S6.4}
- Réserver les combinaisons d'éléments fortement colorés aux objets qui le justifient comme les icônes, les images, les graphiques et plans,... {S6.5}
- Respecter les standards et les conventions (normes ISO 9241) régissant l'usage des couleurs en informatique ou dans les conventions des systèmes d'alarme et donc éviter à tout prix de se référer au pseudo bon sens dans le choix des couleurs. {S6.6}
- Les éléments utilisés pour interagir (boutons, ascenseurs, ...) s'ils sont colorés devraient comporter un élément supplémentaire d'identification (trame, icône,...) afin d'éviter de les confondre en cas de *monochromatisme* et *dichromatisme* (voir *daltonisme* dans *déficiences visuelles*). {S6.7}

Rapport avec l'ergonomie:

En général, les pages Web ne sont pas sans rappeler les pages d'une revue, d'une brochure, d'un catalogue,... Or dans ce cas, le texte imprimé est le plus souvent en noir sur fond clair et on réserve la couleur à des éléments qui le justifient (photos, graphiques, dessins) alors qu'on utilisera pour identifier et séparer les éléments significatifs des textes, des espaces, des lettres grasses, le soulignement, les italiques,... tous attributs des polices de caractère imprimés. L'œil n'est pas habitué à reconnaître des éléments significatifs des textes sur la base des couleurs. Il convient de respecter cette règle qui relève de la *compatibilité* {P3} avec l'édition et des stéréotypes de lecture.

L'œil (en particulier le cristallin) réagit comme un prisme et dévie de manière différente les longueurs d'onde de la lumière. Le bleu et le rouge, couleurs extrêmes dans le spectre, ne seront pas focalisées conjointement sur la rétine et l'œil devra forcer sur le rouge s'il se concentre sur le rouge et sur le bleu dans l'autre cas.

Il ne faut pas confondre la vision des signaux avec leur interprétation qui est du ressort de la compréhension de l'ensemble d'une situation.

Illustration :

Eviter à tout prix les *effets arbres de Noël* pour faire « joli ».

En général les télétextes (pages d'informations passant par les canaux TV) **sont un bon exemple de ce qu'il convient de ne pas faire.**

La plupart des "documents papier" utilisant la couleur se limitent à un nombre minimum de couleurs pour le fond et le texte. Il importe de respecter cette présentation qui est beaucoup plus reposante pour l'oeil et compatible avec l'univers de référence habituel de la lecture. Rien n'est plus fatiguant pour l'oeil qu'une interface très colorée, abusant de toutes les couleurs fondamentales du spectre.

Place dans le processus de développement :

Au niveau du **choix des principes de base de l'interface**, de la **conception des interfaces** et de la **construction du prototype**.

Implémentation optimale :

Il vaut mieux partir d'une interface sobre, noir, gris et fond blanc et transformer ensuite certains éléments en les colorants.

Il est recommandé de s'assurer également des conventions éventuelles régissant l'usage des couleurs (couleurs des liens, des adresses Web,...)

Informations complémentaires :

A proscrire : le mélange de bleu et de rouge, comme par exemple un pavé rouge incluant un texte bleu ou le contraire.

A proscrire : les fonds foncés. Préférer les fonds clairs, standards, comme des fonds blancs, beige clair ou gris. Eviter les couleurs fondamentales pour les fonds (comme des fonds bleus, rouges, jaunes, verts,...)

L'effet arbre de Noël consiste à utiliser à tort et à travers, généralement sans réelle nécessité, pour faire « joli », les différentes couleurs du spectre pour différencier les

éléments d'une page. Une multiplicité de couleurs encombre la vue, et produit l'effet contraire à celui recherché : on ne sait plus vers quoi il faut regarder.

Une page ne devrait pas comporter plus de trois couleurs différentes.

En cas d'utilisation de couleurs différentes, préférer des couleurs appartenant à la même gamme chromatique (exemple : fond beige clair, titres en brun foncé, texte en noir, couleurs des boutons en bordeaux clair,...)

Les pavés, boutons et autres colorés devront comporter soit des indications les spécifiant, soit une trame spécifique identifiant le bouton par rapport aux autres boutons. Ces mesures sont appropriées aux *daltoniens*. Pour les mêmes raisons, lorsque des éléments colorés apparaissent dans le corps d'un texte (adresse Web, liens hypertextes,...) utiliser en plus un style (comme : gras, italique, souligné) différent ou une police de caractère différente.

Recommandations associées:

A propos du choix des couleurs {S7}

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Mots Clés :

Couleur - teinte - trame - spectre lumineux - icône - bouton - ascenseur - image - graphique - pavé - fond - monochromatisme - dichromatisme - problème de vision - daltonisme - cataracte - presbytie - cécité - cécité au rouge, au vert, au bleu

Références :

De Montmollin M., (1995), Vocabulaire de l'ergonomie. Octares, Toulouse, 255p.

Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Normes européennes NF EN ISO 9241 . AFNOR. Paris.

UserFit, (1996), A practical handbook on user-centred design for Assistive Technology. TIDE, EU.

Fiche Numéro 307

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

A propos du **choix des couleurs** {S7.1-S7.8}

Description courte :

Faire en sorte d'utiliser les couleurs à bon escient comme support de différenciation, d'identification ou de renforcement aux éléments qui le justifient et de prévoir leur correspondance en texte pour les personnes non-voyantes.

Faire en sorte que les couleurs des éléments de base (icônes, boutons, pavés, surlignage, sélection d'un champ,...) puissent être personnalisées.

Groupe concerné :

Tous pour le principe général.

Personnes âgées et **personnes ayant des problèmes de vision colorée** (daltonisme, cataracte, astigmatisme, amblyopie).

Priorité :

2

Description détaillée :

- Lorsque des couleurs sont choisies pour identifier des éléments significatifs dans l'interface, une table des couleurs et de leur signification doit être établie et accessible (pour consultation et/ou pour modifications éventuelles dans les couleurs). {S7.1}
- L'essentiel des éléments utiles d'une page doivent être codés en noir et blanc (texte/fond). {S7.2}
- Les éléments colorés dans lesquels la couleur apporte une information complémentaire doivent être accompagnés d'une traduction en mode texte de cette couleur et éventuellement de sa signification si elle n'a pas déjà été spécifiée. {S7.3}
- Les couleurs doivent pouvoir être personnalisées. {S7.4}
- Les utilisateurs doivent pouvoir ajuster l'intensité de la couleur. {S7.5}
- La couleur de base d'un bouton doit pouvoir être modifiée. {S7.6}
- Il s'agit de proscrire des fonds bleus avec du texte rouge ou l'inverse. {S7.7}
- On évitera de différencier des éléments avec des couleurs voisines (comme le bleu et le vert ou le violet). {S7.8}

Rapport avec l'ergonomie:

En général, les pages Web ne sont pas sans rappeler les pages d'une revue, d'une brochure, d'un catalogue,... Or dans ce cas, le texte imprimé est le plus souvent en noir sur fond clair et on réserve la couleur à des éléments qui le justifient (photos, graphiques, dessins) alors qu'on utilisera pour identifier et séparer les éléments significatifs des textes, des espaces, des lettres en gras, le soulignement, les italiques,... tous attributs des polices de caractère imprimés. L'œil n'est pas habitué à reconnaître des éléments significatifs des textes sur la base des couleurs. Il convient de respecter cette règle qui relève de la compatibilité avec l'édition et des stéréotypes de lecture.

Chez les personnes âgées, la modification physiologique des propriétés de la cornée (comme le jaunissement) entraîne une confusion entre certaines couleurs proches comme le vert et le jaune ou le rouge et l'orange.

Il ne faut pas confondre la vision des signaux avec leur interprétation qui est du ressort de la compréhension de l'ensemble d'une situation.

Illustration :

Les boutons tactiles colorés comportent une trame (un motif, une texture) pour les différencier les uns des autres.

Place dans le processus de développement :

Au niveau des **choix des principes de base de l'interface**, de la **conception des interfaces**, de la **construction du prototype**.

Implémentation optimale :

Il vaut mieux partir d'une interface sobre, noir, gris et fond blanc et transformer ensuite certains éléments en les colorants.

Par page, dénombrer les couleurs utilisées et s'assurer de leur nécessité.

Tester les pages avec des *personnes ayant des problèmes de vision colorée*.

Afficher les pages en faisant disparaître la couleur (choix de l'option affichage noir/blanc et niveaux de gris dans le réglage du moniteur) et s'assurer que tous les éléments distincts sont identifiables et reconnaissable en noir, blanc et niveaux de gris uniquement.

S'assurer également des conventions éventuelles régissant l'usage des couleurs (couleurs des liens, des adresses Web,...)

Informations complémentaires :

Certaines conventions régissent le choix des couleurs, par exemple :

Rouge = danger, alerte, interdiction

Jaune ou orange = attention

Vert = autorisation, conditions favorables

Recommandations associées:

A propos de l'usage des couleurs en général {S6}

Compatibilité, cohérence externe {P3}

Homogénéité, cohérence interne {P2}

Aménageabilité, accessibilité {P5}

Mots Clés :

couleur - texte - icone - bouton - pavé - surlignage - fond - police de caractères - personnalisation des interfaces - problème de vision - daltonisme - amblyope - cataracte - astigmatisme - cécité

Références :

De Montmollin M., (1995), Vocabulaire de l'ergonomie. Octares, Toulouse, 255p.

Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

UserFit, (1996), A practical handbook on user-centred design for Assistive Technology. TIDE, EU.

Fiche Numéro 308

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

A propos de la **brillance** et des **contrastes** {S8.1-S8.4}

Description courte :

Faire en sorte que l'utilisateur ne soit pas importunés par la brillance et les contrastes.

Groupe concerné :

Tous pour le principe général.

Plus particulièrement les **personnes présentant certaines pathologies de la vision** (daltonisme, cataracte, astigmatisme, amblyopie).

Priorité :

2

Description détaillée :

- Fournir un contraste suffisant des éléments apparents (*contraste figure/fond* au moins égal à .50). {S8.1}
- Permettre de redéfinir l'arrière plan, notamment lorsque celui-ci est complexe (image, photo, motif, textures, papier peint) afin de ne pas entraver la détection des informations utiles. {S8.2}
- Permettre à l'utilisateur d'effacer ou de cacher les décorations graphiques des pages (augmente la concentration sur les éléments utiles). {S8.3}
- Permettre de sélectionner la polarité de l'image - inversion figure-fond. {S8.4}

Rapport avec l'ergonomie:

Dans certaines pathologies, comme la cataracte, il y a augmentation de la sensibilité du regard. Cette augmentation de la sensibilité nécessite un minimum de lumière (éblouissement) et donc une inversion de polarité peut être appropriée.

Illustration :

Dans certains cas, le contraste figure/fond des items qui apparaissent dans un menu mais qui sont provisoirement inaccessibles, est insuffisant. On préférera une autre couleur ou un autre graphisme tout en maintenant un bon contraste.

Place dans le processus de développement :

Niveau de la création et de la réalisation artistique, technique et informatique

Implémentation optimale :

Se documenter sur les pratiques, les habitudes, les conventions en vigueur.

Explorer et comparer l'existant.

Faire tester les interfaces surtout si elles sont destinées à des personnes ayant des problèmes visuels .

Recommandations associées:

Aménageabilité, accessibilité {P5}

Mots Clés :

brillance - contraste - fond - problème de vision - cataracte - daltonisme - amblyopie - sensibilité à la lumière - cécité - création - réalisation

Fiche Numéro 309

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **icônes** {S9.1-S9.6}

Description courte :

Faire en sorte que les icônes permettent à l'utilisateur d'identifier rapidement et sans ambiguïté le contenu de l'application qu'elles permettent de lancer, de la page Web qu'elle permet d'ouvrir et de l'objet sous-jacent représenté.

Groupe concerné :

Tous

Plus que les utilisateurs tout-venant, les **personnes handicapées** et surtout les **personnes âgées** sont démunies si elles ne peuvent trouver leurs repères.

Priorité :

1

Description détaillée :

- Une icône doit être accompagnée d'un label accessible en mode texte. Libeller éventuellement les icônes avec les commandes « tool tips ». {S9.1}
- Les icônes doivent être transparentes (une *icône* est une **représentation simplifiée** d'un objet avec éventuellement une action associée. Elle se différencie d'un *symbole* qui est un signe conventionnel). {S9.2}
- Une icône « fonction » doit toujours s'afficher au même endroit sur l'écran. {S9.3}
- Dans les pages Web comportant des références à des produits ou du matériel, accompagner ceux-ci d'icônes les représentant (*redondance*). {S9.4}
- Les icônes donnant accès à une autre page du site doivent comporter un élément d'identification qui doit se retrouver sur la page de destination. Ces éléments doivent avoir leurs correspondants "texte". {S9.5}
- Lorsque plusieurs icônes sont représentées et qu'elles peuvent être regroupées en sous-ensembles homogènes, les regrouper et les identifier par un signe distinctif commun au sous-ensemble (qui pourrait être la couleur). {S9.6}

Rapport avec l'ergonomie:

L'icône est dans un rapport de relation « naturelle » avec ce qu'elle est sensée signifier.

Cela facilite grandement l'interprétation de l'objet virtuel qu'elle recouvre, évite le recours à des signes arbitraires, et ne nécessite pas à l'utilisateur de devoir « apprendre » ce que signifie le signe.

L'icône doit donc être conçue de telle façon qu'elle transmette bien une signification et cette compréhension devrait pouvoir être éprouvée par les utilisateurs visés (notamment en *U-Lab*).

C'est rarement le cas. Des études menées actuellement par le CREATIC montrent qu'en présentant la même icône d'une application existante (Excel[®] par exemple) à différents utilisateurs, plusieurs lui attribuent d'emblée une signification propre, souvent très éloignée de sa signification.

On invente des icônes, pensant que l'utilisateur pensera comme son inventeur, c'est-à-dire qu'il possède le même référentiel ou les mêmes clefs de décryptage que celles de son « crypteur ». Chacun improvise d'ailleurs, pour des raisons d'individualisation ou esthétique, sa propre icône pour une même chose en pensant qu'elle sera meilleure que celle du voisin. Dans de nombreux cas cela pose de sérieux problèmes cognitifs aux usagers. Les possibilités de concevoir des icônes sont énormes, mais il n'existe aujourd'hui aucune règle, ni guide sérieux pour faire la meilleure sélection. De même, ce manque de concertation (compréhensible par ailleurs) à des conséquences pour l'utilisateur qui, pour des objets, des concepts, des fonctions semblables ou identiques, trouvera sur différents sites ou dans différentes applications des icônes complètement différentes. Il y a donc incohérence apparente et déroutante pour l'usager entre les sites (voir *apprentissage croisé*). On constate même, chez un même constructeur de logiciels, selon l'application, des icônes différentes pour une même chose. C'est comme si chaque autoroute d'un pays avait ses signaux spécifiques et chaque fois différents pour désigner une limite de vitesse, une interdiction de dépassement ou l'approche d'un embranchement.

On constate également que le contexte va influencer le sens attribué à une icône. Une icône signifiant « reproduire », n'aura pas le même sens selon qu'elle apparaît dans un contexte d'action (reproduire l'action) ou dans un objet (reproduire l'élément pointé). L'utilisateur s'attendra à trouver deux icônes différentes.

Le contexte professionnel tout comme le contexte culturel de l'utilisateur jouera également un rôle déterminant dans l'attribution d'une signification à une icône. L'icône reproduisant une balance ne signifiera pas du tout la même chose pour un comptable ou pour un juriste.

Bref, les icônes sont des objets virtuels essentiels de l'utilisabilité des interfaces et un soin particulier doit leur être accordé lors du choix ou de la conception des signes.

Place dans le processus de développement :

Niveau de la création et de la réalisation artistique, technique et informatique

Implémentation optimale :

Se documenter sur les pratiques, les habitudes, les conventions en vigueur.

Explorer et comparer l'existant.

Faire tester les icônes.

Faire également tester les liens entre image et leur sens ainsi que la signification du texte par rapport à l'icone elle-même.

Recommandations associées:

Transparence {P4}

Redondance {G1}

Mots Clés :

icone - transparence - redondance - création – réalisation – apprentissage croisé

Références :

Borges J., Morales N. et Rodriguez N., (1966), Guidelines for designing usable

WWW pages :

http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rodriguez/rn_txt.htm

Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.

Horton W. (1994), The Icon Book – Visual symbols for computer systems and documentation. John Wiley & Sons, Ins, N.Y.

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Lin R. (1999), Cultural Differences in Icons Recognition. HCI 99, Vol.1. Munich.

Pejtersen A., Rasmussen J. (1997), Ecological Information Systems and Support of Learning : Coupling Work Domain Information to user Characteristics in Helander M., Landauer T., Prabhu P, Handbook Human-Computer Interaction. Elsevier Science B.V., The Netherlands.

Poulain G. (1996), Métaphore et Multimédia. CENET, La Documentation française, Paris.

UserFit, (1996), A practical handbook on user-centred design for Assistive Technology. TIDE, EU.

Fiche Numéro 310

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **icônes sonores** {S10.1-S10.10}

Description courte :

Faire en sorte que les sons et les bips soient utilisés à bon escient comme support de différenciation, d'identification et de renforcement lorsque cela se justifie, qu'ils remplissent pleinement leur rôle fonctionnel et qu'ils respectent les critères de qualité.

Groupe concerné :

Tous

Et plus particulièrement **les personnes ayant des problèmes d'ouïe ou cognitifs** ainsi que **les personnes non-voyantes et malvoyantes**.

Priorité :

2

Description détaillée :

- L'interface ne doit pas comporter de sons qui ne peuvent avoir une correspondance visuelle ou texte pour les **personnes ayant des problèmes d'ouïe ou cognitifs**. {S10.1}
- Les sons et bips sont un excellent moyen pour indiquer la bonne réalisation d'une commande. Toutefois, il convient de les utiliser à bon escient. Il faut offrir aux personnes non-voyantes la possibilité de moduler et d'adapter l'usage des sons pour cette finalité (introduire des classes de commandes pouvant être renforcées par un son ou non et offrir le choix de la catégorie de son correspondant à la classe de commande). {S10.2}
- Deux sons distincts et réservés doivent être choisis pour attester de la réussite ou non d'une action. {S10.3}
- Des sons trop souvent répétés à tous propos deviennent ennuyeux ou perturbant et altèrent la concentration. {S10.4}
- La fréquence de battement sonore d'une alarme doit pouvoir être réglé. {S10.5}
- Un indicateur de volume visuel correspondant à des boutons classiques doit être utilisé pour le réglage du volume sonore (bouton rotatif tourné vers la droite ou curseur déplacé vers la droite ou vers le haut pour augmenter le volume). Le feedback sonore du réglage doit être fourni en fin de l'action de réglage - moment où on lâche le bouton ou le curseur par exemple. {S10.6}

- Le son doit être audible avec les mêmes qualités sonores quel que soit le niveau d'intensité choisi. {S10.7}
- Un son répété peut être utilisé pour désigner une attente, un input ou un manque. {S10.8}
- Un son qui varie en fréquence entre deux bornes identifiables (entre 300hz et 1000hz par exemple) peut être utilisé par les personnes non-voyantes ou malvoyantes afin de repérer le temps qui s'écoule dans une exécution. {S10.9}
- Le feed-back auditif doit pouvoir être ajusté par l'utilisateur, en termes de fréquence et d'intensité. {S10.10}

Rapport avec l'ergonomie:

Voir fiche 309.

Place dans le processus de développement :

Au niveau des **choix des principes de base de l'interface**, de la **conception des interfaces**, de la **construction du prototype**.

Implémentation optimale :

Se documenter sur les pratiques, les habitudes, les conventions en vigueur.

Explorer et comparer l'existant.

Faire tester les sons (en U-Lab par exemple)

Recommandations associées:

Feed-back sur les actions {G3}

Mots Clés :

son - bip - icone sonore - battement - volume - feed-back - intensité - fréquence - conception des interfaces – prototype – apprentissage croisé

Fiche Numéro 311

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **voix** {S11.1-S11.10}

Description courte :

Faire en sorte que les voix soient utilisées à bon escient comme support de communication lorsque cela se justifie, qu'elles remplissent pleinement leur rôle fonctionnel, qu'elles respectent les critères de qualité et les standards ou habitudes de la communication verbale. Faire en sorte qu'elles soient envisagées comme un élément incontournable dans le dialogue et non comme un gadget.

Groupe concerné :

Tous

L'ajout de commentaires sonores prend tout son sens dans le cas de sites Web destinées à des **personnes non-voyantes ou malvoyantes**.

Priorité :

2

Description détaillée :

- Dans les commentaires sonores, une voix d'homme ou de femme est acceptable. {S11.1}
- Selon les possibilités on offrira le choix des voix (homme ou femme). {S11.2}
- On évitera une voix robotisée (métallique, hachée, caverneuse). {S11.3}
- Le style doit être amical ou neutre. {S11.4}
- On réservera un ton grave quand cela se justifie. {S11.5}
- On utilisera le changement de voix (ou des voix différentes) pour séparer des éléments distinctifs dans les présentations. {S11.6}
- L'énonciation (vitesse) doit pouvoir être réglée. Malgré tout, on préférera une énonciation rapide, correspondant à une conversation humaine normale, plutôt qu'une énonciation ânonnée faisant penser à un discours à des enfants. {S11.7}
- En cas de redondance vocale d'un texte lu (personnes mal-voyantes), l'énonciation doit être rapide et correspondre à la vitesse de la lecture visuelle habituelle (toujours plus rapide elle-même que l'énonciation). {S11.7}

- La lecture d'un texte par un synthétiseur vocal doit pouvoir être interrompue immédiatement en cas de demande de l'utilisateur et reprise à une distance réglable (exemple : 3 phrases plus tôt, 10 secondes plus tôt, etc.). {S11.8}
- Une fonction de répétition ("auto-repeat") d'une phrase doit être envisagée et rendu disponible. {S11.9}
- Prévoir un débrayage optionnel des voix et leur remplacement ou leur doublage par un texte lisible pour les personnes ayant des problèmes d'ouïe ou cognitifs. {S11.10}

Illustration :

Dans une page Web destinée aux personnes non-voyantes, on peut la faire décrire par un homme alors que les liens seront énoncés dans le texte par une voix féminine (cfr. {S11.4}).

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception globale de l'application et du site Web

Niveau de la création et de la réalisation artistique et technique

Implémentation optimale :

Se documenter sur les pratiques, les habitudes, les conventions en vigueur.

Explorer et comparer l'existant.

Faire tester les interfaces sonores surtout si elles sont destinées à des personnes ayant des problèmes auditifs.

Mots Clés :

voix - commentaire sonore - énonciation - synthétiseur vocal - conception globale - création - réalisation

Fiche Numéro 312

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **textes et caractères** {S12.1-S12.9}

Description courte :

Faire en sorte que la présentation des textes et caractères facilite la lecture et la compréhension de l'information.

Groupe concerné :

Tous

Priorité :

1

Description détaillée :

- Le texte doit être dans une couleur uniforme et courante, de préférence en noir sur fond blanc. {S12.1}
- La taille et le style doivent pouvoir être changés en une seule opération en conservant tous les éléments pertinents utilisés dans le texte (type : augmenter toute taille d'une unité, changer le style en conservant les attributs). {S12.2}
- Les attributs doivent pouvoir être modifiés si nécessaire (comme faire disparaître les contours, les ombres,...). {S12.3}
- On offrira une fonction zoom. Cette fonction doit conserver une présentation harmonieuse des textes. {S12.4}
- L'*espacement entre les lignes* doit être d'au moins 1/2 caractère de hauteur. Les espaces entre paragraphes, chapitres, sujets,... doivent être proportionnés. {S12.5}
- L'espacement entre les mots devrait être d'une largeur de 1 caractère. Pour une police proportionnelle, on se servira de la lettre capitale N comme mesure de l'espacement. {S12.6}
- Le texte doit pouvoir être lisible de tout endroit dans les 45° de la ligne perpendiculaire à la surface de l'écran (notamment pour le cas où une personne handicapée est accompagnée d'une autre personne). {S12.7}
- On préférera un texte en une seule colonne. Les textes en colonnes (type journal) peuvent être problématiques à la lecture sur écran. De même, les lecteurs d'écran intermédiaires (logiciels pour non voyants) peuvent ne pas reconnaître les colonnes. {S12.8}

- Le texte doit occuper le maximum de la largeur d'une fenêtre. {S12.9}

Place dans le processus de développement :

Niveau de la conception globale de l'application et du site Web

Niveau de la création et de la réalisation artistique et technique

La présentation des textes et caractères implique **une coordination** entre les différents concepteurs/acteurs de la réalisation du site Web et de son interface.

Implémentation optimale :

Se documenter sur les pratiques, les habitudes, les conventions en vigueur.

Explorer et comparer l'existant.

Faire tester les interfaces (lisibilité, compréhension). Indispensable si les interfaces sont destinées à des personnes ayant des problèmes visuels ou cognitifs.

Mots Clés :

texte - caractère - couleur - taille - style - espacement - réalisation

Références :

Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

UserFit, (1996), A practical handbook on user-centred design for Assistive Technology. TIDE, EU.

Fiche Numéro 313

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

À propos des **liens hypertextes** {S13.1-S13.8}

Description courte :

Faire en sorte que le lien hypertexte permette à l'utilisateur d'identifier rapidement et sans ambiguïté le contenu de la page ou de la section qu'il permet d'atteindre.

Groupe concerné :

Tous

et plus particulièrement les **personnes non-voyantes ou malvoyantes** qui consultent les documents Web par des moyens intermédiaires.

Priorité :

2

Description détaillée :

- Fournir des outils de navigation et des informations de navigation au sein des pages et au sein du site lui-même, permettant d'accéder aux liens hypertextes par des clés (comme « aller au lien concernant tel objet »). {S13.1}
- Les indices de navigation doivent être autres que visuels-graphiques (signes spécifiques identifiant un champ cliquable). {S13.2}
- Les liens vers d'autres sites doivent être (pré-)repérables (autrement que par un changement de forme du pointeur – principe de redondance) et différenciés des liens correspondants à la navigation interne au site. {S13.3}
- Les liens ne doivent gêner ni la lecture, ni la compréhension du texte. {S13.4}
- Un changement de forme du pointeur, spécifique aux liens internes et externes est recommandé quand le curseur se déplace. Ce changement de forme doit s'accompagner d'un équivalent texte. Cet équivalent texte doit être adaptable et flexible (totalement débrayable, ou par catégorie de lien, ou modifiable). {S13.5}
- Les liens textes doivent être explicites sur l'objet même du lien. Leur contenu doit explicitement formuler l'objet vers lequel ils pointent. {S13.6}
- Les liens doivent être testés pour s'assurer qu'ils fonctionnent et sont cohérents (s'assurer que les sites pointés existent réellement et correspondent effectivement à ce que l'on cherche à associer). {S13.7}

- Prévoyez des méta-données pour ajouter des informations d'ordre textuelle aux pages et aux sites. {S13.8}

Rapport avec l'ergonomie:

Les utilisateurs qui ont accès à des pages par des systèmes de présentation mot-à-mot ou sélection par sélection (synthétiseurs vocaux, barrettes Braille) peuvent perdre l'information contextuelle et avoir ainsi des difficultés à repérer le lien correspondant à l'objet examiné. Il est donc nécessaire d'offrir des systèmes de navigation sur la page permettant par exemple « d'aller au lien http ou interne correspondant ».

Place dans le processus de développement :

Niveau du développement technique et informatique

Implémentation optimale :

Les tests utilisateurs sur la navigation et les liens sont indispensables.

Il convient également de tester la sémantique des liens (compréhension des termes).

Il est possible de tester en U-Lab l'aménagement des principes de navigation des pages (tâches à exécuter sur des pages représentatives). La technologie des U-Lab est particulièrement bien appropriée pour l'évaluation de l'ergonomie de la navigation.

Recommandations associées:

A propos de la navigation dans la page et dans le site {S14}

Mots Clés :

lien hypertexte - navigation - synthétiseur vocal - barrette Braille - U-Lab -

Références :

Guides d'accès aux contenus Web (version 1.0) - Recommandations du W3C du 5 mai 1999 (traduction française) - <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Fiche Numéro 314

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

A propos de **la navigation dans la page et dans le site** {S14.1-S14.14}

Description courte :

Faire en sorte que les mécanismes de navigation dans la page et dans le site soient clairs, cohérents compatibles et reconnus.

Groupe concerné :

Tous

Priorité :

2

Description détaillée :

- Les mécanismes de navigation doivent être clairs, cohérents, compatibles et reconnus. Utiliser les standards des constructeurs de logiciels (Microsoft, Apple,...) ; ils seront plus facilement interprétés par les outils d'interface pour non voyants. {S14.1}
- Un changement de forme de curseur, spécifique aux liens internes et externes est recommandé quand le curseur se déplace. Ce changement de forme doit s'accompagner d'un équivalent texte. Cet équivalent texte doit être adaptable et flexible (totalement débrayable, ou par catégorie de lien, ou modifiable), par exemple en déclenchant la *redondance* à la demande. {S14.2}
- Grouper les outils de navigation. {S14.3}
- Il convient de fournir des informations sur la structure générale du site et sa mise en page (sous la forme d'une table, d'un texte préalable,...) ainsi que sur les grandes options qu'on y trouvera (carte du site). {S14.4}
- Eviter l'usage des frames. {S14.5}
- En cas d'usage de frame, donner un titre à chaque cadre pour faciliter l'identification et la navigation entre cadre, décrire leur contenu, leur objectif et la manière dont ils interagissent les uns avec les autres si le titre n'est pas suffisamment explicite. {S14.6}
- Diviser les grands blocs d'information en plus petits, identifiables et manipulables et comportant un titre ou un texte décrivant le contenu. Mettre des titres aux colonnes, rendre explicite les en-têtes. {S14.7}

- Fournir des outils de navigation et des informations de navigation au sein des pages et au sein du site lui-même. {S14.8}
- Les indices de navigation doivent être autres que visuels-graphiques (signes spécifiques identifiant un champ cliquable). {S14.9}
- Les liens textes doivent expliciter la cible même du lien - *redondance* entre le lien et le titre du sujet vers lequel il pointe. {S14.10}
- Les fonctions de recherche doivent être *flexibles* (types différents, niveaux différents de compétence, recherches floues). {S14.11}
- Les liens déjà activés dans une page doivent pouvoir être distingués des autres. Un changement d'attribut de texte est préférable à un changement de couleur. Le changement d'état du lien doit pouvoir être repéré par les outils utilisés par les non-voyants. {S14.12}
- Les zones activables doivent comporter des éléments permettant d'identifier cette fonction. {S14.13}
- Les liens doivent être testés pour s'assurer qu'ils fonctionnent et sont cohérents. {S14.14}

Illustration :

En HTML : utiliser l'attribut « title » de l'élément « frame » ; utiliser « longdesc » ou une description du lien.

En HTML : utiliser « optgroup » pour regrouper les éléments options d'un champ « select ».

« Cliquez ici » ne signifie rien. Il est préférable de remplacer en HTML le texte du lien par « Information sur le produit présenté ».

« Chapitre 1 » ne signifie rien. Il est préférable d'écrire : « Chapitre 1 : comment rendre les interfaces lisibles ».

Rien n'est plus gênant qu'un curseur qui se déplaçant sur une page comportant des éléments distincts se met à prononcer le nom de l'élément dès le passage sur l'élément (notamment lorsqu'on cherche à atteindre un élément précis). Une latence suffisante doit être introduite ou encore un débrayage de la description vocale de l'élément à la demande (touche, clic,...). Cela évite les *effets DJ* comme le *sampling* ou même le *scratching* quand on passe et on repasse sur la même zone.

Certains sites proposent la possibilité (en option) de supprimer les « frames » des pages en aménageant leur contenu, c'est-à-dire en permettant d'accéder à toutes les fonctions qui se situent dans les frames. Cela constitue un élément important d'aménageabilité surtout pour les utilisateurs non-voyants qui ont des difficultés de passer du contenu des pages aux frames.

Place dans le processus de développement :

Niveau du développement technique et informatique

Implémentation optimale :

Les tests utilisateurs sur la navigation et les liens sont indispensables.

Il convient de tester la sémantique des liens (compréhension des termes).

Il est possible de tester en U-Lab l'aménagement des principes de navigation des pages (tâches à exécuter sur des pages représentatives). La technologie des U-Lab est particulièrement bien appropriée pour l'évaluation de l'ergonomie de la navigation.

Recommandations associées:

À propos des liens hypertextes {S13.1-S13.8}

Mots Clés :

navigation - curseur - lien interne - lien externe - frame - recherche - zone activable - effet DJ - U-Lab -

Références :

Guides d'accès aux contenus Web (version 1.0) - Recommandations du W3C du 5 mai 1999 (traduction française) - <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>

Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.

Fiche Numéro 315

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

A propos de la **guidance** et des **consignes d'usage des pages ou du site** {S15.1-S15.10}

Description courte :

Faire en sorte que l'utilisateur trouve des consignes d'aide et d'usage pertinentes et en rapport direct avec leurs besoins réels et leurs activités habituelles.

Groupe concerné :

Tous

Ce critère prend tout son sens dans le cas de la conception de sites Web destinés aux **personnes malvoyantes ou non-voyantes**, aux **personnes ayant des problèmes cognitifs**, en particulier aux **personnes âgées** pour qui le guidance est primordiale.

Priorité :

2

Description détaillée :

- Eviter un excès d'information masquant les données pertinentes. Différenciez correctement les consignes, les zones d'interaction et le reste. Appelez un chat « un chat ». {S15.1}
- Les consignes doivent être ciblées sur les utilisateurs qui y auront recours, leurs besoins réels et leurs activités habituelles. Ainsi les langages de « query » de type informatique ne sont pas familiers à la majorité des utilisateurs. {S15.2}
- Les consignes doivent être rédigées dans un langage proche de l'utilisateur, simple et correct. Eviter les références à des connaissances implicites et techniques {S15.3}
- Les consignes doivent avoir des objectifs précis et identifiables comme « consignes pour consulter un catalogue », « consignes pour remplir un formulaire », « consignes pour repérer un item dans une liste », « consignes pour transférer et éditer l'ensemble du fichier »,... {S15.4}
- Les consignes doivent spécifier les fonctions et leurs effets dans un langage clair et les conséquences éventuelles sur la suite de la consultation. {S15.5}

- Les champs à remplir doivent renvoyer à des objets faisant partie de l'univers de référence des utilisateurs et être documentés. {S15.6}
- Les consignes doivent décrire les différentes alternatives dont la manière de revenir au début ou à une étape intermédiaire, la manière de sortir après une requête, accompagner jusqu'au bout dans une requête. {S15.7}
- Faire ressortir des niveaux de consignes de base pour des débutants, accès rapide pour les confirmés. Les utilisateurs n'ont pas tous le même niveau d'expertise. {S15.8}
- Prévoir un système d'aide suffisamment explicite et permettant d'afficher des exemples à la demande. {S15.9}
- Quel que soit le mode de communication choisi il est conseillé de faire figurer les réponses du système (exemple : cliquer sur le bouton sauvegarder > la fenêtre va se fermer ensuite > le fichier sera enregistré dans votre disque dur sous le nom choisi dans le champ : « nom du fichier sur votre disque : »). {S15.10}

Rapport avec l'ergonomie:

Analyse de l'activité des utilisateurs de certaines applications : c'est le cas par exemple d'un système de consultation de catalogue de bibliothèque.

Illustration :

Les illustrations publicitaires surchargent inutilement les pages et peuvent être confondues avec les informations pertinentes. Elles prennent également l'apparence de fenêtres de consignes dans la mesure où dans de nombreux cas celles-ci comportent des mentions comme « continuer ici » ou « cliquez ici ».

Les illustrations d'utilisation peuvent être lourdes ou incompréhensibles si elles résultent déjà d'une connaissance préalable du codage à utiliser .

Un utilisateur qui souhaite consulter un catalogue de bibliothèque, aura des demandes qu'il formulera souvent au départ d'un manière floue comme : je cherche le livre d'un certain "Smith" parlant de "la fatigue chronique" ou de "l'épuisement professionnel". La requête doit pouvoir être formulée en termes de combinaisons de mots associant et le nom sans le prénom et des mots clés présents soit dans le titre, soit dans une liste de mots clés associés à l'ouvrage.

Si l'on saute « d'un site bibliothèque à l'autre » on constate que chaque site à sa propre logique, ses consignes propres, ses modes de consultation spécifiques, certains admettent un type de consultation que les autres n'admettent pas, une même requête sera formulée à chaque fois de façon différente,... alors que chacun concerne la même chose, un catalogue de bibliothèque.

Place dans le processus de développement :

Niveau du développement technique et informatique

L'analyse ergonomique de l'activité des utilisateurs est une méthode adéquate pour optimiser la guidance et l'usage des pages et sites Web.

Implémentation optimale :

Les consignes doivent être testées par un panel d'utilisateurs représentatifs compte tenu de leur activité habituelle avec le genre de service.

Mots Clés :

guidance - aide - usage - interaction - navigation - analyse de l'activité - développement

Fiche Numéro 316

Degré :

Recommandation spécifique

Titre :

Autres aspects de la **guidance**, de la **dynamique des dialogues**, et de l'**usage de fonctions particulières** {S16.1-S16.11}

Description courte :

Faire en sorte que les utilisateurs trouve l'information adéquate en terme de guidance, de dynamique des dialogues et d'usage des fonctions particulières.

Groupe concerné :

Tous

Certaines recommandations sont essentielles pour les **personnes non voyantes** (comme {S16.7}).

Priorité :

2

Description détaillée :

- Eviter des guidances (questions/réponses) trop séquentielles, ou trop *caricaturales* de l'activité surtout si les séquences sont longues. {S16.1}
- Informer l'utilisateur de la commande activée et en cours d'exécution (feed-back), par exemple dans une fenêtre spécifique. {S16.2}
- Distinguer ce qui est activable de ce qui ne l'est pas - Voir ailleurs les caractéristiques de ces distinctions. {S16.3}
- Rendre les **téléchargements flexibles** en tenant compte des besoins réels des utilisateurs. Avant de télécharger, informer sur les caractéristiques du fichier à télécharger (contenu, nombre d'images, taille, temps) et permettre éventuellement des téléchargements partiels. Eventuellement permettre un téléchargement sans image. Ou encore offrir un croquis ou une prévisualisation représentant l'image et une option pour télécharger ensuite l'image complète. {S16.4}
- Permettre des conversions textes/paroles dans les deux sens, tant en input qu'en output. {S16.5}
- Permettre de faire disparaître (vs apparaître) des outils et autres éléments de l'écran et que le sujet ne juge pas nécessaires. {S16.6}
- Dans chaque page prévoir des pointeurs vers les sections principales, ou proches conceptuellement de la page visitée, prévoir également des retours en arrière et

des progressions rapides vers l'avant. En ce qui concerne les personnes non-voyantes cette dernière recommandation est essentielle. {S16.7}

- Prévoir des sauts (fonction spécifique) vers des mots clés indexés pour accélérer les recherches. {S16.8}
- Prévoir dans le site des fonctions de recherche par mot, groupe de mots - dans le désordre - partie de mots, et recherches floues par approximation - par exemple phonétique). {S16.9}
- Prévoir la possibilité d'une fonction de sur-lignage (fluo – avec choix de la couleur) de mots ou groupes de mots (eux-mêmes spécifiés dans une boîte de dialogue par exemple). {S16.10}
- Permettre l'impression d'un document complet (par exemple comportant plusieurs sections) sans devoir le charger et l'imprimer partie par partie. {S16.11}

Rapport avec l'ergonomie:

Lorsqu'on parcourt un texte, notamment lorsqu'on ne cherche pas à le lire exhaustivement, le regard se porte rapidement sur des points de fixation sélectionnés (lecture rapide), et seule une partie de l'information est retenue et traitée.

D'une autre manière, on se programme mentalement pour trouver un string (un mot, un groupe de mots, des mots renvoyants à une idée, un dessin ou une partie, une couleur,...). On explore alors très rapidement les pages jusqu'à ce que notre œil accroche ce qu'il cherche.

Le sur-lignage fluo permet de détecter presque instantanément le mot recherché dans une page ou encore de faire défiler très rapidement les pages pour s'arrêter à celle qui présente l'indice sans devoir se concentrer à les lire pour trouver ce qui y est recherché.

C'est un très gros problème pour les personnes non-voyantes qui devraient parcourir mot à mot un texte entier pour trouver l'élément et son environnement utile. Un système permettant de sauter vers des mots clés est approprié (de type identifiant des mots indexés ou fluo)

Place dans le processus de développement :

Niveau du développement technique et informatique

Implémentation optimale :

Se documenter sur les pratiques, les habitudes, les conventions en vigueur.

Explorer et comparer l'existant.

Faire tester les interfaces et les différentes fonctions envisagées par des utilisateurs concernés. Indispensable si les interfaces sont destinées à des personnes ayant des problèmes visuels ou cognitifs.

Recommandations associées:

A propos de la **guidance** et des **consignes d'usage des pages ou du site** {S15}

Feed-back sur les actions {G3}

Mots Clés :

guidance - feed-back - téléchargement – développement – apprentissage croisé

LEXIQUE

activite	Activité : Travail réellement effectué par les utilisateurs tel que l'on peut l'observer (se différencie de la <u>tâche</u>). En ergonomie on parle également de <u>travail prescrit</u> (ce qui est à faire) et <u>travail effectif</u> (comme le travail se fait réellement quand on l'observe)
ambly	Amblyopie : voir <u>déficiences visuelles</u>
applet	Applet :
appr_croisé	Apprentissage croisé : pour communiquer deux personnes doivent apprendre leur fonctionnement réciproque. Un acheteur dans un supermarché qui sait ce qu'il veut attend du vendeur d'apprendre où se trouve ce qu'il veut. Le vendeur doit apprendre à comprendre ce que veut effectivement l'acheteur et lui donner les moyens de le trouver. Il en est de même dans le dialogue homme-ordinateur où l'utilisateur sait à quoi il veut parvenir et attend du concepteur des moyens efficaces et adaptés à son fonctionnement propre, qu'il doit apprendre. En miroir le concepteur doit apprendre à comprendre le fonctionnement de l'utilisateur pour lui offrir ces moyens.
brillance	Brillance : voir <u>vision - aspects psycho-physiologiques</u>
caricature	Caricature : voir <u>monde réel</u>
cecite	Cécité (selon l'O.M.S.) : <ul style="list-style-type: none">• La cécité totale : le sujet n'a aucune perception visuelle (catégorie 5).• La cécité presque totale : le sujet a une perception lumineuse, parfois des masses et des volumes ou des formes (comptage des doigts à un mètre ou moins, mouvements des mains à cinq mètres); <i>l'acuité visuelle</i> binoculaire est inférieure à 1/50 et le champ visuel à 5° (catégorie 4).• La cécité partielle : le sujet a une acuité binoculaire de 1/50 à 1/20 et un champ visuel compris entre 5° et 10°. Le comptage des doigts est possible à moins de trois mètres ainsi que la lecture de caractères typographiques de la taille des grands titres de journaux (catégorie 3).• La déficiences visuelle profonde : l'acuité est comprise entre 1/20 et 1/10 (catégorie 2).• La déficiences visuelle légère, dont la limite supérieure d'acuité visuelle se situe à 3/10; le champ visuel est d'au moins 20° ; la lecture en gros caractères est possible (catégorie 1).
champ	Champ sémantique : l'ensemble des unités lexicales (mots) appartenant à un domaine précis ou à un concept étiquette. Exemple : le champ sémantique de l'ergonomie, celui des bibliothécaires, celui des moteurs de recherche,... . Un tel ensemble est un système. Le champ sémantique

est propre aux personnes concernées par le domaine, doit être défini par rapport à eux et non imaginé abstraitement en pensant que c'est le leur.

charge

Charge mentale : la mobilisation mentale est définie par la quantité d'informations qu'un utilisateur doit traiter dans une période de temps déterminée (qui peut être très brève). L'Homme a une capacité limitée à traiter de l'information (nombre d'informations traitables par unité de temps). On parlera de surcharge mentale quand les exigences de la tâche font que cette capacité est dépassée, quand trop d'informations sont à traiter simultanément. Les interfaces informatiques augmentent considérablement la charge mentale par la faible quantité d'information disponible en une fois (en un regard) sur l'écran. Elles forcent par exemple l'utilisateur à stocker dans sa mémoire de travail des informations intermédiaires, parcellaires et momentanées qui occupent une grande partie de cette capacité. Cela explique par exemple le recours fréquent à des « post-it » et autres papiers sur lesquels on consigne ces informations intermédiaires dans le travail à l'écran pour se décharger de cette activité parasite de mémorisation.

confort

Confort (définition ergonomique) : Dans une situation donnée (un travail, une posture, ...), période de temps pendant laquelle les sensations d'inconfort n'apparaissent pas ou ne deviennent pas contraignantes.

contraste

Contraste : voir vision - aspects psycho-physiologiques

critères

Critères ergonomiques utilisateurs : les critères d'une interface efficace et performante ne sont pas les mêmes selon qu'on est utilisateur ou informaticien. Les critères de l'usage (utilisabilité) efficace ne sont pas les mêmes que ceux de leur fonctionnement efficace (utilité).

Ainsi l'**utilisateur** souhaite par exemple :

- une rapidité dans la recherche d'une information particulière
- une vitesse de réponse du système proportionnelle à la valeur subjective de la requête
- traiter plusieurs cas différents simultanément
- avoir une bonne redondance informationnelle, soit trouver constamment sur une même interface tout ce dont il a besoin simultanément pour réaliser sa tâche
- diminuer la redondance procédurale
- réduire sa mobilisation aux spécificités informatiques sans rapport direct avec les finalités de sa tâche
- ne pas devoir charger (retenir) inutilement sa mémoire (mentale) à court terme ou sa mémoire de travail

Tandis que l'**informaticien** souhaite par exemple :

- réduire l'occupation de la mémoire et donc réduire la taille des programmes ou leur temps de passage en mémoire centrale
- réduire la redondance dans les fichiers
- réduire à sa plus simple expression la redondance dans les interfaces (principe d'économie)
- satisfaire à toutes les demandes dans une période moyenne, c'est-à-dire réduire le temps moyen des réponses (quelles qu'elles soient)
- augmenter la sécurité par des procédures de vérification, mise

dalton

defi

defi_vis

à jour, certification,...

- réduire la mobilisation du personnel informatique

Daltonisme : voir Déficiences visuelles

Déficience : Voir Handicap

Déficiences visuelles :

- **Strabisme** : absence de vision binoculaire caractérisée par une déviation des yeux, telle que les deux axes ne se croisent pas au point de fixation (yeux qui louchent) et s'accompagnant de la neutralisation cérébrale de l'une des deux images (amblyopie) (voir aussi habitus cognitif).
- **Amblyopie** : affaiblissement de la vue sans lésion organique apparente. L'amblyopie peut toucher sélectivement la vision d'un œil, comme dans le cas de certains strabismes.
- **Presbytie** : recul progressif du punctum proximum - ou point le proche que l'œil peut voir nettement en accommodant. La presbytie est généralement liée à l'âge et consécutive d'une perte d'élasticité du cristallin. Le punctum proximum moyen à 40 ans s'établit autour de 20 cm tandis qu'à 50 ans il est de 50 cm, donc bien au delà de la distance moyenne dans le travail sur écran.
- **Daltonisme** : anomalie de la vision des couleurs. Elle consiste en l'absence de perception de certaines couleurs ou dans la confusion de couleurs (surtout le vert et le rouge). Elle est d'origine génétique.

dichroma

effet_dj

effet_noel

Dichromatisme : voir daltonisme dans déficiences visuelles

Effets DJ ou Disk Jockey : le sampling ou l'échantillonnage (une suite d'extraits rapides et brefs) ; le scratching ou grattement (le passage très rapide d'avant en arrière sur un petit morceau de piste de disque)

Effet « Arbre de Noël » : l'interface apparaît pleine d'éléments colorés, certains clignotants. Contrairement à ce que l'on peut penser, l'œil est incapable de choisir ou de se fixer. Aujourd'hui on revient de ses interfaces « vitrines de Noël » et certains sites ou moteurs de recherche qui se présentent avec énormément de sobriété emportent les faveurs des utilisateurs au détriment des autres (comparer par exemple sur ce plan : www.google.com à

entropie

espa

fonct

guidance

habitus

Entropie de la source : voir information

Espacement entre les lignes : mesuré depuis l'endroit le plus bas d'une lettre jusqu'à l'emplacement le plus haut de la lettre sur la ligne suivante.

Fonctionnalité de l'interface : les fonctionnalités de l'interface regroupent les dispositifs d'affichages et de commandes grâce auxquels l'utilisateur interagit avec l'ordinateur.

Guidance : La guidance désigne l'ensemble des moyens mis en œuvre pour orienter, informer et conseiller l'utilisateur lors de ses interactions avec l'application.

Habitus : ensemble des éléments de l'apparence donnant des indications

sur l'état de santé (ici le terme est utilisé pour désigner tous les éléments perceptibles dénotant l'état de santé cognitive de la personne)

handicap

Handicaps :

- **Déficienc**e : correspond à toute perte ou altération d'une structure ou fonction psychologique, physiologique ou anatomique. Elle est le résultat d'un état pathologique qui est objectif, observable, mesurable et qui peut faire l'objet d'un diagnostic (source : O.M.S.).
- **Incapacité** : définit les conséquences fonctionnelles quantitatives de la déficience, les limitations ou l'absence complète des capacités d'accomplir une activité de la même façon qu'un sujet considéré comme normal (source : O.M.S.).
- **Handicap** : désigne les conséquences sociales des deux premiers facteurs. C'est le domaine d'intervention des mesures d'actions sociales.

icone

Icone : signe dont le signifiant et le signifié sont dans une relation « naturelle » comme une relation de ressemblance, une évocation - voir signe.

image

Image opérative : les images opératives sont des structures mentales informationnelles spécialisées qui se forment au cours de l'activité dans telle ou telle action dirigée sur les objets - (*Ochanine, 1981*). Ces structures mentales ont des caractéristiques très particulières et permettent de comprendre le fonctionnement réel des gens dans leur activité. Les représentations mentales, ou images mentales, assurent la planification, le guidage et l'évaluation des actions dans le travail.

L'image opérative se caractérisera par :

- son caractère intentionnel
- l'adaptation aux objectifs du travail
- le laconisme
- la plasticité
- la déformation fonctionnelle

Par des expériences de laboratoire, OCHANINE étudie la manière dont ces images se mettent en place. Il dégage 3 phases :

- une phase de réactions chaotiques, qui témoignent des prises d'informations non structurées qu'effectue le sujet face à une situation nouvelle (cette prise d'informations dépend toutefois de la tâche ou de la consigne),
- une phase de recherche et de mise en relief de la structure opérative, qui témoigne des essais d'« accordage opératoire » du sujet,
- enfin, une phase de fixation de la structure opérative, au terme de laquelle la performance est maximale.

incap

Incapacité : Voir Handicap

incertitude

Gestion de l'incertitude : Concerne tous les moyens d'éviter ou de

	réduire les incertitudes dans l'usage des interfaces (Voir aussi information)
indice	Indice : voir signe
interface	Interface : il s'agit d'un concept apparemment banal mais qui recouvre des notions très différentes selon qu'on l'envisage dans une perspective ergonomique ou informatique.
luminance	Luminance : voir vision aspects psycho-physiologiques
macro	Macro (ou macro-instruction) : elle donne naissance au moment du traitement à l'exécution d'un nombre fixe d'instructions de base. Les macro-instructions permettent de rendre concis des enchaînements (dans les interactions par exemple) dans un programme en évitant la répétition de séquences d'instructions semblables.
menu-pop	Menu "pop-up" :
metadon	Metadonnée :
metaph_quot	Métaphore du quotidien : voir métaphore
métaphore	Métaphore : le mot est utilisé librement en informatique pour décrire quelques images qui représentent une chose afin de mieux expliquer cette dernière par exemple par analogie (Johnson, 1994). La métaphore reste complexe à définir sur le plan sémantique pur, parce qu'elle se situe quelque part entre la comparaison, la substitution et l'analogie (Poulain, 1997). Exemple : l'icône « ciseaux » (agent) représentent « l'action » de l'outil, tandis que l'icône « disquette » (contenant) représente « l'action d'enregistrer ». On en retient l'aspect pragmatique et intuitif sans pour autant pouvoir définir des règles permettant d'établir ce qui constituerait une métaphore du reste de la démarche iconographique.
monde	Monde réel : c'est le monde dans lequel est plongé l'utilisateur, monde ayant sa dynamique propre, ses contraintes, dont celles temporelles, sa logique, et où l'utilisateur vise à atteindre des objectifs qu'il s'assigne ou qui lui sont donnés, en utilisant, en autres, les moyens informatiques dont il dispose. Ce monde réel s'oppose au monde virtuel des systèmes informatiques ayant leurs caractéristiques qui peuvent être en conflit avec le monde réel. On considéra qu'une application informatique répond à des qualités ergonomiques si elle est « <i>transparente</i> », proche et adaptée au monde réel, c'est-à-dire si son usage s'y mêle harmonieusement. En fait le monde virtuel de l'informatique est une réduction du monde réel, réduction obtenue par application d'une vision du fonctionnement de ce monde au travers d'un logique informatisable. Cette logique informatique est elle même soumise à ses propres contraintes et de ce point de vue elle cherchera à contraindre ce qui se passe dans le monde réel à sa logique. Comme par exemple un principe d'économie qui fait qu'on « ne peut plus faire tout ce qu'on faisait avant qu'on n'utilise l'ordinateur ». Cette recherche relative d'économie entraîne une représentation « caricaturale » du fonctionnement du monde réel dans le monde informatique en présentant à l'utilisateur une dynamique des cas et de

monochrom

leur traitement simplifiée.

Monochromatisme : voir daltonisme dans déficiences visuelles

multimodal

Multimodal : désigne des interfaces utilisant différentes modalités sensorielles (vue, ouïe, toucher)

navigateur

Navigateur :

operativite

Opérativité : l'homme travaille avec un objectif, un but à atteindre ; il est confronté à des normes et des contraintes ; il fonctionne dans un univers contingent qu'il connaît ; il utilise un savoir propre établi et structuré, professionnel ou autre, dans certains cas il est en cours d'apprentissage. Dans ce cadre il agit, parle, perçoit, résout des problèmes, fait référence à ce qu'il connaît mais pour atteindre l'objectif fixé. C'est l'opérativité. L'outil informatique n'est jamais (sauf cas exceptionnel) une fin en soit dans le travail, mais un, moyen pour atteindre l'objectif. Les contraintes imposées par cet outil handicapent l'opérativité du sujet.

Telle qu'elle est développée par Ochanine, la théorie de l'opérativité repose sur deux postulats:

- l'homme, contrairement aux machines automatiques, est *plurifinal*. Il peut avoir à accomplir des tâches différentes sur les mêmes objets. Par suite, il a besoin d'informations différentes, à des moments différents, adaptées à la tâche en cours. La représentation mentale des objets est donc modulée par la tâche, c'est-à-dire adaptée au rapport de l'homme et des objets, pour un objectif donné.
- l'homme, contrairement aux machines, est flexible (c'est-à-dire qu'il a la faculté de s'adapter aux situations nouvelles). Mais plus il est flexible, moins il est fiable, à cause de la capacité limitée de traitement de l'information qui le caractérise.

L'opérativité se traduira alors par :

- un filtrage sélectif des informations
- un accordage adaptatif

L'image opérative se caractérisera par :

- le caractère intentionnel
- l'adaptation aux objectifs du travail
- le laconisme
- la plasticité
- la déformation fonctionnelle

Voir également image opérative

papil

Papillotement (scintillement) : variation périodique de la luminance d'une source de lumière, d'un écran, d'un tube fluorescent,... perçue par l'œil. L'œil perçoit le papillotement des écrans lorsque ceux-ci ont une faible rémanence ou une fréquence de rafraîchissement trop basse, inférieure au seuil de fusion critique de l'œil. On constatera mieux le papillotement d'un écran en faisant appel à la vision périphérique, par exemple en fixant son regard à 45° de l'axe de l'écran.

pit

PIT : Public interactive terminal (borne interactive ou encore kiosque interactif situé dans un lieu public).

presby

Presbytie : voir déficiences visuelles

princ_éco

Principe d'économie : consiste à essayer de réduire les interfaces à des fonctions standards par facilité ou par économie de moyens à mettre en œuvre. De ce fait l'utilisateur constate qu'il ne peut plus tout faire comme avant, traiter tous les cas dans leur spécificité et doit essayer de les ramener, de les réduire pour qu'ils puissent être néanmoins traités, même imparfaitement. Ce constat entraîne la mise en place de procédures de contournement ou procédures parallèles informelles : dans telle chaîne d'hôtel on ne peut plus séparer sur la facture les consommations du prix de la chambre. Après avoir imprimé la facture, le préposé rempli à la main pour le client deux documents informatiques vierges, avec toutes les données de l'original, mais deux fois, une première fois pour le séjour, une seconde fois pour les consommations. Il déchire ensuite l'original sorti de l'imprimante.

proba_mes

Probabilité des messages : voir information

query

Query :

réduction

Réduction : voir monde réel

rep_ment

Représentation mentale : voir image opérative

rep_op

Représentation opérative : voir image opérative

sampling

Sampling : ou l'échantillonnage : une suite d'extraits rapides et brefs.

scint

Scintillement : Voir papillotement

scratching

Scratching : ou grattement : le passage très rapide d'avant en arrière sur un petit morceau de piste de disque.

signal

Signal : Voir signe

signe

Signe : élément A substitut d'un élément B

- **Signal** : en psychologie signe spécialisé propre à susciter une réponse (un comportement vérifiable) ou encore en ergonomie signe dont l'occurrence et le sens sont pertinents dans l'activité. Toutes les informations qui nous parviennent ne sont pas toutes des signaux et nous mettons en branle des fonctions cognitives permettant d'effectuer un tri.
- **Indice** : signe faisant partie de la chose qu'il signifie ; généralement en ergonomie une caractéristique physique de l'objet. Comme la fumée est l'indice d'un échauffement, le miroitement l'indice d'une surface mouillée, la couleur l'indice de cuisson d'une viande,...
- **Symbole** (ergonomie) : signe conventionnel, pictogramme, au départ sans signification apparente avec ce qu'il est censé signifier (comme le rond pour obligation dans le code de la route ou le triangle pour attention). Le sens du symbole requiert l'apprentissage de ce qu'il signifie.

	<ul style="list-style-type: none"> • Icone (ergonomie) : pictogramme (croquis) représentant un objet par un petit nombre d'éléments significatifs, en rapport avec l'objet représenté, de telle sorte que la signification se déduit de ces éléments.
string	String :
symbole	Symbole : voir signe
tache	Tâche : travail prescrit à l'utilisateur, décrit en termes d'objectifs et de procédures formelles permettant de les atteindre
tech_dialog	Technique de dialogue : ensemble d'éléments et démarche permettant d'intégrer le modèle de l'utilisateur dans la conception d'une application interactive. Elles concernent le niveau le plus superficiel de l'interface, celui qui sera directement à la disposition de l'utilisateur dans le dialogue avec l'application. On parle de « conception centrée utilisateur ». La technique adoptée dépend de l'utilisateur, des problèmes qu'il doit traiter, de son environnement, de son domaine et surtout de son activité. C'est le rôle habituel de l'ergonome de concevoir ces éléments du dialogue.
Text_only	Text only :
tool_tip	Tool Tip :
tracking	Tracking : réduction progressive de l'écart entre une cible à atteindre et ce qui tente de l'atteindre (analogie avec l'action de traquer qui consiste à poursuivre en s'approchant du gibier par des cercles qui se resserrent progressivement)
Track-pad	Track-pad :
u-lab	U-Lab : Utilisability Laboratory : lieu dans lequel on teste des interfaces lors de leur conception. Un U-Lab classique est composé de trois parties : un salle de test où se trouvent le sujet et l'écran et qui comporte généralement un système d'enregistrement par caméras vidéo, une salle d'observation reliée à la salle de test par des vidéos et/ou des vitres sans tain dans laquelle se tiennent l'ergonome et les concepteurs, un local technique où sont enregistrés les images vidéos et où se tient l'expérimentateur (contacter le CREATIC de l'ULB - e-mail : rpatess@ulb.ac.be si vous souhaitez plus d'informations sur les U-Lab ou sur les possibilités d'effectuer des tests).
utilisabil	Utilisabilité : (usability) définit le niveau de maniabilité et d'accessibilité à l'application. La navigation et le dialogue de l'application doivent donc offrir une syntaxe intelligible, des messages d'aide ou d'erreur efficaces, En informatique ce terme est très fréquemment utilisé par extension – à tort ou par méconnaissance - à la place du terme « ergonomique » . Le site http://usableweb.com/ centralise de nombreuses informations sur ce sujet – mais utiliser avec circonspection et esprit critique. Une évaluation de l'utilisabilité d'un site peut-être demandée au CREATIC de l'ULB - e-mail : rpatess@ulb.ac.be.
Utilite	Utilité : définit la manière dont l'application correspond aux besoins des usagers pour laquelle elle est conçue. Les utilisateurs doivent donc percevoir les fonctionnalités de l'application comme réellement utiles et

vision

efficaces.

Vision : aspects psycho-physiologiques

- **Luminance** : c'est le rapport entre l'intensité lumineuse émise par une source à la surface de cette source en un point donné et dans une direction donnée. La lumière se dirigeant vers l'œil peut être émise par une source primaire ou secondaire comme une surface éclairée. L'œil réagit à la luminance et non à l'éclairement. La luminance est indépendante de la distance d'observation.
- **Brillance** : sensation subjective associée à la luminance. Une même luminance peut produire des effets de brillance différents selon le niveau d'adaptation de l'œil à la lumière, et inversement des luminances différentes peuvent entraîner une sensation de brillance identique en fonction de cet état d'adaptation.
- **Contraste <ARVEV 1992>**: en général, le terme contraste s'applique à l'opposition marquée entre deux éléments, qui permet une différence de perception de l'un par rapport à l'autre. Dans la sensation visuelle, le contraste existe lorsque deux surfaces, juxtaposées dans l'espace ou le temps, sont nettement différentes du point de vue de leur luminance (contraste de luminance) ou de leur couleur (contraste chromatique).

Le contraste de luminance intervient de manière prépondérante dans la reconnaissance des détails. La performance visuelle est fonction du contraste entre le détail et le fond sur lequel il se détache.

Ce contraste est généralement défini par la formule suivante:

$$C = (L_d - L_f) / L_f$$

où C = contraste

L_f = luminance du fond

L_d = luminance du détail.

Lorsque les détails sont plus foncés que le fond (écriture sur papier par exemple), les éclairagistes disent qu'ils sont en présence d'un contraste négatif, mais d'autres professions parlent d'image en positif ou de polarité positive. Lorsque les détails sont plus clairs que le fond, le contraste est positif, et l'image, ou la polarité, négative. Pour éviter toute confusion, il est préférable de parler de présentation sur fond sombre ou sur fond clair.

windowing

Windowing :

wysiwig

WYSIWIG :

Références

- ARVEV, (1992), Etude des facteurs de fatigue dans le travail sur écran de visualisation. Octares, Toulouse, 156p.
- Association BrailleNet - <http://www.brailenet.jussieu.fr/education/>
- Borges J., Morales N. et Rodriguez N., (1966), Guidelines for designing usable WWW pages : http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rodriguez/rn_txt.htm
- Burch J.-L., (1984), Computers, the non-technological (human) factors : a recommended reading list on computer ergonomics & user friendly design. Lawrence, Kan, Report Store, 94p.
- De Montmollin M., (1995), Vocabulaire de l'ergonomie. Octares, Toulouse, 255p.
- Detweiler M. et Omanson R., (1996), Ameritech Web page user interface standards and design guidelines : http://www.ameritech.com/corporate/testtown/library/standard/web_guidelines/
- Drouin A., (1996), Les techniques du dialogue, Mission Informatique et Télécommunications, Vol.6. EDF/GDF, 112p.
- Guides d'accès aux contenus Web (version 1.0) - Recommandations du W3C du 5 mai 1999 (traduction française) - <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>
- Horton W. (1994), The Icon Book – Visual symbols for computer systems and documentation. John Wiley & Sons, Ins, N.Y.
- Johson P.(1994), Of Metaphor and the Difficulty of Computer Discourse. Communication of the ACM. December, Vol.37, n°12.
- Le Moal J.C. et Hidoine B. (éditeurs), (1998), Créer et maintenir un service Web - Cours INRIA, 27 septembre-2 octobre 1998, Pau (Pyrénées-Atlantiques). ADBS, Paris, France, 294p.
- Lin R. (1999), Cultural Differences in Icons Recognition. HCI 99, Vol.1. Munich.
- Lowagie Th., (1999), Brève présentation de la déficience visuelle. Ligue Braille, Ronéo, novembre 1999.
- Miller G., (1956), The magical number Seven, plus or minus two : some limits of our Capacity for Processing Information. Psychological Review, 63, pp.81-97.
- Norme européenne NF EN ISO 9241-10 / septembre 1996. AFNOR. Paris.
- Norme européenne NF EN ISO 9241-11 / juin 1998. AFNOR. Paris.
- Normes européennes NF EN ISO 9241. AFNOR. Paris.
- Patesson R. et Sadoine E., (1995), Le temps perdu dans les erreurs commises par les utilisateurs d'interfaces bancaires : critère d'évaluation ergonomique de l'interface. Ronéo, ULB.
- Pejtersen A., Rasmussen J. (1997), Ecological Information Systems and Support of Learning : Coupling Work Domain Information to user Characteristics in Helander

- M., Landauer T., Prabhu P, Handbook Human-Computer Interaction. Elsevier Science B.V., The Netherlands.
- Poulain G. (1996), Métaphore et Multimédia. CENET, La Documentation française, Paris.
- Reason J., (1993), L'erreur humaine, Presses Universitaires de France. Paris, 336p.
- Site Web du CREATIC-ULB : <http://www.ulb.ac.be/soco/creatic/>
- Site Web de J. Nielsen : <http://www.useit.com> (voir aussi le cours en ligne en français de B. Ibrahim à l'adresse Web <http://cuiwww.unige.ch/eao/www/Design>) [dernière visite des sites : 1/01/2000]
- Site Web regroupant des éléments concernant l'utilisabilité : <http://usableweb.com/>
- Spérandio J.-C., (1984), L'ergonomie du travail mental. Masson, Paris, 130p.
- UserFit, (1996), A practical handbook on user-centred design for Assistive Technology. TIDE, EU.