

Communication à un colloque ou congrès scientifique avec comité de lecture

Gronier G. & Gomri S. (2008). Etude des métaphores temporelles sur la perception du temps d'attente. *Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine*, 2-5 septembre, Metz, France, pp. 205-208.

Etude des métaphores temporelles sur la perception du temps d'attente

Guillaume Gronier ; Salim Gomri

Centre de Recherche Public Henri Tudor
29, av. John F. Kennedy
L-1855 Luxembourg - Kirchberg
guillaume.gronier@tudor.lu ; salim.gomri@tudor.lu

RESUME

Au cours des Interactions Homme-Machine, l'utilisateur est parfois confronté à des temps d'attente, qui sont souvent agrémentés par la présentation d'une métaphore telle que l'icône ou la barre de progression. Cette recherche se propose d'étudier l'influence des métaphores temporelles sur la satisfaction de l'utilisateur et sur sa perception du temps d'attente. Ainsi, les auteurs soutiennent l'hypothèse que certaines métaphores donnent à l'utilisateur le sentiment d'attendre moins longtemps que d'autres métaphores, pour une durée d'affichage identique. Sur la base des résultats obtenus par une expérimentation, il est possible de différencier les interfaces à forte ou à faible « agrémentation d'attente », qui pourront servir à la conception des futures interfaces.

MOTS CLES : métaphore temporelle, sentiment d'attente, perception du temps, satisfaction, ergonomie

ABSTRACT

During the Human-Computer Interactions (HCI), the user is sometimes faced with waiting periods. Presentations of metaphors like icons or progress bars often improve these waiting periods. This current research will examine the influence of time's metaphors on user satisfaction and their perception of waiting periods. The hypothesis supported in this article consists of some metaphors giving the user an impression of a shorter waiting period than others, displaying an equally long period. Based on collected data through experimentation, it is then possible to differentiate between interfaces with high or low "waiting period improvement" for the design of human-computer interfaces.

CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS: H5.2. User Interfaces: Ergonomics.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

IHM'08, 2-5 Septembre 2008, Metz, France
Copyright © 2008 ACM 978-1-60558-285-6/08/09... \$5.00

GENERAL TERMS: Human Factors, Design, Experimentation.

KEYWORDS: time metaphor, feeling of waiting, time perception, user satisfaction, ergonomic

INTRODUCTION

La question du temps nécessaire pour l'accomplissement d'une tâche, dans le cadre des Interactions Homme-Machine (IHM), est depuis longtemps l'objet de recherches pour la conception et l'optimisation des systèmes informatiques [7]. Pourtant, malgré le développement de micro-ordinateurs de plus en plus rapides, l'utilisateur reste confronté à des périodes d'attente durant lesquelles son interaction avec la machine peut être interrompue.

Pour faire patienter l'utilisateur, différentes représentations graphiques, inspirées de métaphores temporelles, sont utilisées : barre de progression, icône, animation, etc. Dans ce cadre, l'objectif de cette recherche consiste à évaluer l'influence de ces représentations graphiques sur la perception du temps d'attente. Nous nous proposons ainsi d'étudier si l'une ou l'autre des métaphores temporelles donne à l'utilisateur le sentiment d'attendre plus ou moins longtemps que la durée de l'attente réelle.

LE TEMPS D'ATTENTE AU COURS DES INTERACTIONS HOMME-MACHINE

L'utilisateur face au temps d'attente

Dès 1988, Guynes [2] démontrait que le temps de réponse trop lent de l'ordinateur provoquait chez l'utilisateur un état d'anxiété important. Appliquée au contexte d'Internet, une expérience plus récente de Trimmel, Meixner-Pendleton et Haring [8] a relevé que les temps de téléchargement sont des événements qui suscitent des réponses physiologiques indicatrices de stress : augmentation du rythme cardiaque et réactions électrodermales.

Ces caractéristiques psycho-physiologiques sont accompagnées par une baisse des performances. L'utilisateur a plus de difficulté à mobiliser les ressources cognitives nécessaires à la résolution de sa tâche [2], et sa satisfaction vis-à-vis du système décroît à mesure que les délais d'attente augmentent [6] [7].

Les critères d'utilisabilité

Toutes les études ergonomiques pour la conception d'interfaces recommandent une réponse immédiate du système aux actions de l'utilisateur. A cet égard, on pourra par exemple se référer aux critères ergonomiques de Bastien et Scapin [1], qui définissent le *feed-back immédiat* comme la nécessité pour l'ordinateur de fournir une réponse aussi immédiate que possible à l'utilisateur, le renseignant sur l'action accomplie et sur son résultat.

Toutefois, lorsque cette réponse ne peut techniquement pas être mise en œuvre (lenteur des réseaux, faibles performances de la machine, etc.), le système doit informer l'utilisateur qu'il doit patienter. Dans ce cas, différentes métaphores temporelles pourront être employées.

Les métaphores temporelles

L'usage des métaphores dans les interfaces homme-machine a fait le succès de l'informatique grand public. A ce sujet, Marcus [4] propose une synthèse des différentes métaphores que l'on retrouve au coeur des IHM. Parmi celles-ci nous retiendrons, pour notre étude, les métaphores de type pragmatique qui permettent à l'utilisateur de comprendre ou d'intégrer le fonctionnement du système en des termes familiers, exploitant bien souvent certaines analogies avec le monde physique. L'usage des métaphores temporelles, comme la barre de progression, l'horloge ou le sablier, est alors le moyen de présenter à l'utilisateur une information facilement identifiable à un temps d'attente.

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

Si certaines recherches ont relevé les informations pertinentes à afficher au cours des moments d'attente [5] [7], aucune ne s'est réellement intéressée à la *perception* du temps d'attente, c'est-à-dire à l'aspect subjectif du sentiment d'attente. Dès lors, nous posons l'hypothèse que la perception du temps d'attente varie en fonction des informations présentées à l'écran. Par conséquent, pour une durée d'affichage strictement identique, certaines métaphores donneraient à l'utilisateur l'impression d'attendre plus longtemps (ou moins longtemps) que d'autres métaphores. De plus, le sentiment d'attente serait associée à la rapidité d'exécution perçue par l'utilisateur. Enfin, la satisfaction de l'utilisateur serait d'autant plus grande que l'interface offrirait une information précise du traitement en cours, et que la perception du temps d'attente serait minimale.

METHODOLOGIE

Nous avons invité 76 étudiants (âge moyen = 23,7 ans ; 53 hommes et 23 femmes) à répondre à un questionnaire sur ordinateur, développé sous la forme d'une application. Cette application intégrait notamment les différentes métaphores temporelles que nous souhaitions étudier.

L'application et les métaphores temporelles

L'application comprenait une séquence de quatre écrans. 13 questions portant sur les loisirs des étudiants ont été réparties sur les deux premiers écrans. Cette tâche principale (répondre à un questionnaire sur les loisirs) n'était qu'un prétexte pour imposer, au moment du troisième écran, une attente de 12 secondes.

Le troisième écran représentait le temps à attendre à l'aide d'une de ces 8 métaphores temporelles : 1) une barre de progression courte (100 pixels de largeur) ; 2) une barre de progression longue (300 pixels de largeur), dont la progression est donc plus rapide qu'avec la barre de progression courte ; 3) une barre de progression "multiple" (3 barres de progressions se remplissant l'une après l'autre) ; 4) une horloge, de type icône animée (mouvement répétitif indépendant du temps de traitement) ; 5) un compte à rebours, de 12 à 0 secondes ; 6) un chronomètre, de 0 à 12 secondes ; 7) un affichage textuelle : "Merci de patienter" ; 8) une page blanche.

Ainsi, 3 catégories de métaphores temporelles peuvent être distinguées : 1) celles qui informent l'utilisateur sur l'avancement du processus en cours ; 2) celles qui informent sur la durée du traitement ; 3) celles qui ne présentent aucune information, ni sur l'avancement du processus, ni sur la durée de traitement (tableau 1).

Catégorie	Métaphore temporelle	n
Processus en cours	Barre de progression courte	8
	Barre de progression longue	7
	Barre de progression multiple	9
	Horloge	7
Durée de traitement	Chronomètre	12
	Compte à rebours	12
Aucune information	Message textuel	10
	Page blanche	10

Tableau 1 : Catégorisation des métaphores temporelles (n = effectif de passation ; N = 75).

Le quatrième et dernier écran de l'application remerciait l'utilisateur d'avoir répondu aux différentes questions et l'invitait à quitter l'application.

Le recueil des données

Une fois que l'utilisateur avait quitté l'application, il lui était remis un questionnaire de satisfaction reprenant les principaux items du QUIS [3] relatifs à la réactivité du système. Les sujets devaient donner leur avis à l'aide d'une échelle graduée de 1 (très insatisfaisant) à 7 (très satisfaisant). De plus, une question ouverte leur demandait combien de secondes ils avaient eu le sentiment d'attendre entre l'écran 3 et 4, permettant ainsi de recueillir leur perception du temps d'attente.

Notre démarche expérimentale est résumée à l'aide de la figure 1.

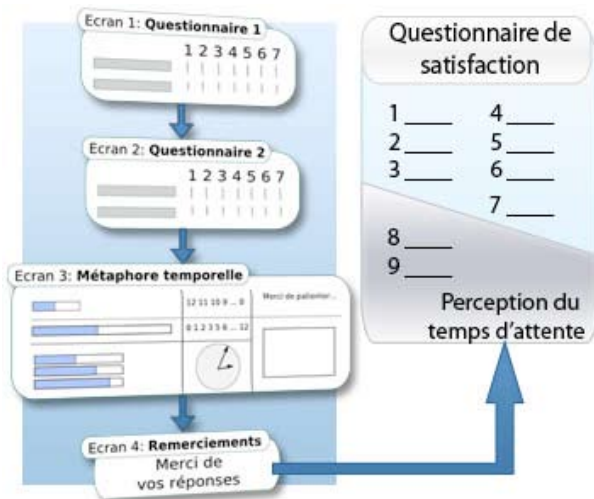


Figure 1 : Illustration récapitulative de notre démarche expérimentale.

RESULTATS

Dans cette partie, nous présentons les résultats concernant tout d'abord la satisfaction des utilisateurs vis-à-vis des métaphores présentées à l'écran, puis leur perception du temps d'attente pour ces mêmes métaphores.

Satisfaction et métaphore temporelle

La validité du questionnaire de satisfaction a été mesurée par une analyse factorielle, qui démontre que 50% de la variance est expliquée par le 1^{er} axe (50,6%) ; alpha de Crombach > .79 (standardisé = .80). Les réponses au questionnaire présentent donc une forte consistance interne, ce qui nous permet de ramener les scores de chaque item à une moyenne générale (tableau 2).

Catégorie	Moyenne	Métaphore	Moyenne
Processus en cours	5.53 (0.30)	Barre courte	5.15 (0.29)
		Barre longue	5.79 (0.31)
		Barre multiple	5.87 (0.28)
		Horloge	5.33 (0.31)
Durée de traitement	5.69 (0.25)	Chronomètre	5.50 (0.24)
		Compte à rebours	5.89 (0.24)
Aucune information	4.94 (0.26)	Message textuel	5.80 (0.26)
		Page blanche	4.08 (0.26)
Analyse de variance (ANOVA)			
$F_{(2,72)} = 3.60 ; p < 0.032$		$F_{(7,67)} = 5.24 ; p < 0.001$	

Tableau 2 : Scores moyens et analyses de variance au questionnaire de satisfaction pour les métaphores proposées (écart-types entre parenthèses).

On peut observer que l'interface qui présente la plus grande satisfaction est le compte à rebours ($M = 5.89 ; s = 0.24$), suivi par la barre multiple, le texte et la barre longue. A l'inverse, l'interface qui présente le moins de satisfaction est la page blanche ($M = 4.08 ; s = 0.26$). On notera également que l'analyse de variance pour les catégories de métaphores ($F_{(2,72)} = 3.60 ; p < 0.032$) ou pour les métaphores elles-mêmes ($F_{(7,67)} = 5.24 ; p < 0.001$) présentent un haut degré de significativité.

Perception du temps d'attente et métaphore temporelle

Nous rappelons que la perception du temps d'attente a été recueillie en demandant aux utilisateurs d'exprimer en secondes le temps qu'ils pensaient avoir attendu entre la fin du questionnaire qui les interrogeait sur leurs loisirs et l'écran récapitulatif. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 3.

Catégorie	Moyenne	Métaphore	Moyenne
Processus en cours	10.85 (6.4)	Barre courte	16.1 (15.6)
		Barre longue	4.4 (1.4)
		Barre multiple	7.8 (4.2)
		Horloge	15.1 (15.3)
Durée de traitement	13 (5.23)	Chronomètre	14.2 (7.4)
		Compte à rebours	11.8 (1.4)
Aucune information	11.9 (3.96)	Message textuel	10.1 (4.1)
		Page blanche	13.7 (3.7)
Analyse de variance (ANOVA)			
$F_{(7,67)} = 2.03 ; p < 0.063$		$F_{(1,73)} = 10.06 ; p < 0.002$	

Tableau 3 : Scores moyens et analyses de variance de la perception du temps d'attente pour les métaphores proposées (écart-types entre parenthèses).

Les résultats révèlent de grandes variabilités en fonction des métaphores présentées. Ainsi, les métaphores qui donnent le sentiment d'attendre moins longtemps que les 12 secondes d'attente qui étaient imposées, sont la barre longue ($M = 4.43 ; s = 1.40$), la barre multiple ($M = 4.43 ; s = 1.40$), le texte ($M = 10.10 ; s = 4.15$) et le compte à rebours ($M = 11.75 ; s = 1.36$). On relèvera également que les analyses de variance pour les catégories de métaphores ($F_{(7,67)} = 2.03 ; p < 0.063$) et pour les métaphores ($F_{(1,73)} = 10.06 ; p < 0.002$) sont, tout comme pour la satisfaction, très représentatives.

DISCUSSION

Les résultats obtenus nous permettent d'établir un classement des métaphores temporelles qui offrent une faible ou forte satisfaction, ainsi qu'une perception d'attente plus ou moins longue (figure 2).

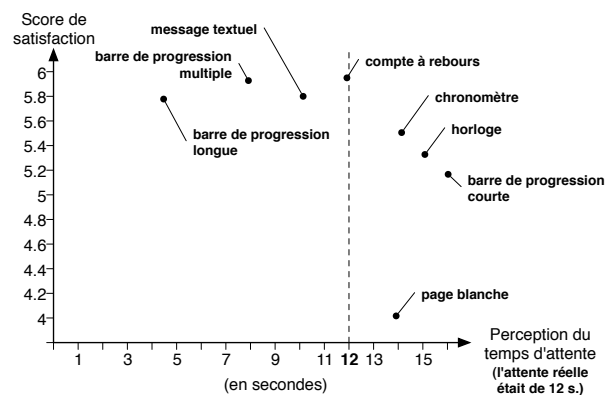


Figure 2 : classement des métaphores temporelles selon leur score de satisfaction et selon la perception du temps d'attente indiquée par l'utilisateur.

Ainsi, ce sont les métaphores qui affichent la durée du traitement en cours (compte à rebours) qui offrent la plus grande satisfaction aux utilisateurs. Elles sont celles, en effet, qui indiquent le mieux le temps qu'il reste à attendre pour l'utilisateur. Ces résultats sont corroborés par les critères d'utilisabilité qui préconisent d'indiquer la durée du traitement en cours [1]. La durée d'affichage de ces métaphores est aussi celle qui est évaluée, à travers la perception du temps d'attente, comme la plus proche de la durée d'attente réelle (11.8 secondes). A l'inverse, la page blanche qui n'offre aucune information sur ce qui se passe, obtient le plus faible score de satisfaction.

Le « mouvement » de la métaphore temporelle semble également jouer un rôle important dans la perception du temps d'attente. En effet, la barre de progression courte est la métaphore qui donne le sentiment d'attendre le plus longtemps, car elle est celle qui progresse le plus lentement. Cette barre de progression possède aussi un faible score de satisfaction. En comparaison, la barre de progression longue est la métaphore qui donne le sentiment d'attendre le moins longtemps, car elle possède, à l'instar de la barre de progression multiple, un « mouvement » rapide. Son score de satisfaction est également élevé, en s'inscrivant derrière le score obtenu par le compte à rebours.

Dès lors, il est légitime de s'interroger sur la corrélation qui existe entre le degré de satisfaction et la perception du temps d'attente. Nos résultats statistiques montrent toutefois qu'il n'y a pas de corrélation forte entre ces deux facteurs ($F = 2.034$; $p < 0.63$).

CONCLUSION

L'influence des métaphores temporelles sur la perception du temps d'attente semble montrer que plus le système donne l'impression de travailler rapidement (à travers, par exemple, une barre de progression qui se remplit rapidement), plus l'utilisateur semble mieux patienter. De même, plus le système donne d'informations sur le temps à attendre (par l'intermédiaire d'un compte à rebours, par exemple), plus la satisfaction de l'utilisateur est renforcée.

Pour la conception des interfaces homme-machine, il convient donc de combiner deux types d'informations : l'illusion d'une rapidité de traitement du processus en cours, par une animation rapide, et le temps qu'il reste à patienter pour l'utilisateur.

Les conclusions de cette étude doivent toutefois être pondérées non seulement au regard du faible échantillon

d'utilisateurs recueilli pour chaque métaphore, cette recherche ayant une première visée exploratoire, mais aussi par la nature de la tâche principale durant laquelle est imposé le temps d'attente. Pour notre recherche, cette tâche (répondre à questionnaire sur les loisirs pratiqués par les étudiants) a volontairement été définie de manière à être la plus « anodine » possible (pas d'attente de résultat spécifique de la part de l'utilisateur) et la moins « coûteuse » en terme de charge de travail mentale.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les étudiants de la promotion 2009 de l'ISFATES pour leur contribution à cette recherche et l'expérience qu'ils ont menée avec beaucoup de motivation.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bastien, J.M.C. and Scapin, D. *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. Rapport technique de l'INRIA, 1993.
2. Guynes, J.L. *Impact of system response time on state anxiety*. Communications of the ACM, Vol. 31, No. 3, 1988, pp. 342-347.
3. Harper, B.D. and Norman, K.L. Improving User Satisfaction: The Questionnaire for User Interaction Satisfaction Version 5.5. *Proceedings of the 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference*, 1993, pp. 224-228.
4. Marcus, A. *Metaphor design in user interfaces*. Journal of Computer Documentation, Vol. 22, No. 2, 1998, pp. 43-57.
5. Myers, B.A. The importance of percent-done progress indicators for computer-human interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1985, pp. 11-17.
6. Nah, F.F-H. *A study on tolerable waiting time: how long are Web users willing to wait?* Behaviour & Information Technology, Vol. 23, No. 3, 2004, pp. 153-163.
7. Rushinek, A. and Rushinek, S.F. *What makes users happy?* Communications of the ACM, Vol. 29, No. 7, 1986, pp. 594-598.
8. Trimmel, M., Meixner-Pendleton, M. and Haring, S. *Stress response caused by system response time when searching for information on the internet*. Human Factors, Vol. 45, No. 4, 2003, pp. 615-621.