

ÉVALUATION HEURISTIQUE

Évaluation sans utilisateurs

Alain GIBOIN

Inria

Évaluation heuristique

- **Inspection** (cheminement (*walkthrough*))
informelle de l'IHM
 - A partir d'une liste de **principes** (*heuristics*)
 - **inspecter l'interface**
 - afin d'identifier des **problèmes potentiels d'utilisabilité**

Auteur : Jacob Nielsen, [http:// www.useit.com](http://www.useit.com)

Évaluation heuristique

- **Avantages et inconvénients**
 - Economique (*discount*) et facile a appliquer (+)
 - Aucun utilisateur n'est requis
 - Peut être réalisée individuellement
 - Nécessite une planification minimale
 - Utilisable très tôt dans le cycle de conception (+)
 - Difficile d'identifier les problèmes relatifs au domaine de l'application (-)

Évaluation heuristique

- **Méthode**

- Un groupe d'évaluateurs (plus on est, plus on trouve des problèmes)
- 3-5 personnes
- Des « heuristiques » de conception facilitent l'inspection

Évaluation heuristique

PROTOCOLE

- **Préparation des évaluateurs**
 - Mise à disposition de scénarios de tâche
- **Préparation du jeu d'heuristiques**
- **Évaluations individuelles**
 - Après avoir réalisé les scénarios de tâche, inspection de l'IHM en regard des heuristiques
- **Confrontation des résultats**
- **Analyse**

Source : dia-logos

Évaluation heuristique

DÉMARCHE

- Le chef de projet choisit 2 autres évaluateurs
- Il sélectionne et « affine » la grille
- Il prépare des tâches de familiarisation pour les autres évaluateurs
- Chaque évaluateur remplit la grille séparément (oui – non – N/A)
- Les 3 se réunissent et établissent un bilan, notamment par rapport à la Gravité des problèmes et aux Recommandations possibles
- Le chef de projet rédige un rapport

Évaluation heuristique

- **Heuristiques initiales**

- Dialogue simple et naturel
- Parler le langage des utilisateurs
- Ne pas surcharger la mémoire des utilisateurs
- Cohérence
- Feed-back
- Sorties clairement indiquées
- Raccourcis
- Messages d'erreur appropriés
- Prévenir les erreurs
- Aide et documentation

Évaluation heuristique

- **Dialogue simple et naturel**
 - La manière d'interagir avec le système doit être évidente
 - Regrouper les objets de l'interface
 - Le nombre d'informations à l'écran doit être suffisant
 - Vue générale et détails
 - Eviter les « décorations » qui perturbent

Évaluation heuristique

- **Parler le langage des utilisateurs**
 - Utiliser le langage du domaine
 - Eviter le langage informatique
 - Utiliser des métaphores familières
 - Utiliser des icônes, images, etc., en rapport avec le domaine

Évaluation heuristique

- **Ne pas surcharger la mémoire des utilisateurs**
 - Fournir suffisamment d'information a l'écran
 - Privilégier la reconnaissance plutôt que le rappel
 - Mettre en valeur l 'information importante
 - Fournir des valeurs par défaut

Évaluation heuristique

- **Cohérence**
 - Cohérence de la disposition des informations a l'écran (*layout*)
 - Cohérence de l'interaction
 - Cohérence du langage
 - Cohérence des fonctionnalités

Évaluation heuristique

- **Feed-back**

- Indiquer quand le système est en train de faire un traitement
- Fournir un feed-back aux actions de l'utilisateur
- Fournir un feed-back en rapport avec la tâche de l'utilisateur
- Indiquer quand le système a échoué

Évaluation heuristique

- **Sorties clairement indiquées**
 - Montrer le chemin suivi par l'utilisateur dans le système
 - Montrer comment aller en avant et en arrière
 - Montrer comment s'orienter dans l'espace des informations

Évaluation heuristique

- **Raccourcis**
 - Utiliser des raccourcis pour réaliser les actions
 - Inférer la suite d'une frappe clavier
 - Autoriser les sauts vers les endroits où l'utilisateur veut aller
 - Réutiliser l'historique de l'interaction

Évaluation heuristique

- **Messages d'erreurs pertinents**
 - Eviter d'utiliser un langage codé
Exemple : « Erreur No 31 »
 - Utiliser le langage des utilisateurs

Évaluation heuristique

- **Prévenir les erreurs**
 - Engager un dialogue système-utilisateur lorsque des actions de l'utilisateur peuvent conduire à des conséquences désastreuses
 - Indiquer le statut du système et de ses actions
 - Utiliser les commandes « *undo* » et « *redo* »

Évaluation heuristique

- **Aide et documentation**
 - Les manuels papier ne devraient pas être nécessaires
 - Fournir l'aide en ligne à la demande de l'utilisateur
 - Sinon, fournir l'aide à l'initiative du système

Évaluation heuristique

- **Estimation de la gravité des problèmes**

0 = Ceci n'est **pas un problème** d'utilisabilité

1 = **Problème « cosmétique »** uniquement : pas nécessaire de le régler si l'on n'a pas le temps

2 = **Problème mineur** : problème à régler avec une priorité faible

3 = **Problème majeur** : important à régler (priorité élevée)

4 = **Problème « catastrophique »** : à régler impérativement avant de diffuser l'interface

(Nielsen, <http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html>)

Évaluation heuristique

- **Heuristiques révisées**

Nielsen, http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

- Visibilité du statut du système
- Compatibilité entre système et monde réel
- Contrôle par l'utilisateur et liberté de l'utilisateur
- Cohérence et normes
- Prévention des erreurs
- Reconnaissance plutôt que rappel
- Flexibilité et efficacité d'utilisation
- Esthétique et conception minimaliste
- Aider les utilisateurs à reconnaître, diagnostiquer et réparer les erreurs
- Aide et documentation

Évaluation heuristique

Autres critères possibles

⇔ adapter les critères aux systèmes à évaluer et à leurs utilisateurs

- **Principes de conception d'IHM** (Bruce Tognazzini)
- **Heuristiques pour le Web** (Keith Instone)
- **Heuristiques pour jeux vidéo** (Melissa A. Fedoroff)
- **Critères ergonomiques** (Bastien et Scapin)
- **Propriétés des IHM** (Joëlle Coutaz)
- **Grille Xerox**
- **Principes et Grille LudoTIC**
- **Heuristiques collectives (pour collecticiels)**

Heuristiques pour le Web (Keith Instone)

1. Visibility of system status
2. **Match between system and the real world**
3. User control and freedom
4. Consistency and standards
5. Error prevention
6. Recognition rather than recall
7. Flexibility and efficiency of use
8. Aesthetic and minimalist design
9. Help users recognize, diagnose, and recover from errors
10. Help and documentation

2. Match between system and the real world

- The system should speak the users' language, with words, phrases and concepts familiar to the user (...)
- On the Web, you have to be aware that users will probably be coming from diverse backgrounds, so figuring out their "language" can be a challenge

Principes de conception d'IHM (Bruce Tognazzini)

- Aesthetics
- Anticipation
- Autonomy
- Color
- Consistency
- Defaults
- Discoverability
- Efficiency of the User
- Explorable Interfaces
- Fitts's Law
-
- Human-Interface Objects
- Latency Reduction
- Learnability
- Metaphors
- Protect Users' Work
- Readability
- Simplicity
- State: Track it
- Visible Interfaces

Heuristiques pour jeux vidéos (Melissa A. Federoff)

Game Interface	Controls should be intuitive and mapped in a natural way
Game Interface and Play	Art should speak to its function
Game Mechanics	Mechanics should feel natural and have correct weight and momentum
Game Play	Include a lot of interactive props for the player to interact with
Game Play	Every puzzle should relate to the story
Game Play	Teach skills early that you expect the players to use later
Game Play	Design for multiple paths through the game
Game Play	One reward of playing should be the acquisition of skill
Game Play	Build as though the world is going on whether your character is there or not
Game Play	If the game cannot be modeless, meaning the player can only engage in certain functions in certain modes, it should feel modeless to the player, thereby not affecting the player's feeling of control over actions in the game (an aspect not mentioned in game literature, but discussed as important to user control and freedom by Johnson (1995) in a retrospective examination of the Xerox Star)

Critères ergonomiques (Bastien et Scapin)

1. Guidage
2. Charge de travail
3. Contrôle explicite
4. Adaptabilité
5. Gestion des Erreurs
6. Homogénéité/Cohérence
7. Signifiante des Codes et Dénominations
8. Compatibilité

2. Charge de travail

2.1 Brièveté

2.1.1 Concision

2.1.2 Actions Minimales

2.2 Densité

Informationnelle

Propriétés des IHM (Joëlle Coutaz)

Utilisabilité = Souplesse + Robustesse

Atteignabilité
Non-préemption
Préemption globale
Préemption locale
Préemption par un utilisateur de ressources partagées entre utilisateurs
Interaction multifilaire
Interaction multifilaire parallèle
Interaction multifilaire parallèle
Interaction multifilaire entrelacée

Multiplicité du rendu (représentation multiple d'un même concept)
Réutilisabilité des données d'entrée et de sortie
Adaptabilité
Adaptivité
Plasticité
Migrabilité de tâche
CARE¹ (multimodalité)
CARE (collecticiel)
Appliqué aux rôles des acteurs d'un collecticiel
Appliqué aux moyens technologiques pour collaborer

Observabilité
Observabilité publiée
Réciprocité
Réflexivité
Insistance
Honnêteté / Honnêteté sociale
Curabilité
Prévisibilité
Tolérance du rythme
Viscosité
Rejouabilité
Révisabilité

¹ CARE = Complémentarité / Assignation / Redondance / Équivalence

Principes et Grille LudoTIC

LudoTIC		Grille d'évaluation heuristique des sites Web et web appli - LudoTIC Web Analysis Grid		V 6.1	MLJ	mal-12						
				Non Applicable	Non Oui	Score Gravité (1-3)	Score Fréquence (1-4)	Severity	Commentaires et point de l'interface concerné	Type Intervention	Module concerné	
1	Feedback du système - FBCK											
1.1	La page d'accueil indique clairement la dernière mise à jour, soit générale, soit pour les éléments sensibles à la maintenance			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.2	Les fenêtres/pop-ups/boîtes de dialogue s'ouvrent prudemment près de faire clicque			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.3	3.33 9-14 Un filre visible est associé à chaque page/fenêtre/diapos/boutons de visualisation			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.4	3.34 9-15 Le titre indique correctement le contenu de la page/fenêtre/dialog-box			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.5	3.35 Si plusieurs options sont disponibles, celle(s) active(s) est/sont clairement différencié(s) (surlignage, fol, ...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.6	3.36 Si plusieurs options sont disponibles, celle active n'est pas sélectionnable			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.7	3.37 9-19 Dans les procédures (ex. transactions), les étapes sont clairement indiqués, ainsi que la progression de l'utilisateur (ex. "2 sur 4")			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.8	Un TTT/E est associé à chaque page			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.9	Au survol, tous les éléments cliquables/déplacables présentent un effet "on mouse over" (changement pointeur, changement couleur...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.10	Si le drag&drop est possible, pendant l'action un feedback visuel spécifique sur l'élément concerné est présent (ex. transparence)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.11	Si une page dynamique qui nécessite + d'1 seconde est en train de se charger, l'utilisateur est prévenu			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.12	Lorsque l'utilisateur essaie de "uploader" un fichier, un feedback est fourni sur la progression de l'action			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.13	3.23 Si les pages sont très longues, un défilement manuel du menu du haut est proposé en pied de page			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.14	La page d'accueil ne présente pas de scrolling qui cache des informations essentielles			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.15	Une indication est fournie concernant le poids des fichiers qui dépassent 1 Mo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.16	Une indication est fournie sur le temps de téléchargement pour les fichiers qui dépassent 1 Mo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.17	3.36 Aucun lien n'est ouvert dans une nouvelle fenêtre en plein écran (ou onglet du Browser) sans prévenir			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.18	3.39 Les liens qui pointent vers un autre site sont clairement indiqués (par un symbole à côté, par ex.)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.19	Si l'utilisateur est "logged", cette information apparaît clairement à l'écran (ex. "bonjour sur")			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.20	3.40 Si l'utilisateur est "logged", une fonction clairement visible lui permet de se déconnecter			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.21	3.41 Les couleurs/autres/images aident à distinguer les différentes sections du site			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.22	4.16 Les éléments "déroulés" des IHM (menus déroulants, champs de saisie...) ont un aspect visuel standard et facilement reconnaissable			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.23	3.40 Le positionnement des éléments cliquables (boutons, liens...) est différent de celui des éléments non cliquables			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.24	10-15 Les éléments cliquables (boutons, liens...) sont visuellement saillants et bien visibles			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.25	Subs à application de filtres ou tri les tableaux présentent un feedback visuel clair quant à leur activation			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.26	9-17 Les représentations graphiques des données sont le plus possible adaptées au contenu représenté (camemberts pour %, courbes pour données qui évoluent dans le temps...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.27	9-18 Les recommandations personnalisées des données sont suffisamment proches de ces dernières pour soit le changement en fonction du changement des données source			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.28	3.1 9-20 Les titres de différentes pages/fenêtres/dialog-boxes ne prêtent pas à confusion entre eux			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.29	Les liens sont visuellement alignés en groupes distincts de liens (via un séparateur ou de l'espace vide)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.30	9-19 Si dans les tableaux de données il y a du scrolling, les en-têtes restent toujours visibles			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.31	Les boutons de validation d'une fenêtre/dialog-boutons de visualisation ne sont jamais cachés en dessous du scrolling de l'écran			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.32	Dans les zones de visualisation/fenêtres/dialog-boxes les différentes sub-zones de contenu sont groupées visuellement (ex. via une bordure)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.33	Le curseur de la souris se modifie pour indiquer les éléments cliquables, les champs de saisie, etc			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.34	3.8 L'URL de chaque page aide à en comprendre le contenu et la position dans l'arborescence			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.35	3.32 9-13 Les liens déjà visibles sont clairement identifiés			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.36	3-43 Les barres de scrolling n'apparaissent que lorsque nécessaire			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.37	12-12 Si un nombre important de valeurs ou de données visuels de l'information est présent, une bande est fournie près des données			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.38	3-44 L'utilisateur est informé du niveau de Droits relatif à son profil			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.39	13-6 L'utilisateur est informé de l'état actuel de ses données/documents dans le workflow			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.40	13-7 Le système fournit un feedback lorsqu'un document/élément est en cours d'action de la part d'un autre utilisateur			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.41	13-8 Le système fournit une indication concernant la date et l'auteur des dernières modifications de chaque document/élément			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.42	6-26 Les messages d'erreur ou erreur doivent rester affichés de façon permanente jusqu'à résolution du problème ou nécessiter une action utilisateur afin de dissocier les clics sur OK			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.43	3-6 Lorsqu'un élément d'un sous-menu/boîte-onglet n'est disponible, le Label du menu/onglet est lui-même grisé et non cliquable ou il n'apparaît pas			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.44	5-12 Les indications relatives à une erreur ou un problème sont mises en valeur et faciles à voir			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.45	9-10 L'état de boutons, liens et autres objets est codé de façon "lisible" pour les Screen Readers			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.46	8-11 Le feedback des actions utilisateurs (case cochée, objet créé...) est "lisible" pour les Screen Readers			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.47	11-2 Les zones ou dialog-boxes des messages d'erreur/brechois apparaissent près de faire clicque ou en haut ou dans l'endroit de l'écran avec le plus de chances d'être fait			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.48	La possibilité de Drag & drop doit être clairement indiquée (texte explicite, info-bulles...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.49	Pendant du drag&drop, toute zone survolée candidate au dépôt de l'objet doit être highlightée			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.50	L'effet du drag & drop doit être visible (ex : panier où le nombre d'articles déplacés actualise au fur et à mesure)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.51	13-9 Le système indique clairement si les autres utilisateurs peuvent être contactés (disponibles, occupés, absents...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.52	13-10 Les moyens de communication avec les autres utilisateurs sont clairs (texte, audio, vidéo)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.53	autres suppléments éventuels			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
1.54	autres suppléments éventuels			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0				
									S2	Nombre Questions		
									0	Nombre NA	POURCENT: NA	0,00%
									0	Nb de NON	POURCENT: Non	0,00%
									0	Nb de OUI	POURCENT: Réussite	0,00%
									0	Nb de NC	POURCENT: Non Complète	100,00%

Principes et Grille LudoTIC

1. Feedback du système
2. Match avec les profils utilisateurs
3. Sensation de contrôle
4. Cohérence et standard
5. Gestion des erreurs
6. Optimisation des performances
7. Mise en page
8. Flexibilité
9. Surcharge cognitive
10. User Experience
11. Dialogue Homme-Machine
12. Aide et documentation
13. Collaboration

1 Feedback du Système - FBCK

- 1.1 La page d'accueil indique clairement la dernière mise à jour, soit générale, soit pour les éléments sensibles à la réactualisation
 - 1.2 Les fenêtres/pop-ups/boîtes de dialogue s'ouvrent près de l'aire cliquée
 - 1.3 Un titre visible est assigné à chaque page/fenêtre/dialog-box/zone de visualisation
 - 1.4 Le titre indique correctement le contenu de la page/fenêtre/dialog-box
- (...)

Principes et Grille LudoTIC

V 6.1			MàJ mai-12					
Non applicable	Non	Oui	Score Gravité (1-3)	Score Fréquence (1-4)	Severity	Commentaires et point de l'interface concerné	Type Intervention	Module concerné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0			

GRAVITÉ

*** = bloquant

** = sérieux

* = cosmétique

SÉVÉRITÉ = gravité * fréquence

4 = problème constant

3 = problème à fréquence élevée

2 = problème à faible fréquence

1 = problème rare

Principes et Grille LudoTIC

13 Collaboration - COLL

13.1 L'utilisateur est informé de la séquence du Workflow auquel ses données/documents sont soumis(es)

13.2 L'utilisateur est informé de la présence d'autres utilisateurs connectés au système

13.3 L'utilisateur peut changer son statut de connexion au système (occupé, invisible, disponible...)

13.4 Des moyens de communication synchrones et/ou asynchrones sont fournis

13.5 Le système informe l'utilisateur des conséquences de ses actions sur les documents/éléments par rapport au travail d'autres utilisateurs

13.6 L'utilisateur est informé de l'état actuel de ses données/documents dans le workflow

13.7 Le système fournit un feedback lorsqu'un document/élément est en cours d'édition de la part d'un autre utilisateur

13.8 Le système fournit une indication concernant la date et l'auteur des dernières modifications de chaque document/élément

13.9 Le système indique clairement si les autres utilisateurs peuvent être contactés (disponibles, occupés, absents...)

13.10 Les moyens de communication avec les autres utilisateurs sont clairs (texte, audio, vidéo)

13.11 L'utilisateur a la possibilité de s'exprimer (commentaires, avis, notes...)

13.12 *critère supplémentaire éventuel*

13.13 *critère supplémentaire éventuel*

Évaluation heuristique

- **Heuristiques pour collecticiels**

Baker, K., Greenberg, S. and Gutwin, C. (2001) Heuristic Evaluation of Groupware Based on the Mechanics of Collaboration.

In M.R. Little and L. Nigay (Eds) Engineering for Human-Computer Interaction (8th IFIP International Conference, EHCI 2001, Toronto, Canada, May), Lecture Notes in Computer Science Vol 2254, p123-139, Springer-Verlag. Revised from Report 2000-669-21.

<http://www.cpsc.ucalgary.ca/grouplab/papers/2001/01-HeuristicsMechanics.EHCI/01-Heuristic%20Evaluation%20of%20Groupware.EHCI.pdf>

Évaluation heuristique

- **Heuristiques pour collecticiels**
 - ▶ Permettre la communication verbale intentionnelle
 - ▶ Permettre la communication gestuelle intentionnelle
 - ▶ Permettre la communication résultant de configurations corporelles non intentionnelles (position du corps, des mains, des yeux, etc.)
 - ▶ Permettre la communication résultant de la manipulation d'objets partagés (retour d'information sur ces objets)
 - ▶ **Protéger l'espace de travail, l'espace privé, etc.**
 - ▶ Gérer la collaboration fortement couplée et faiblement couplée
 - ▶ **Permettre la coordination des actions**
 - ▶ Faciliter la découverte de collaborateurs et la prise de contact

Évaluation heuristique avec utilisateurs

- **Évaluation heuristique participative** (*Participatory Heuristic Evaluation*)
 - **Evaluation heuristique réalisée avec des utilisateurs**
 - Heuristiques supplémentaires (orientées processus)
 - Respecter l'utilisateur et ses « habiletés »
 - Fournir une expérience plaisante avec le système
 - Assister la réalisation d'un travail (produit) de qualité

<http://hci.ilikecake.ie/evaluation/participatoryheuristic.htm>

Évaluation heuristique avec utilisateurs

- **Évaluation heuristique réalisée par des enfants**

- Kishan Salian, Gavin Sim, Janet C. Read. Can children perform a heuristic evaluation? APCHI '13: Proceedings of the 11th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction
- 14 enfants de 10-11 ans
- Évaluer un jeu de composition musicale sur ordinateur portable

JamMo



Questions