

LOG2420

Analyse et conception des interfaces utilisateur

Automne 2020

Semaine **5** – Les exigences non fonctionnelles: Principes de conception

Jinghui Cheng, Ph.D. (Prof. Responsable)

Walter de Abreu Cybis, Dr. (Chargé de cours)

École Polytechnique de Montréal

LOG 2420 Analyse et conception des interfaces utilisateur

Plan de cours – Semaine 5

Les exigences non fonctionnelles : Principes de conception

Compilation des principes généraux d'ergonomie
pour la conception d'interfaces ←

Logique de spécification des exigences non fonctionnelles

Principes spécifiques à de domaines spécifiques

Les requis pour l'utilisabilité

Les exigences non fonctionnelles pour la conception d'interfaces

Compilation des principes généraux d'ergonomie

Sources des principes

Auteurs

Jakob Nielsen

Scapin&Bastien

Ben Schneiderman

Donald Norman

Aaron Marcus

Fabricants

Android Design

iOS Human Interface Guidelines

Apple Human Interface Guidelines

MS Windows User Experience Interaction
Guidelines

Normes ISO 9241

Partie 112 – Principles for the presentation

Part 125 - Guidance on visual presentation

Partie 13 – Guidage

Partie 14 - Menu

Partie 15 - Langage de commande

Partie 16 - Manipulation directe

Partie 143 – Formulaire

Partie 151 – Web

Partie 171 - Accessibilité du Web

Partie 129 – Individualisation

Guidage

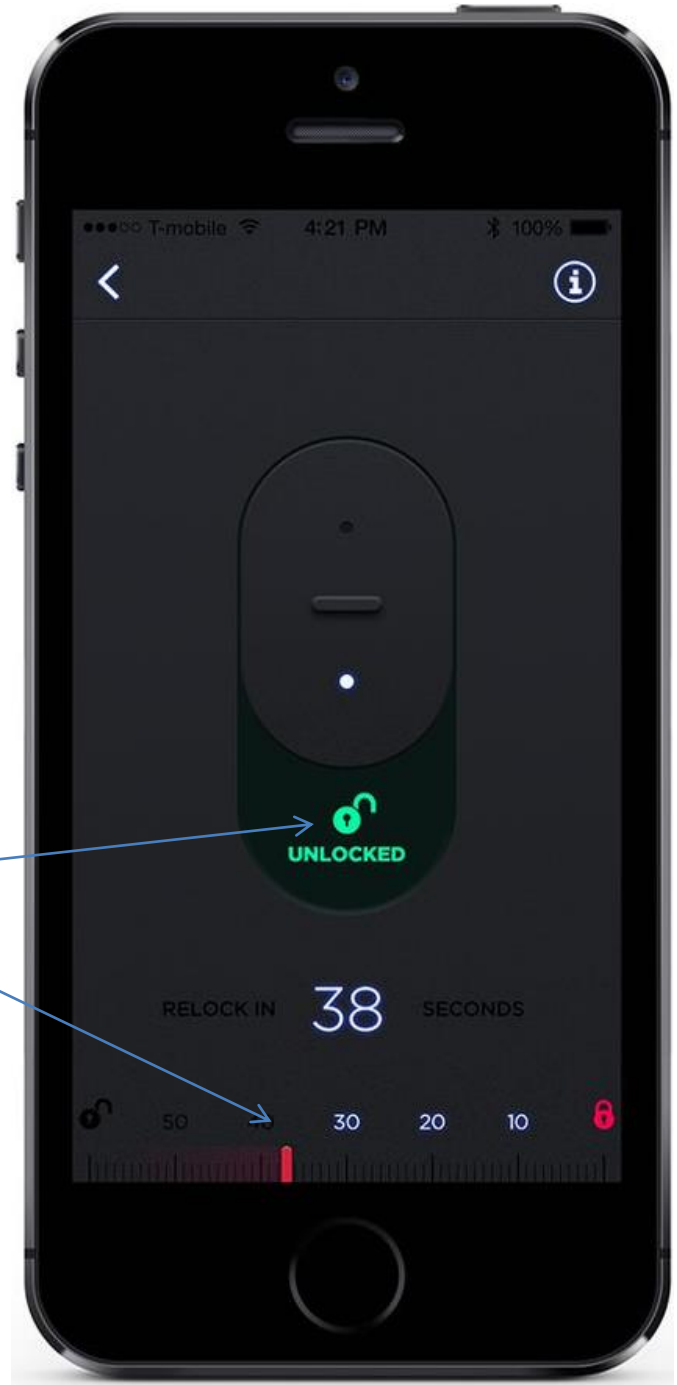
Indication de l'état du système

Important pour planifier ses actions !

L'évolution des actions du système et des utilisateurs;



Indication de
l'état du système

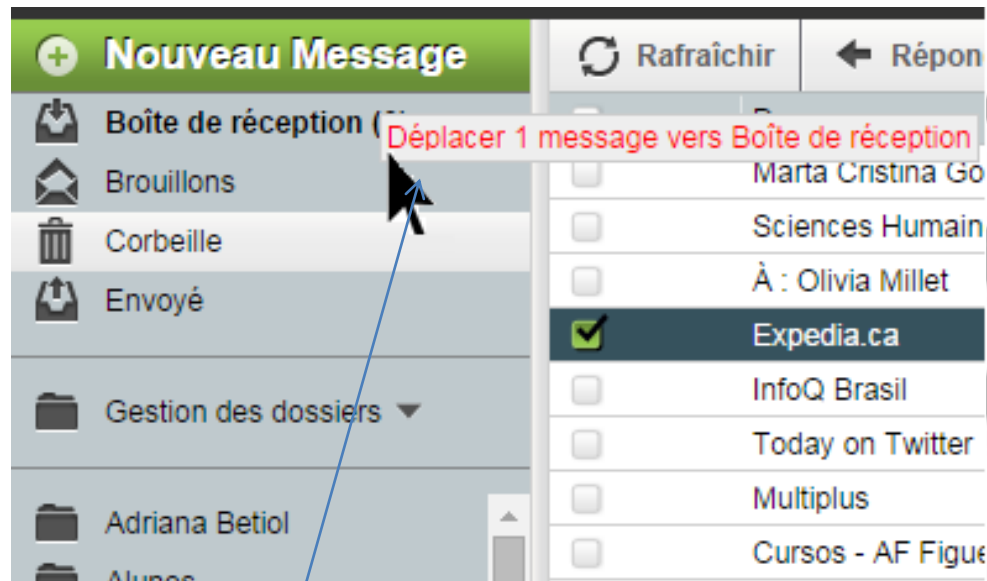


Guidage

Indication de l'état du système

Important pour planifier ses actions !

L'évolution des actions du système et des utilisateurs;



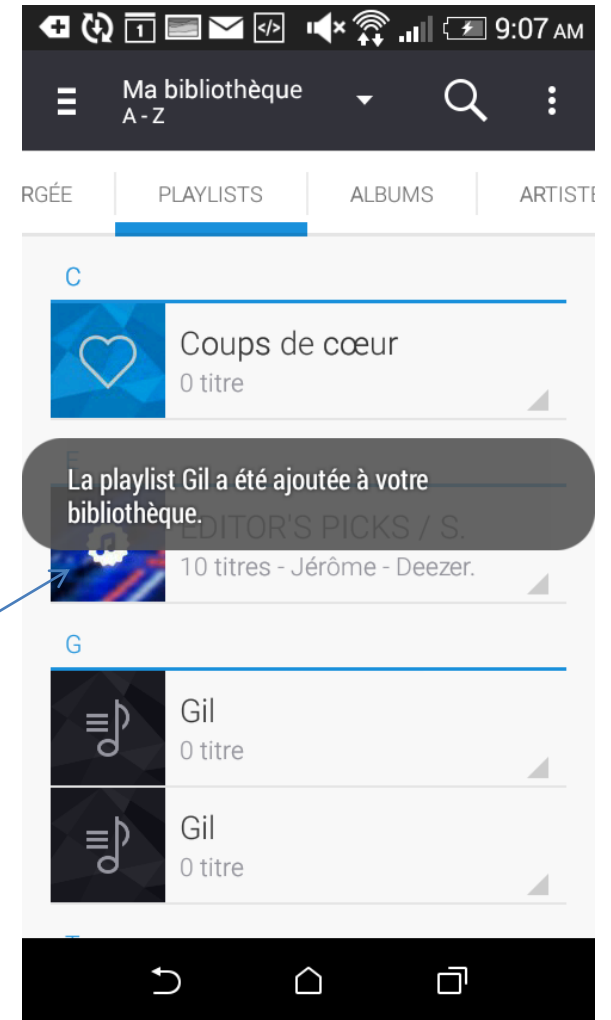
Indication pendant l'interaction

Guidage

Feedback immédiat

Important pour se rassurer!

Les résultats immédiats des actions des utilisateurs



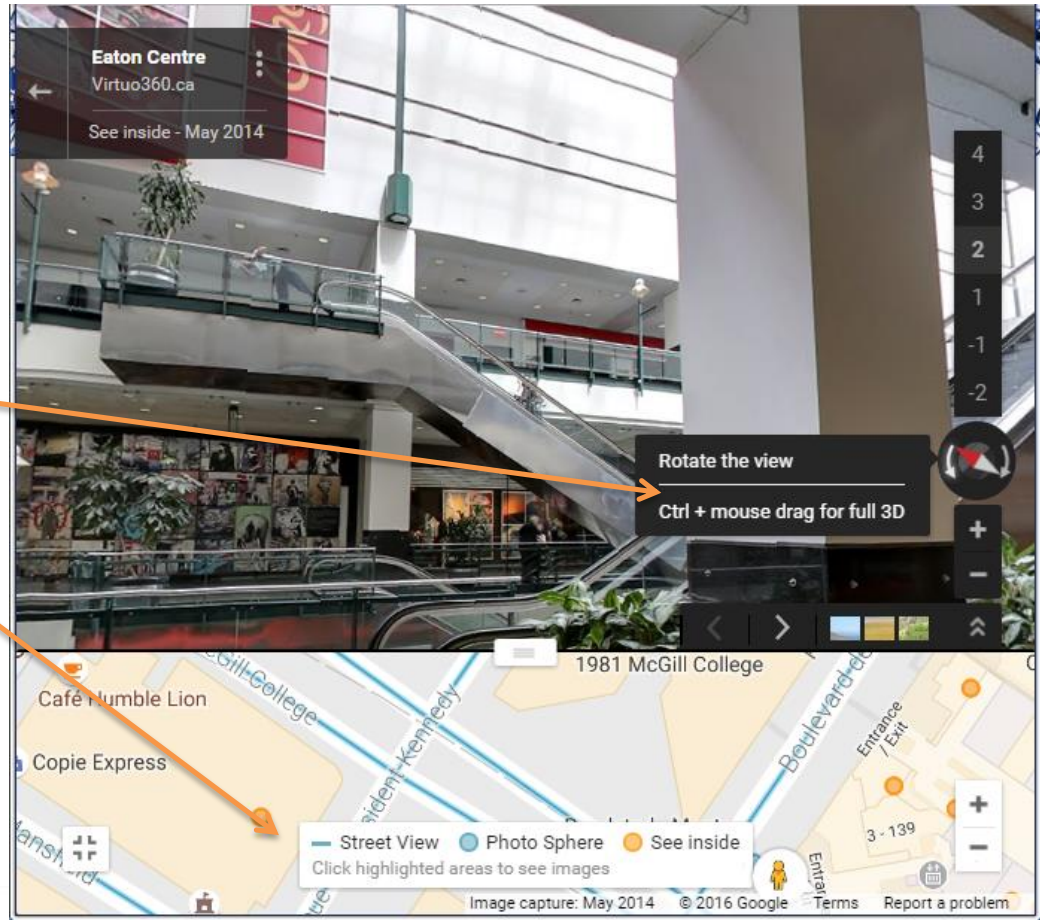
Feedback après l'interaction

Guidage

Orientation/Incitation

Important pour planifier ses actions!

Orientation
sur les
interactions



ADHÉSION EN LIGNE

RENSEIGNEMENTS
PERSONNELS

ABONNEMENT
ET FORFAIT

ACCEPTÉZ CONTRAT
ET RÈGLEMENT

TESTEZ VOS
CONNAISSANCES

PRÉPAREZ
VOTRE PAIEMENT

RASSEMBLEZ
VOS DOCUMENTS

EN
VOITURE !

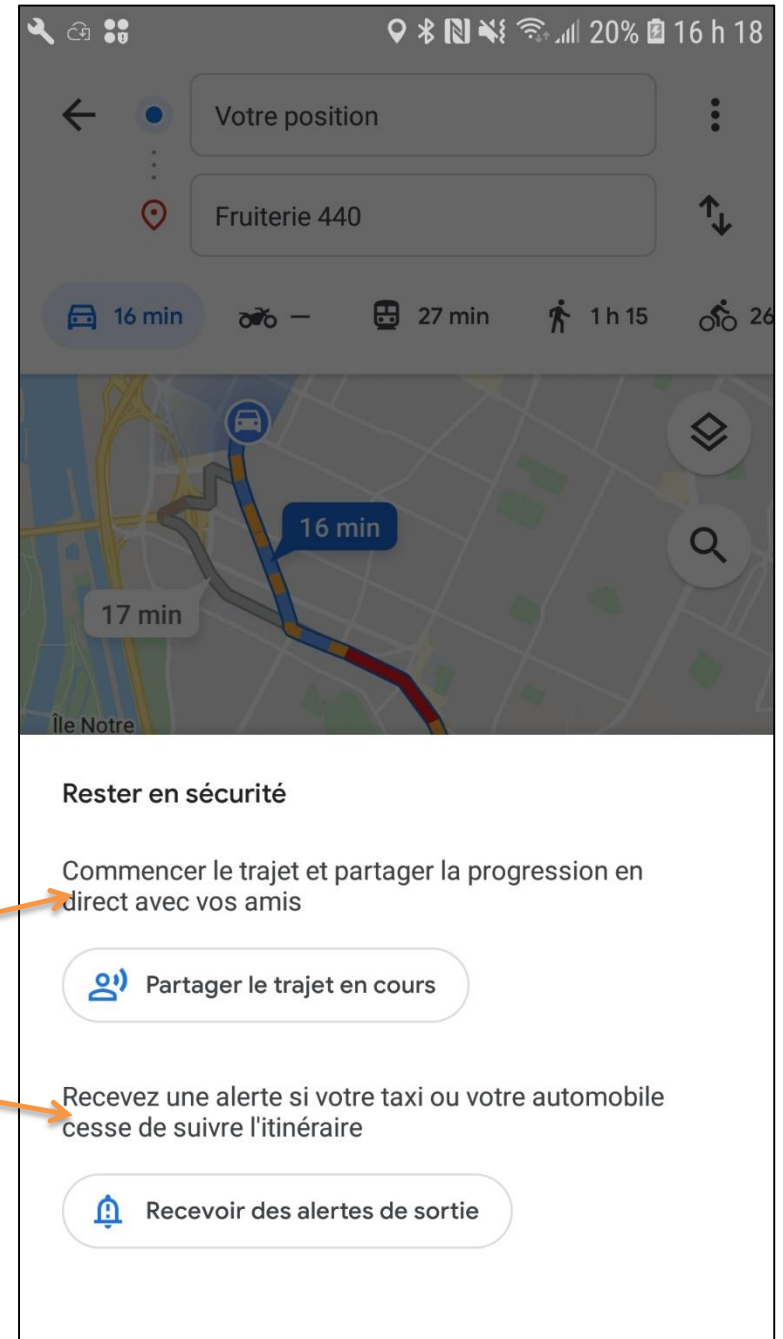
Orientation sur la tâche

Guidage

Orientation/Incitation

Important pour planifier ses actions!

Incitation

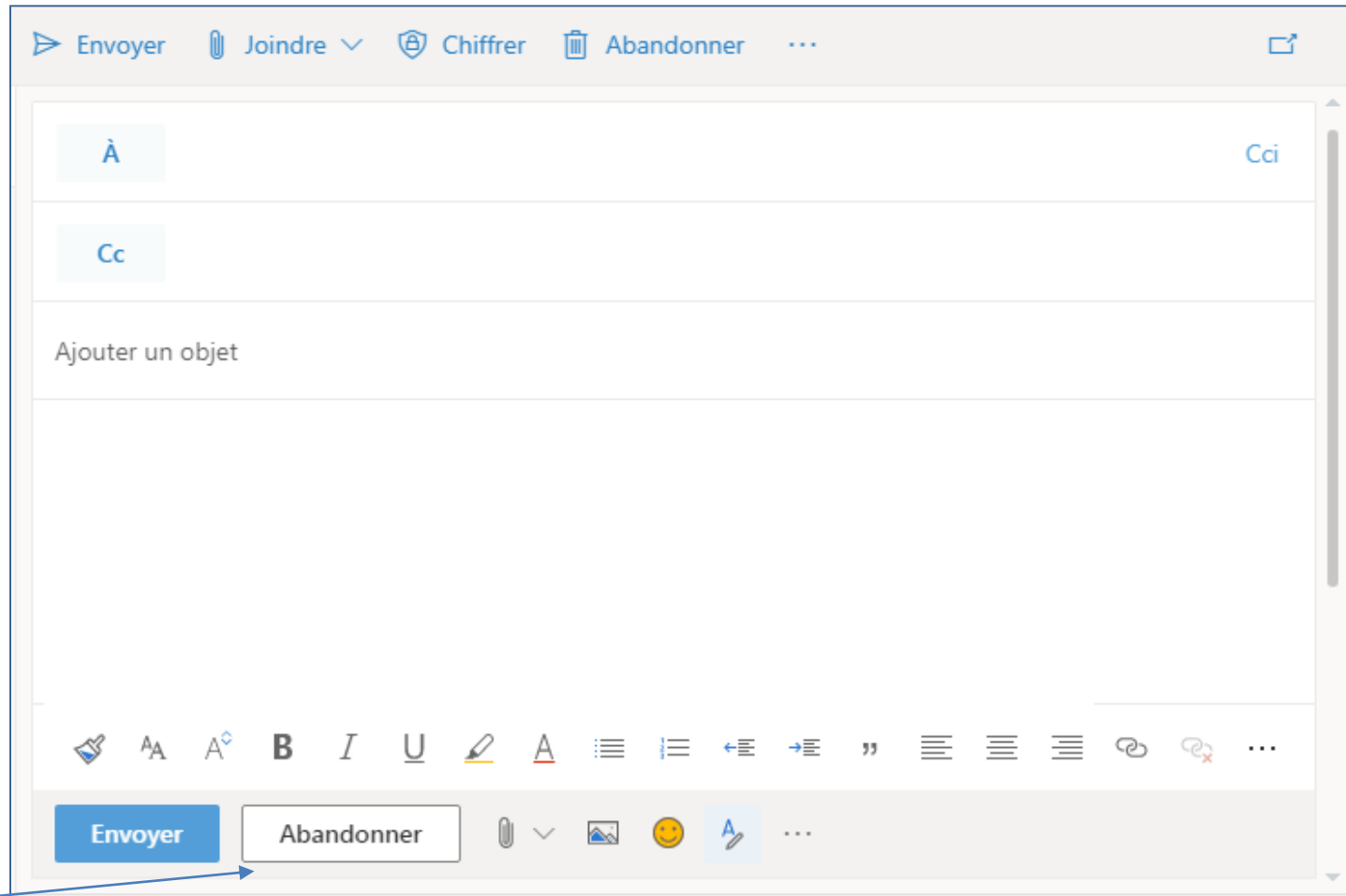


Qualité des affichages

Affichages significatives

Important pour comprendre l'interface!

« Abandonner »
au lieu
d'«Annuler » un
message



Qualité des affichages

Affichages significatives

Important pour comprendre l'interface!



« Liste noire » ! très évocateur

« Nom d'utilisateur »
au lieu de « login »

Nom d'utilisateur
p900976
Mot de passe
.....

Qualité des affichages

Lisibilité

Important pour comprendre l'interface!

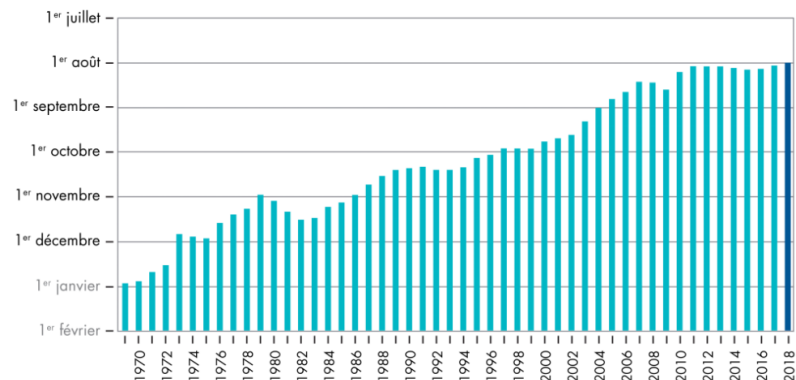
Alignement à gauche ✓

Espacement interlignes ✓

Espacement entre paragraphes ✓

Lignes courtes ✓

Contraste caractère X fond ✓



Progression du jour du dépassement

www.overshootday.org

La totalité des ressources que la planète est en mesure de renouveler en un an aura été consommée jeudi, plaçant l'humanité dans une dette écologique d'ici au 31 décembre, un phénomène qui s'accélère, selon l'ONG Global Footprint Network.

Le «jour du dépassement», ou «overshoot day» en anglais, tombe cette année le 13 août, estime l'organisation qui a constaté qu'il survient de plus en plus tôt, signe d'une consommation de plus en plus décalée par rapport aux ressources disponibles.

Cette année, «il aura fallu moins de huit mois à l'humanité pour consommer toutes les ressources naturelles renouvelables que la Terre peut produire en un an», déplore Global Footprint Network, «une indication claire que le processus d'épuisement des ressources naturelles s'accélère».

L'année dernière, il était intervenu le 17 août, rappelle dans un communiqué l'ONG basée en Californie qui dresse ce bilan tous les ans, rectifiant parfois légèrement, rétrospectivement, les dates annoncées les années précédentes en raison de progrès dans sa méthodologie et de mises à jour des données.

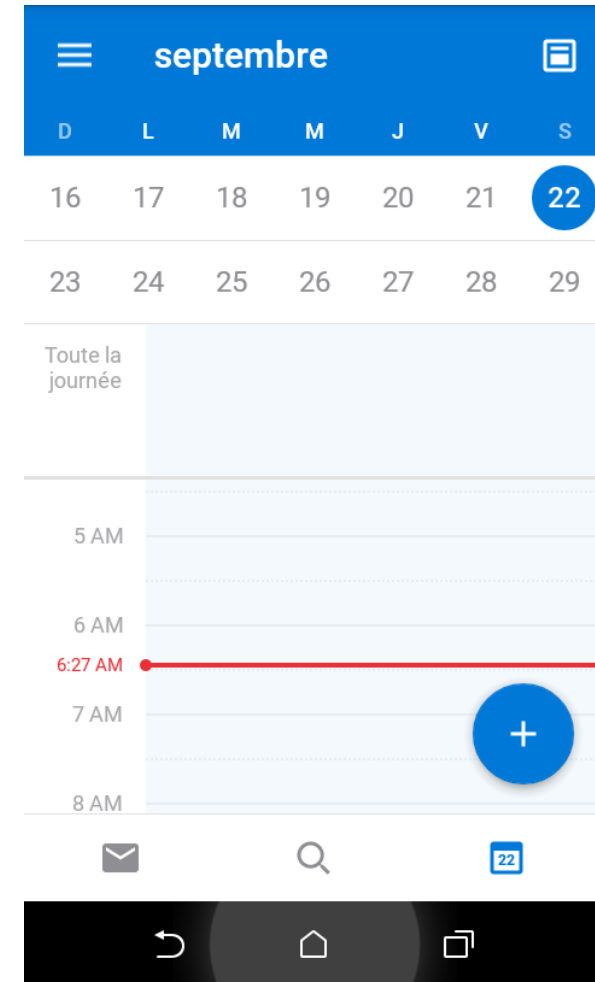
En 1970, le «jour du dépassement» n'était survenu que le 23 décembre. Mais depuis, sa date n'a cessé de régresser: 3 novembre en 1980, 13 octobre en 1990, 4 octobre en 2000, 3 septembre en 2005, 28 août en 2010.

Qualité des affichages

Groupement et distinction par localisation

Important pour comprendre l'interface!

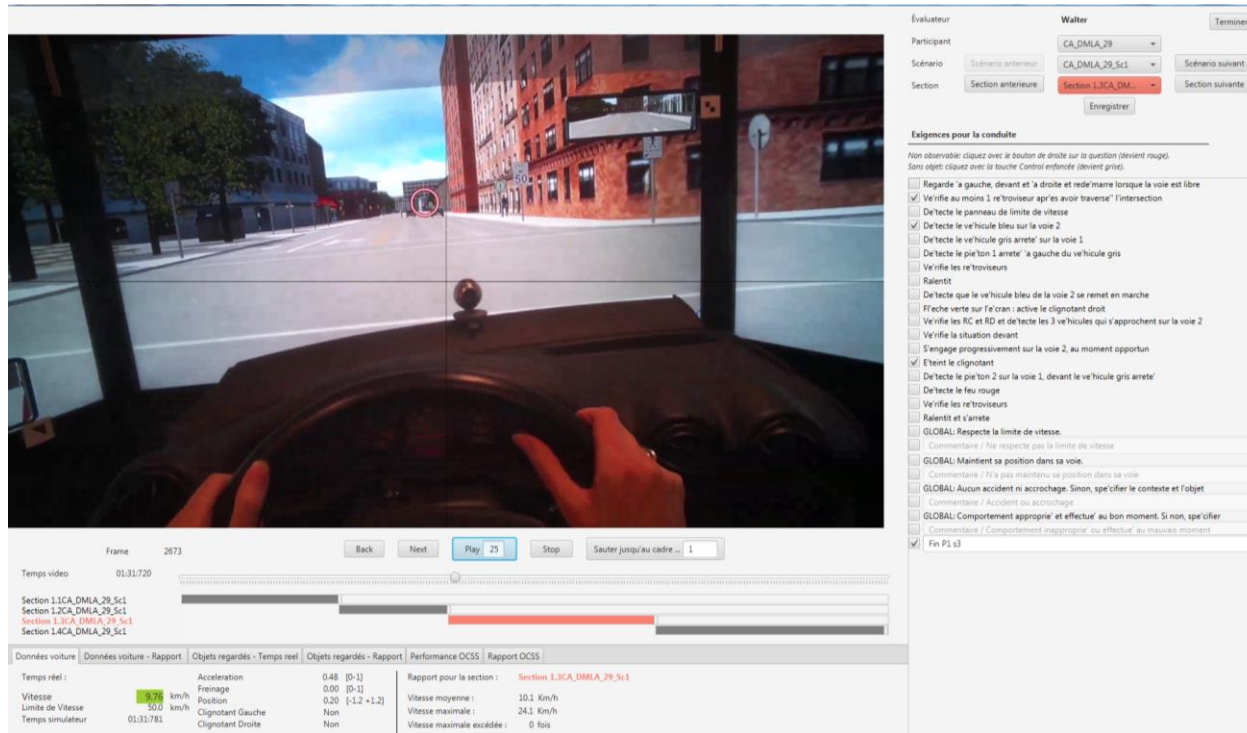
Différentes localisations
pour les
informations/options
différentes



Qualité des affichages

Groupement et distinction par format

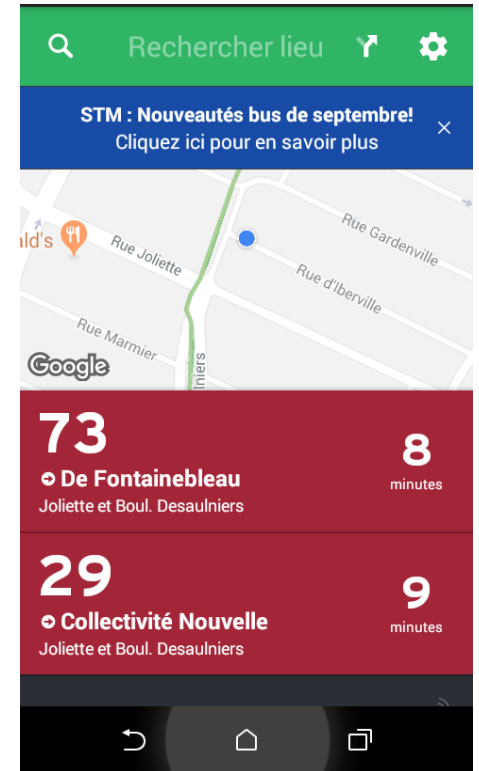
Important pour comprendre l'interface!



The screenshot shows a driving simulator interface. The main window displays a first-person view from the driver's perspective, showing a city street with buildings and a car ahead. The control panel on the right includes a participant name 'Walter', a scenario 'CA_DMLA_29', and a section 'Section 1.3CA_DM...'. Below this, there are checkboxes for various driving requirements, such as 'Regarde à gauche, devant et à droite et redonne la voie est libre' and 'Vérifie au moins 1 rétroviseur après avoir traversé l'intersection'. At the bottom, there is a timeline and a table of performance data.

Données voiture	Données voiture - Rapport	Objets regardés - Temps réel	Objets regardés - Rapport	Performance OCSS	Rapport OCSS
Temps réel :		Accélération	0.48 [0-1]	Rapport pour la section :	Section 1.3CA_DMLA_29_Sc1
Vitesse	9.75 km/h	Freinage	0.00 [0-1]	Vitesse moyenne :	10.1 Km/h
Limite de Vitesse	50.0 km/h	Position	0.20 [-1.2 +1.2]	Vitesse maximale :	24.1 Km/h
Temps simulateur	01:31:781	Clignotant Gauche	Non	Vitesse maximale excédée :	0 fois
		Clignotant Droite	Non		

Couleur pour associer



The screenshot shows a mobile app interface for a bus stop. The top bar is green with a search icon and the text 'Rechercher lieu'. Below this is a blue banner with the text 'STM : Nouveautés bus de septembre! Cliquez ici pour en savoir plus'. The main area shows a map with a blue dot indicating the bus stop location. Below the map, there are two red cards with white text. The first card shows the bus number '73' and the destination 'De Fontainebleau Joliette et Boul. Desaulniers', with a travel time of '8 minutes'. The second card shows the bus number '29' and the destination 'Collectivité Nouvelle Joliette et Boul. Desaulniers', with a travel time of '9 minutes'. The bottom of the screen shows a navigation bar with icons for back, home, and search.

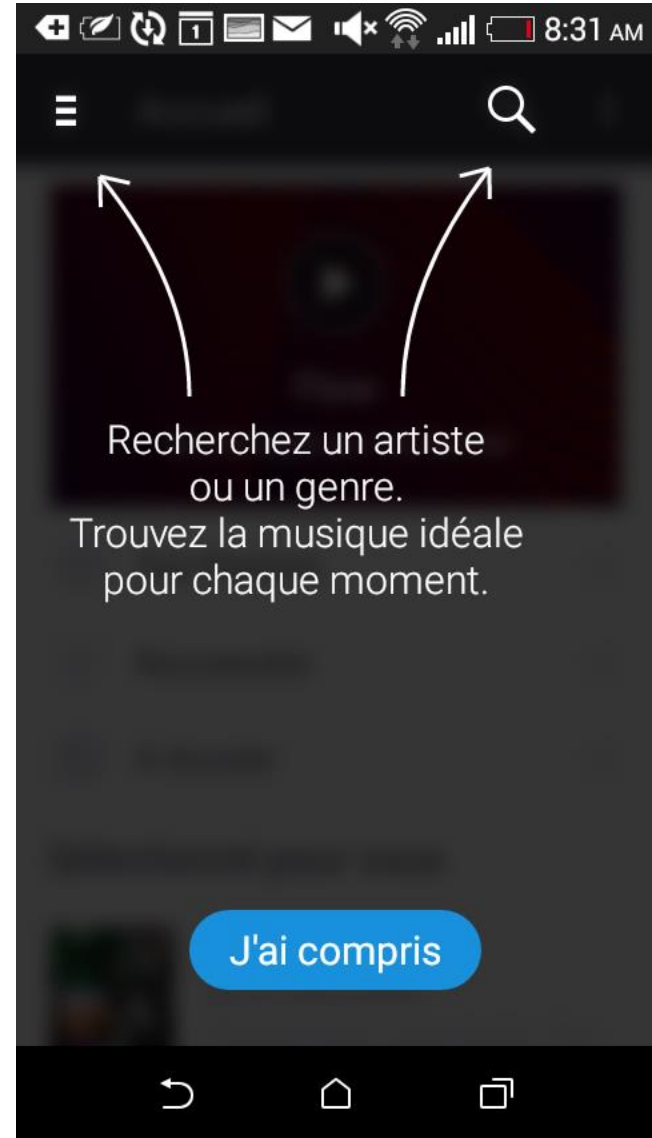
Couleur pour dissocier

Aide et apprentissage

Adéquation à l'apprentissage

Important pour apprendre l'interface!

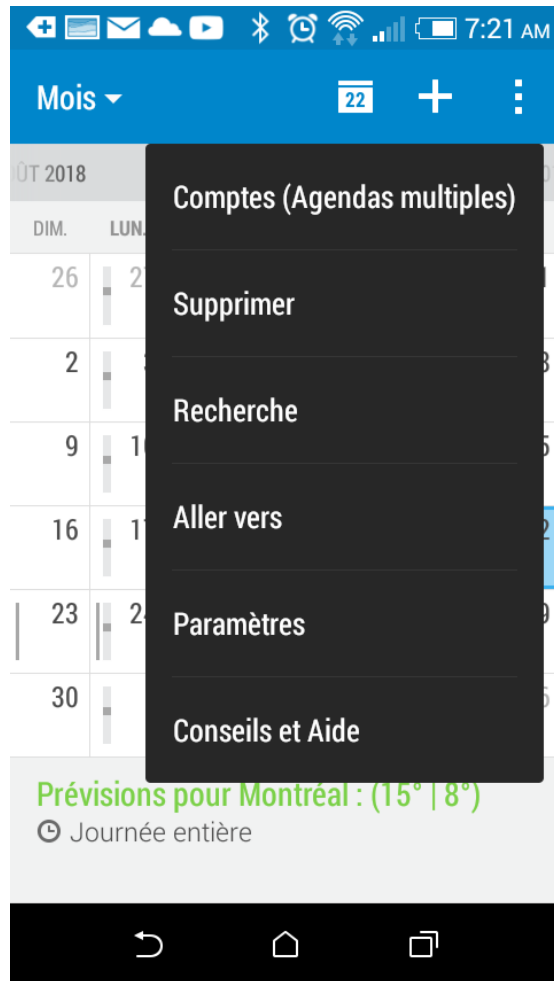
Modules tutoriels ✓



Aide et apprentissage

Qualité de l'aide

Important pour apprendre l'interface!



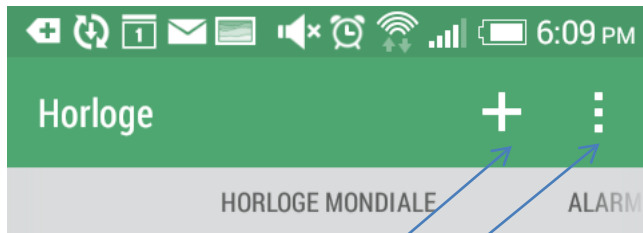
L'aide procédurale sensible au contexte ✓

Charge de travail

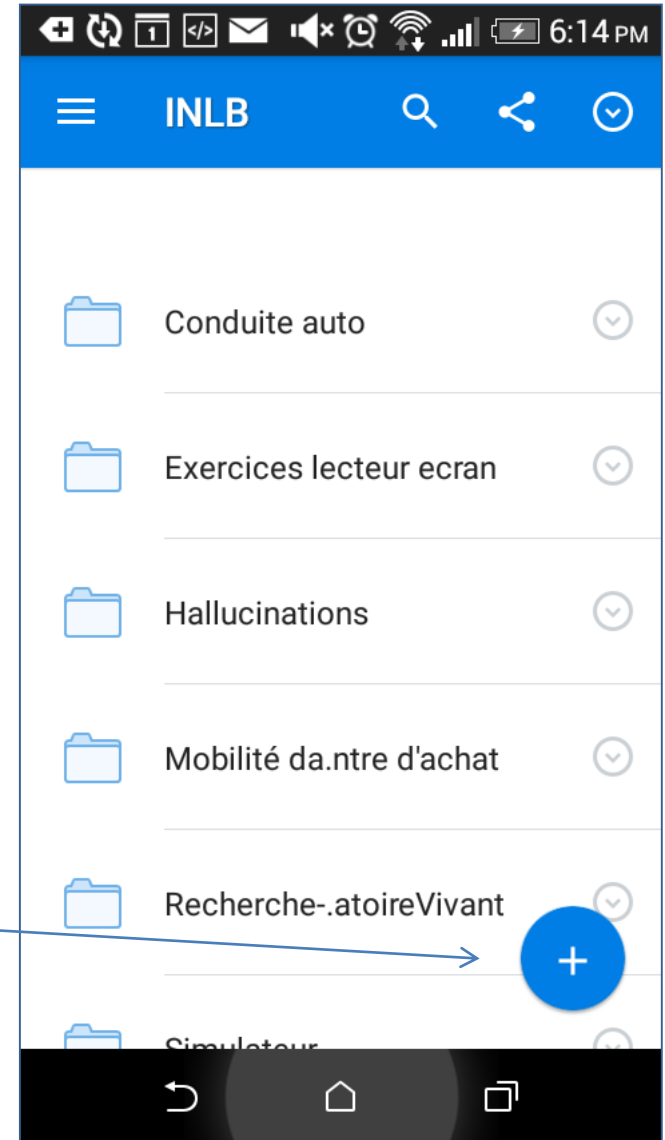
Concision / brièveté des présentations

Important pour le confort!

Concision des présentations



Icônes simples
et significatifs
(Langage visuel)



Dropbox

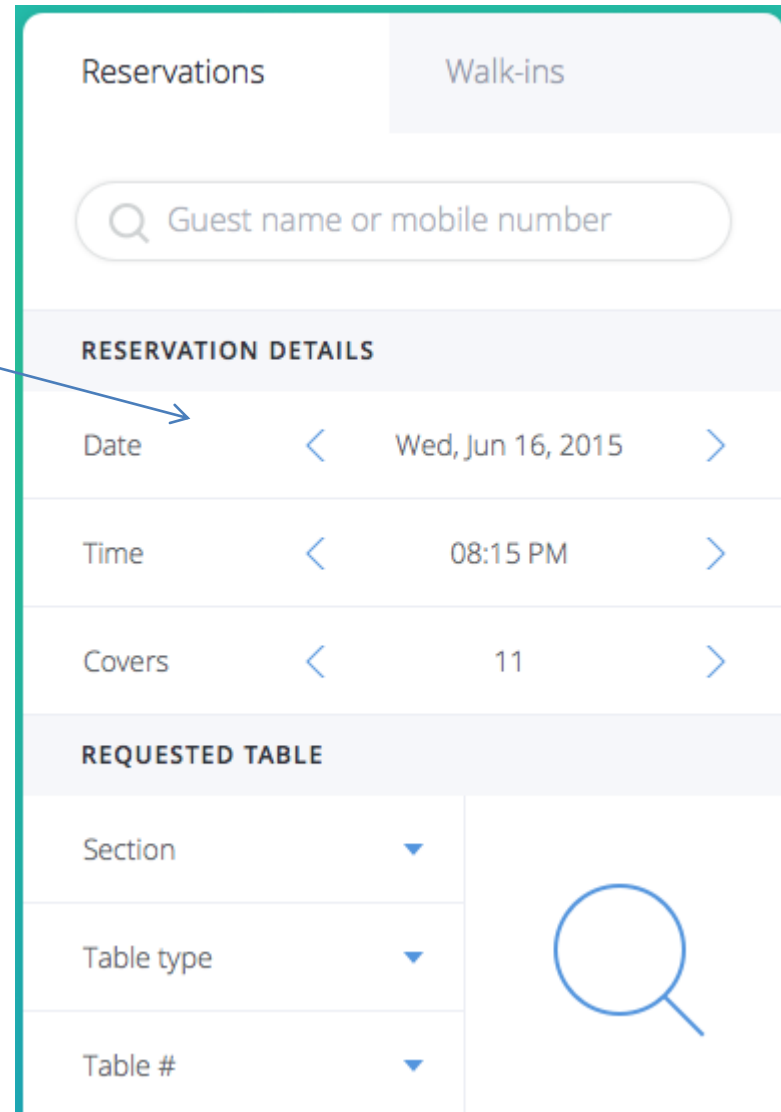
Charge de travail

Concision / brièveté des entrées

Important pour le confort!

Entrées par sélection de valeurs !

Valeurs par défaut !



The screenshot shows a reservation interface with two tabs: 'Reservations' and 'Walk-ins'. Below the tabs is a search bar labeled 'Guest name or mobile number'. The 'RESERVATION DETAILS' section contains three rows: 'Date' with the value 'Wed, Jun 16, 2015', 'Time' with '08:15 PM', and 'Covers' with '11'. Each row has left and right arrow icons for navigation. The 'REQUESTED TABLE' section has three rows: 'Section', 'Table type', and 'Table #', each with a dropdown arrow. A large magnifying glass icon is positioned to the right of these rows.

Reservations	Walk-ins
<input type="text" value="Guest name or mobile number"/>	
RESERVATION DETAILS	
Date	< Wed, Jun 16, 2015 >
Time	< 08:15 PM >
Covers	< 11 >
REQUESTED TABLE	
Section	▼
Table type	▼
Table #	▼

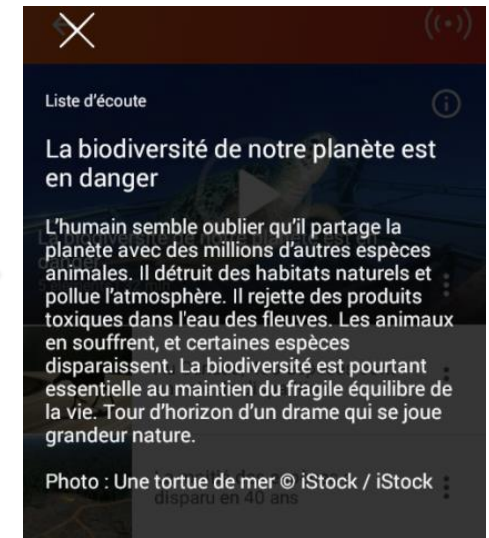
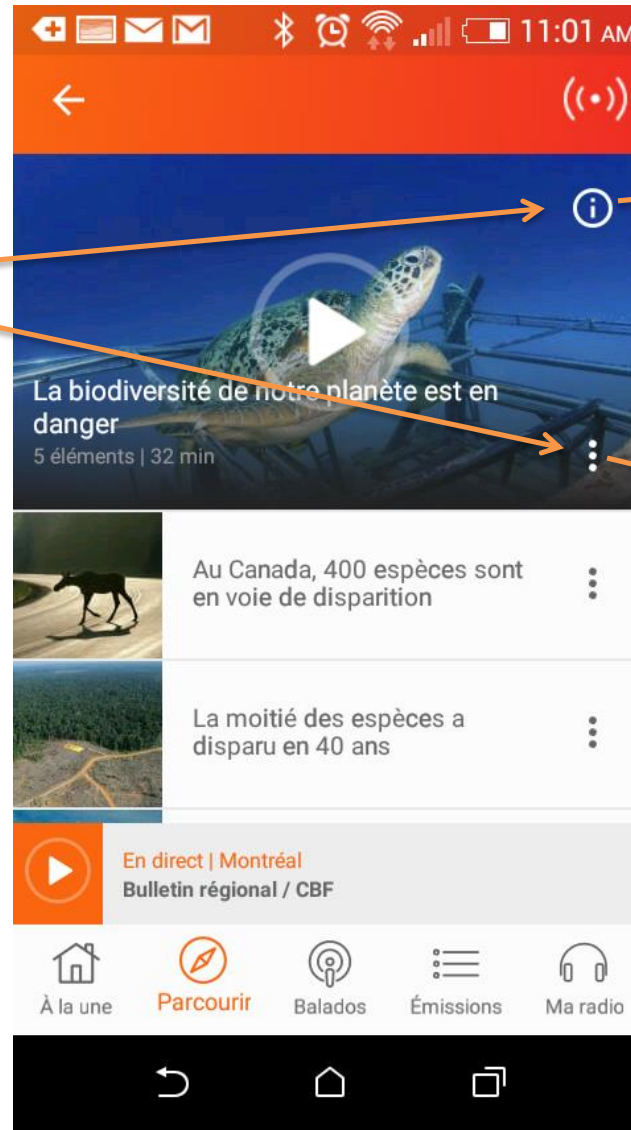
Charge de travail

Densité informationnelle

Important pour le confort!

Concision des présentations

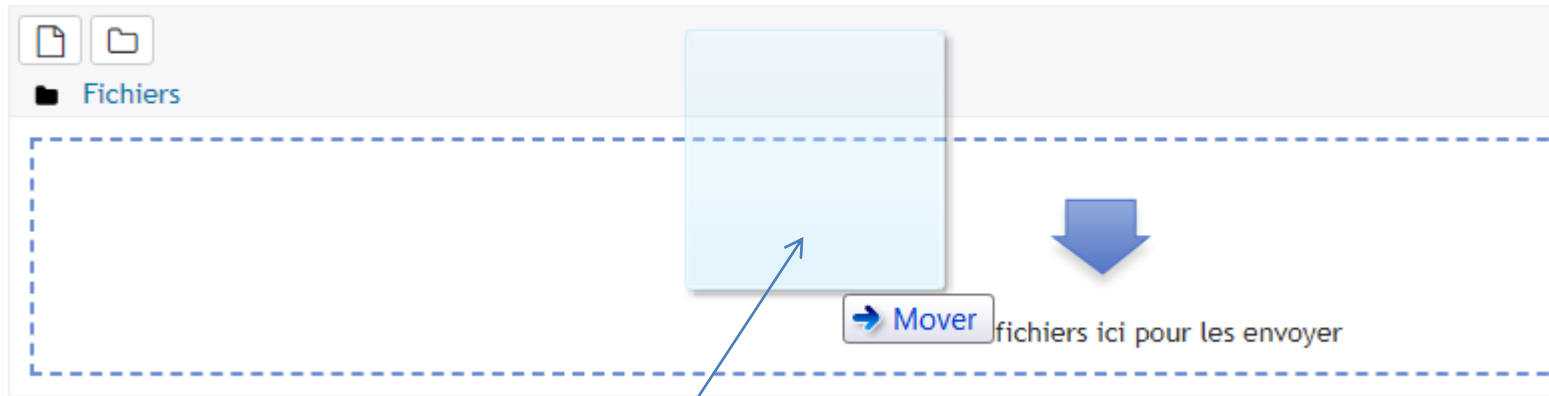
Options « Plus »



Charge de travail

Actions minimales

Important pour le confort!



Moodle

Drag and drop pour déplacer les fichiers

Contrôle explicite

Actions explicites

Important pour contrôler l'interface !



On demande une action explicite de l'utilisateur pour jouer une pièce...



On demande une action explicite pour jouer une vidéo téléchargée avec une page Web...

Contrôle explicite

Contrôle utilisateur

Important pour contrôler l'interface !



Radio Canada - Émissions



Spotify - Musiques

Adaptabilité

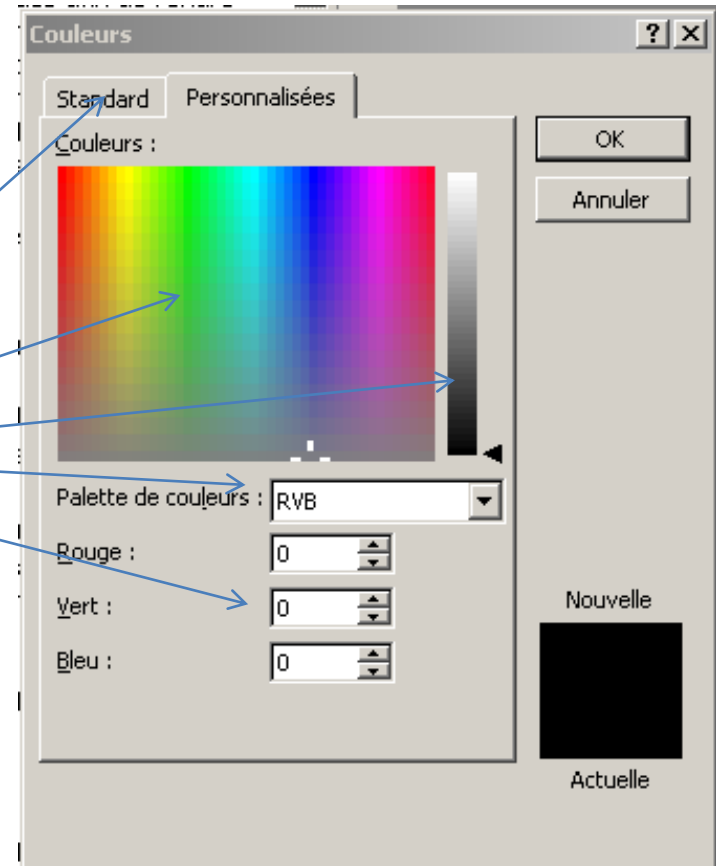
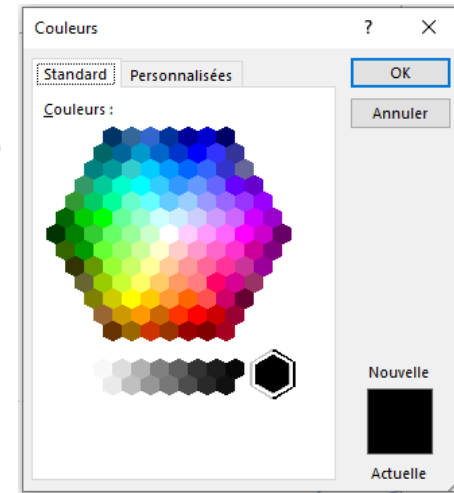
Flexibilité

Important pour faire face à la diversité !

Différentes façons
de saisir une même donnée !



MS Office 360...



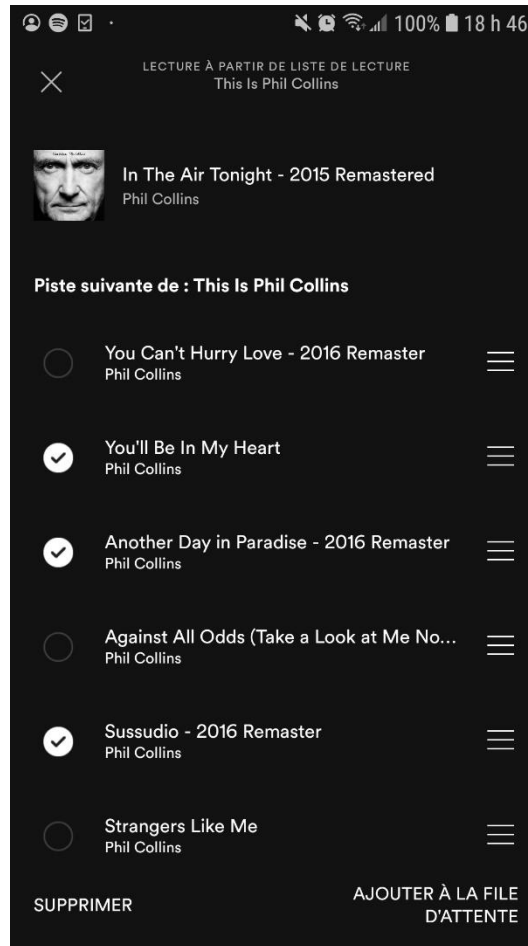
Adaptabilité

Personnalisation

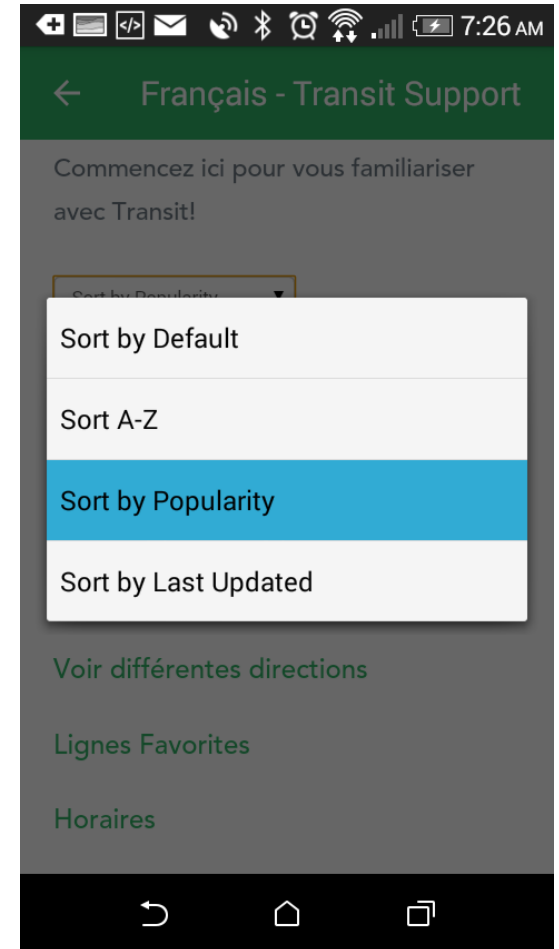
Important pour faire face à la diversité !

Personnaliser l'écoute.

Personnaliser ordre
des items d'information.



Spotify



Transit

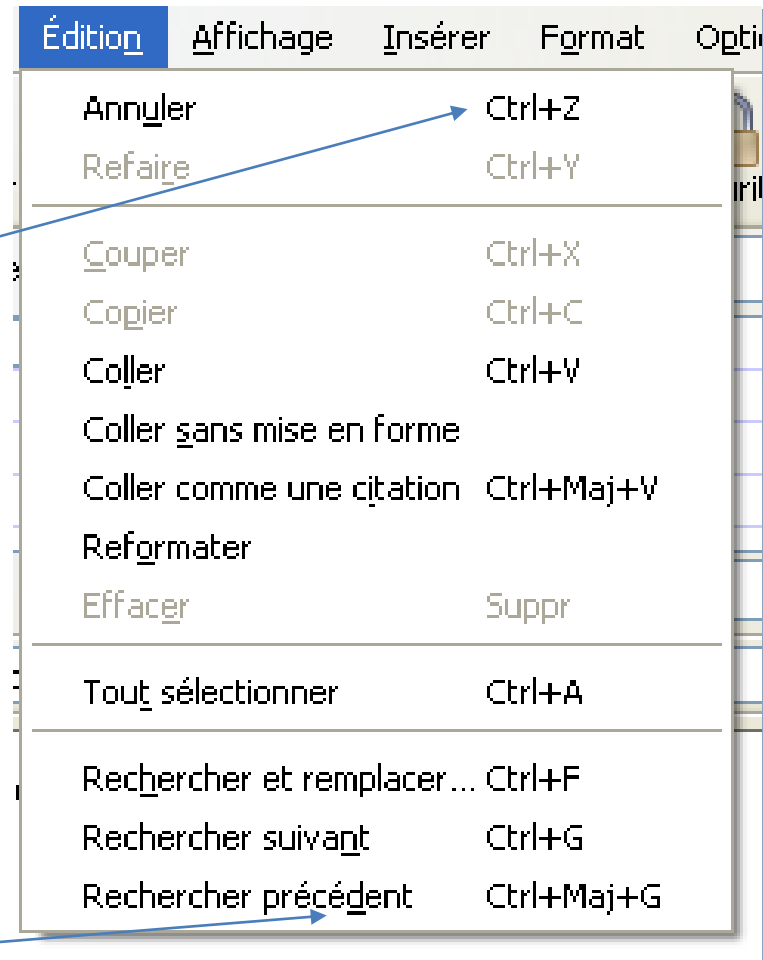
Adaptabilité

Considération du niveau d'expérience des utilisateurs

Important pour faire face à la diversité !

Raccourcis clavier

Mnémoniques



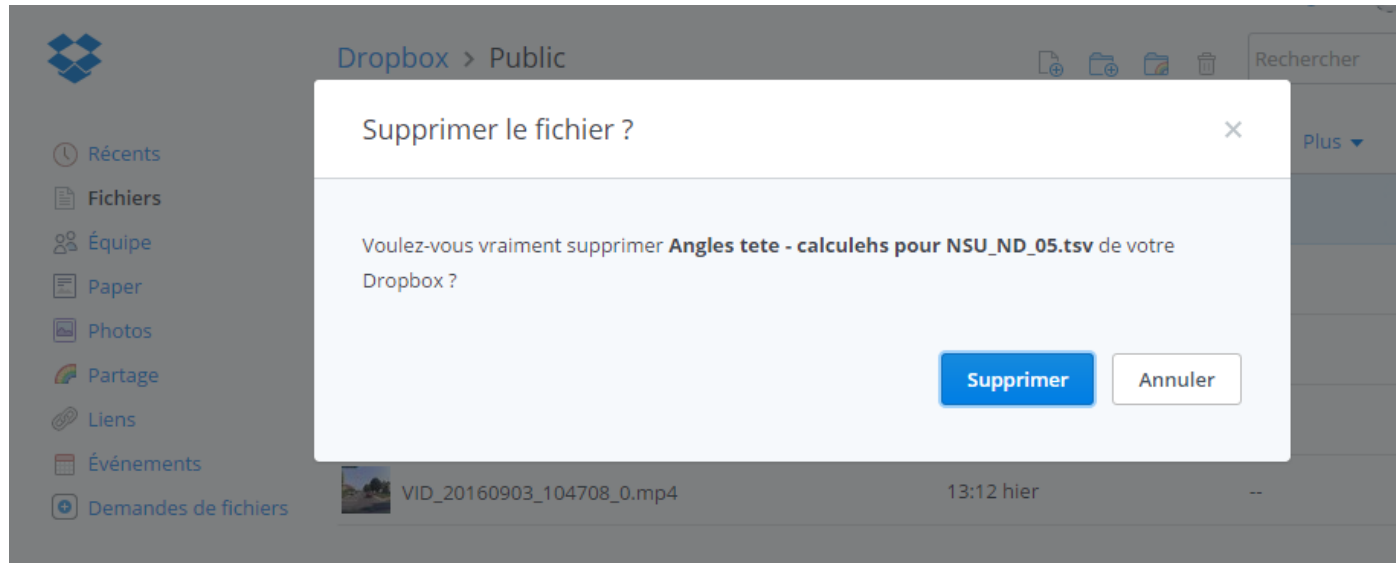
Gestion des erreurs

Protection contre les erreurs

Important pour assurer la tranquillité !

Demande de confirmation ✓

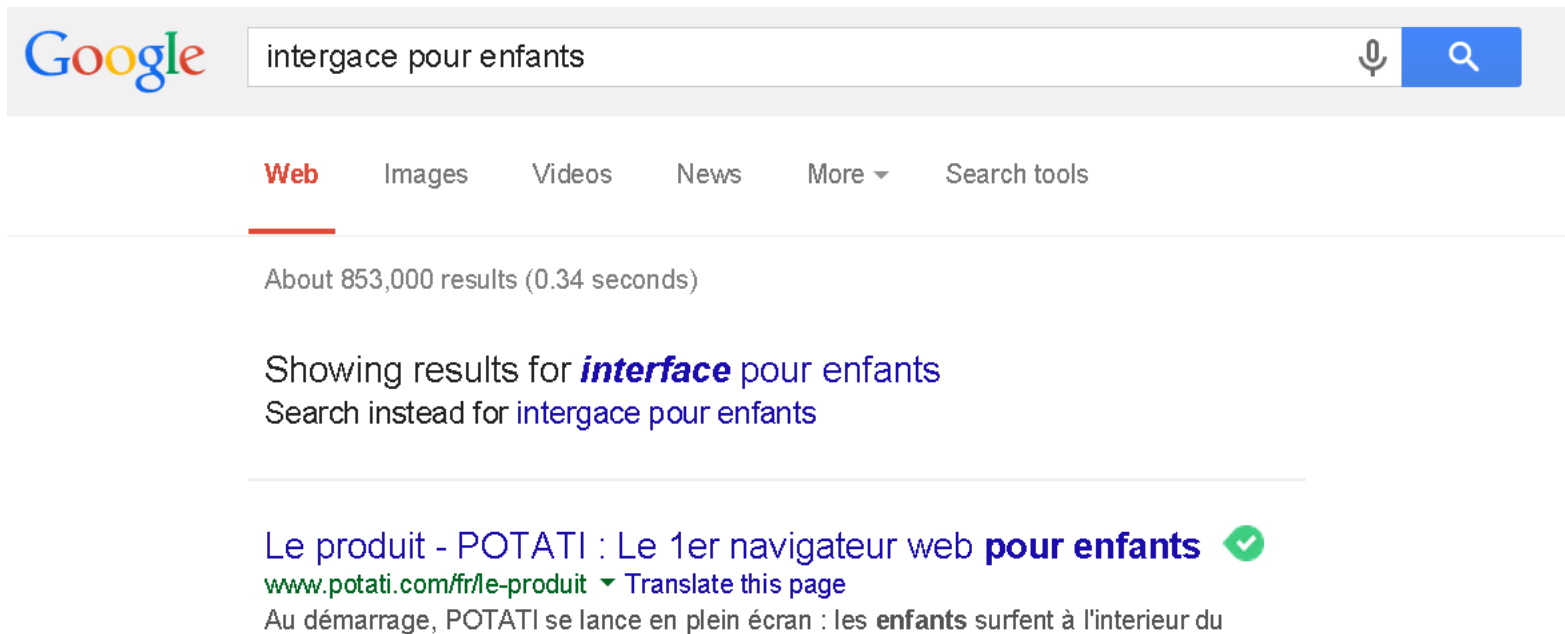
Option défaut destructive ?



Gestion des erreurs

Tolérance aux erreurs

Important pour assurer la tranquillité !



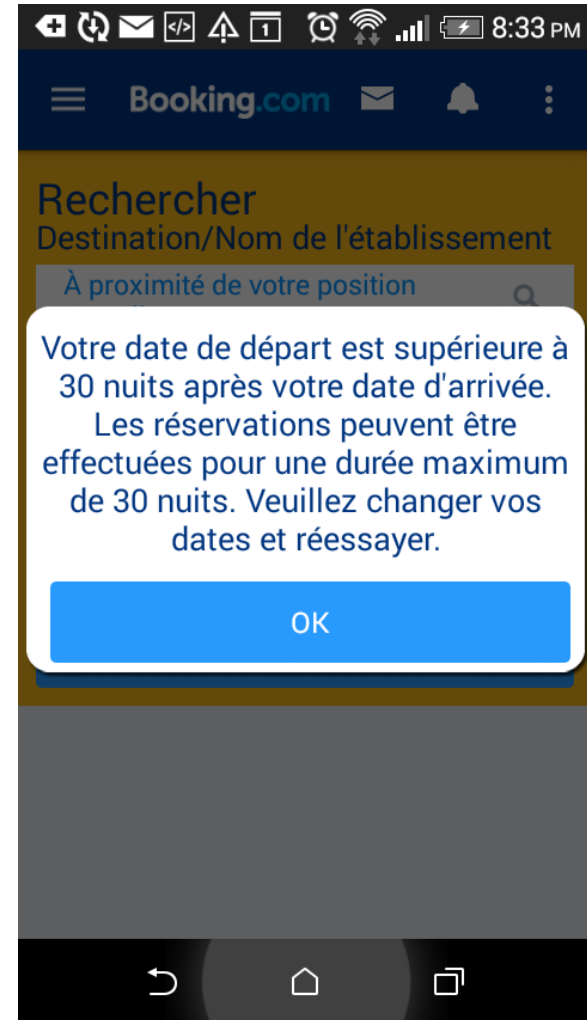
Exécute la recherche malgré l'erreur de saisie...

Gestion des erreurs

Qualité des messages d'erreurs

Important pour assurer la tranquillité !

Explique l'erreur et ses causes possibles.
Offre des pistes de solution!



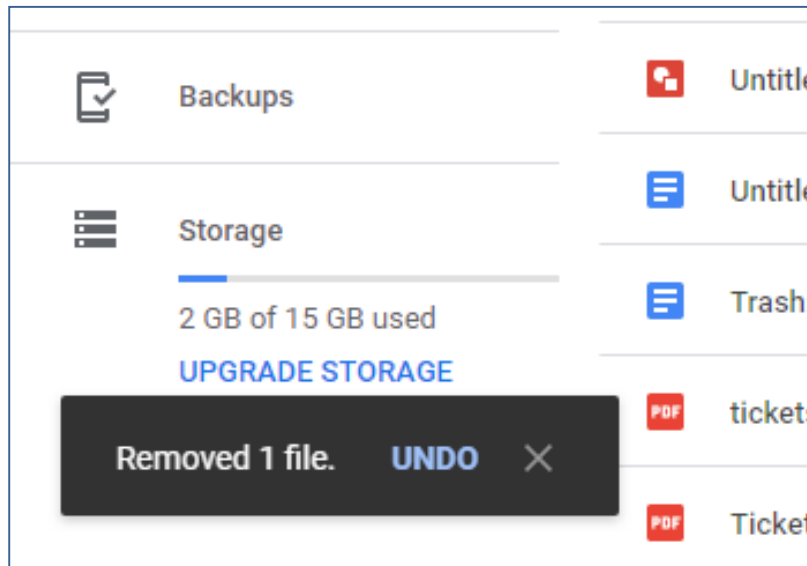
Gestion des erreurs

Correction des erreurs

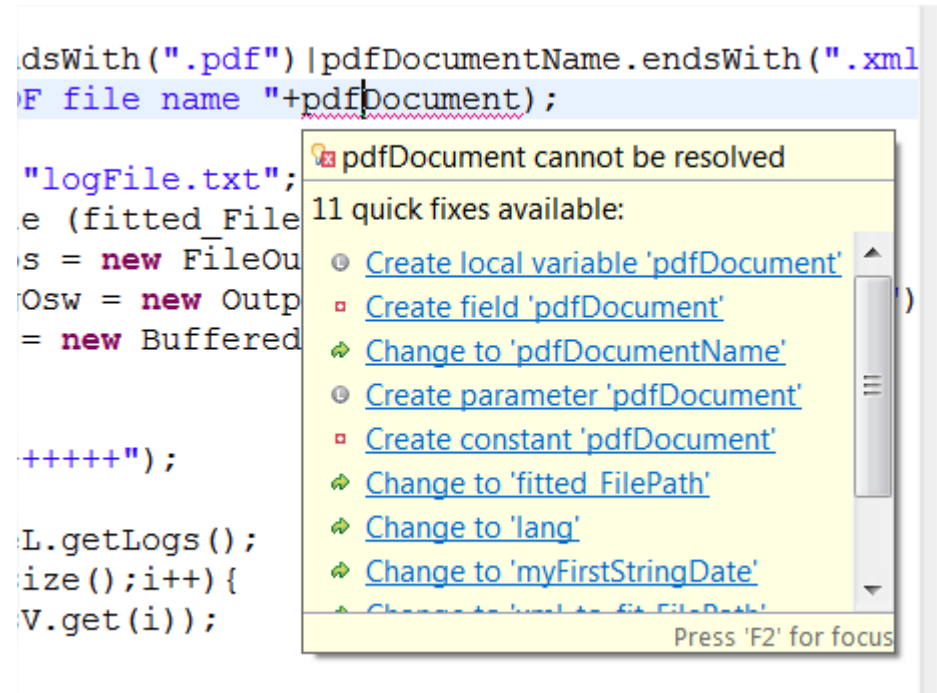
Important pour assurer la tranquillité !

Eclipse

Google Drive



Defaire l'action destructive

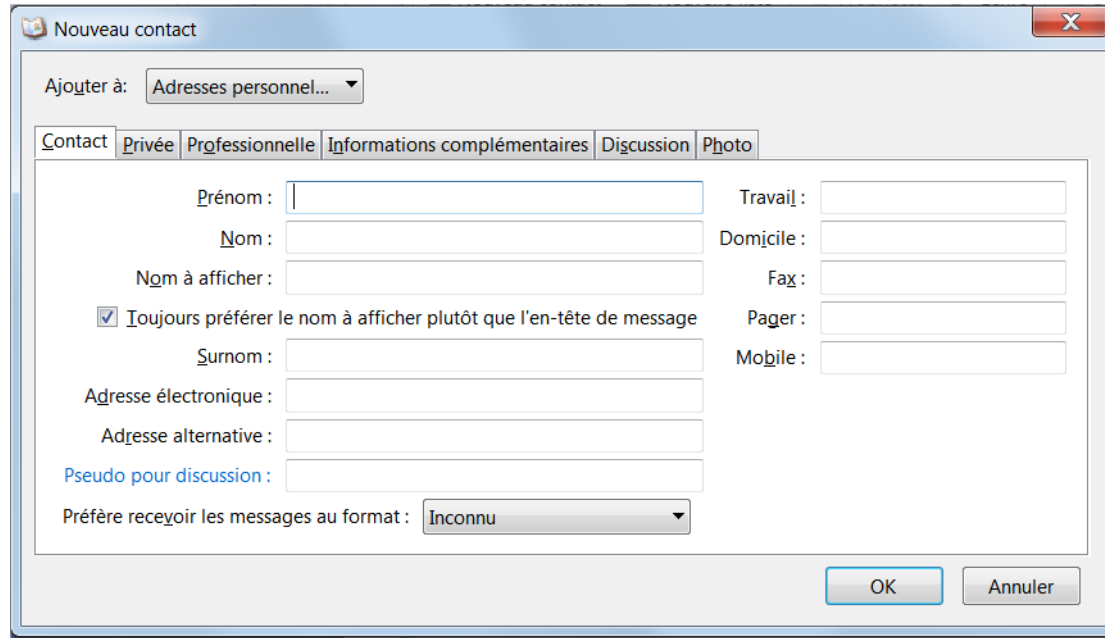


Le système signale l'erreur, propose et facilite la mise en place de plusieurs actions correctives!

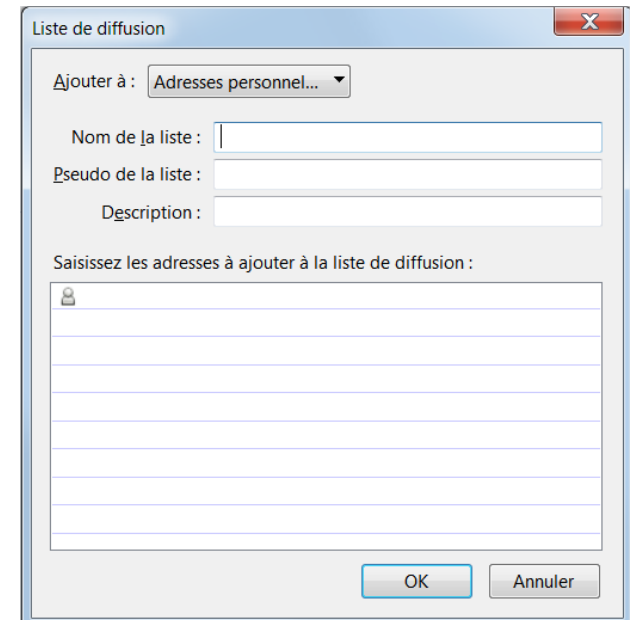
Homogénéité/Cohérence

Cohérence interne

Important pour réutiliser!



The 'Nouveau contact' dialog box features a title bar with a close button. Below the title bar is a dropdown menu labeled 'Ajouter à : Adresses personnel...'. A tabbed interface follows, with 'Contact' selected. The form contains two columns of input fields: the left column includes 'Prénom', 'Nom', 'Nom à afficher', a checked checkbox for 'Toujours préférer le nom à afficher plutôt que l'en-tête de message', 'Surnom', 'Adresse électronique', 'Adresse alternative', 'Pseudo pour discussion', and a 'Préférence de réception' dropdown set to 'Inconnu'; the right column includes 'Travail', 'Domicile', 'Fax', 'Pager', and 'Mobile'. 'OK' and 'Annuler' buttons are at the bottom right.



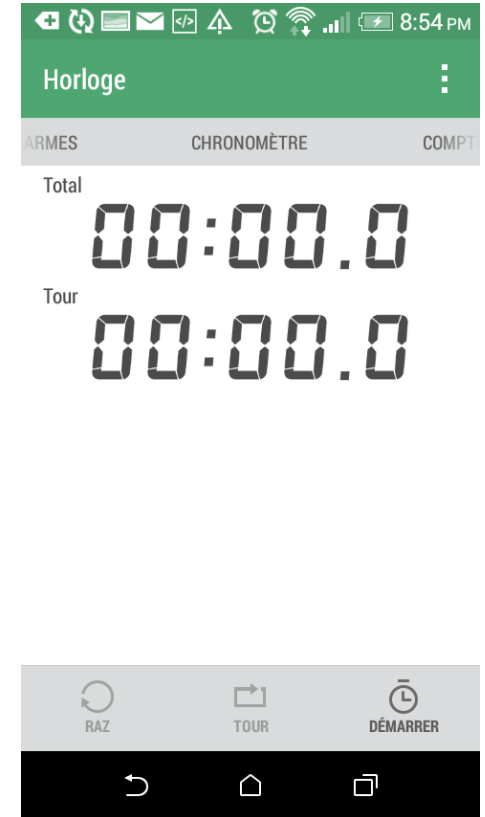
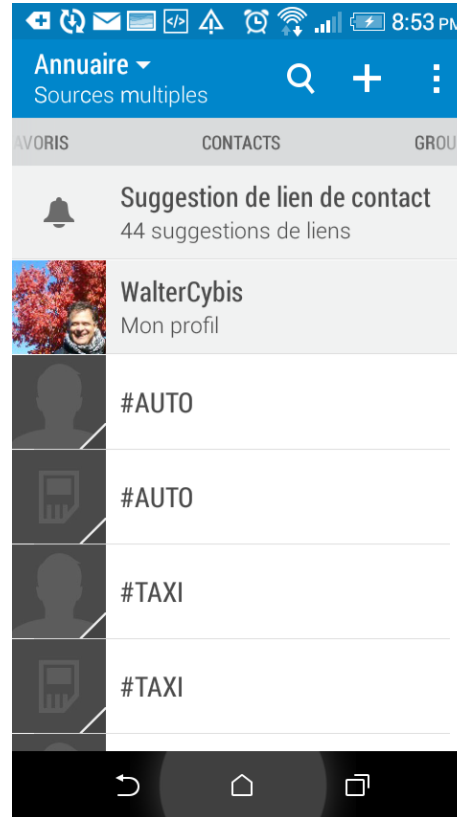
The 'Liste de diffusion' dialog box has a title bar with a close button. It includes a dropdown menu 'Ajouter à : Adresses personnel...'. Below are three input fields: 'Nom de la liste', 'Pseudo de la liste', and 'Description'. A section titled 'Saisissez les adresses à ajouter à la liste de diffusion :' contains a list box with a person icon and several empty lines. 'OK' and 'Annuler' buttons are at the bottom right.

Les mêmes définitions pour composants, arrangements, alignements, positions et style de commandes d'une même application!

Homogénéité/Cohérence

Cohérence externe

Important pour réutiliser!

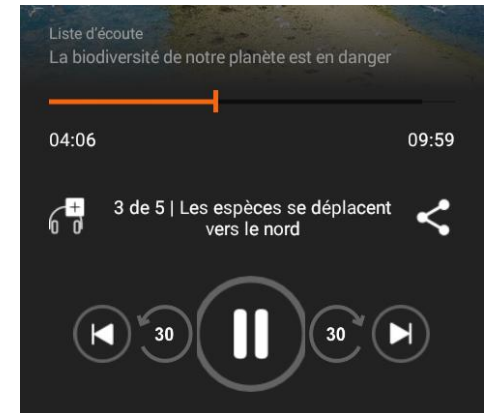
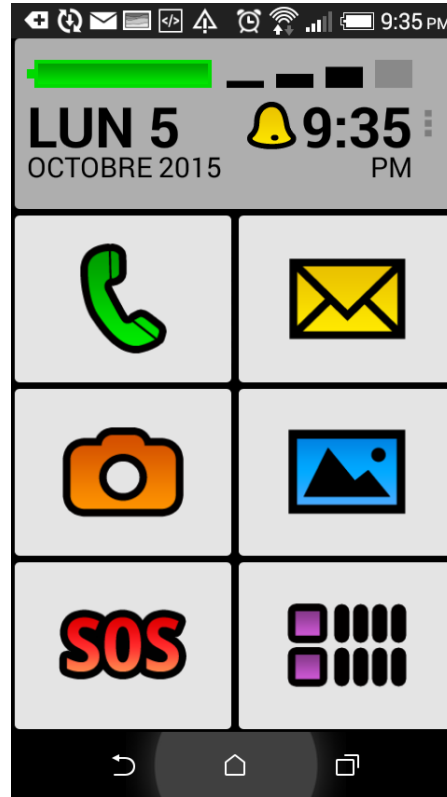
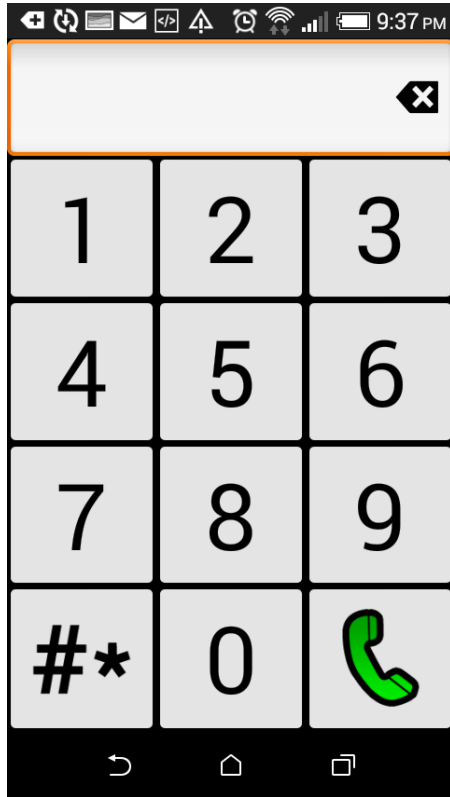


Les mêmes définitions pour composants, arrangements, alignements, positions et style de commandes pour les applications sur une même plateforme!

Compatibilité

Compatibilité avec l'utilisateur

Important pour inclure!



Affichages compatibles avec les besoins spéciaux des utilisateurs !

Compatibilité

Compatibilité avec la culture de l'utilisateur

Important pour inclure!

A mobile app interface showing a date picker. The top bar is dark blue with a back arrow, a logo, and the text "Vous". To the right is a "SUIVANT" button. The main content area is a light gray box with a date picker. The selected date is "jeu. 19 juin 1958". Below it, a table shows the following dates:

18	mai	1957
19	juin	1958
20	juil.	1959

At the bottom of the date picker is a "Terminé" button. The bottom of the screen shows a black navigation bar with three icons: a back arrow, a home icon, and a square icon.

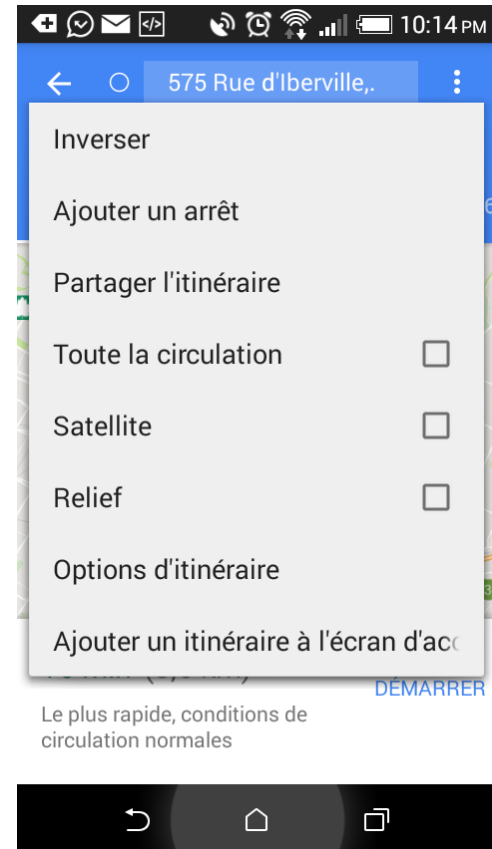
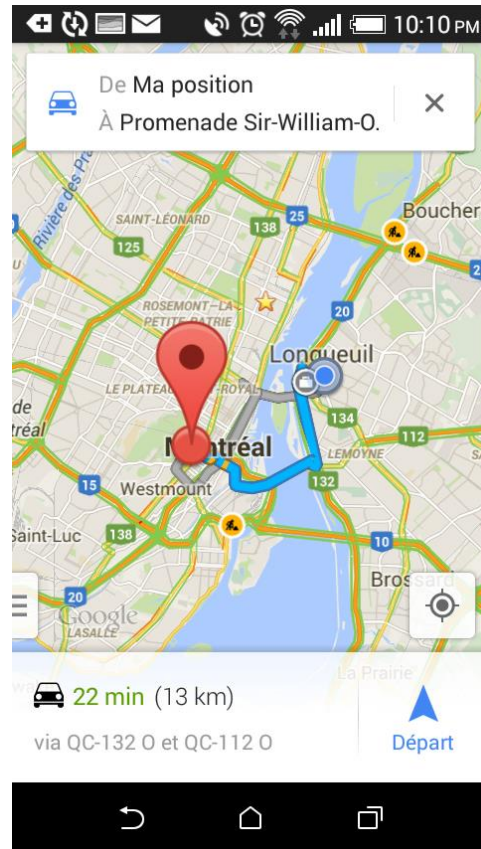
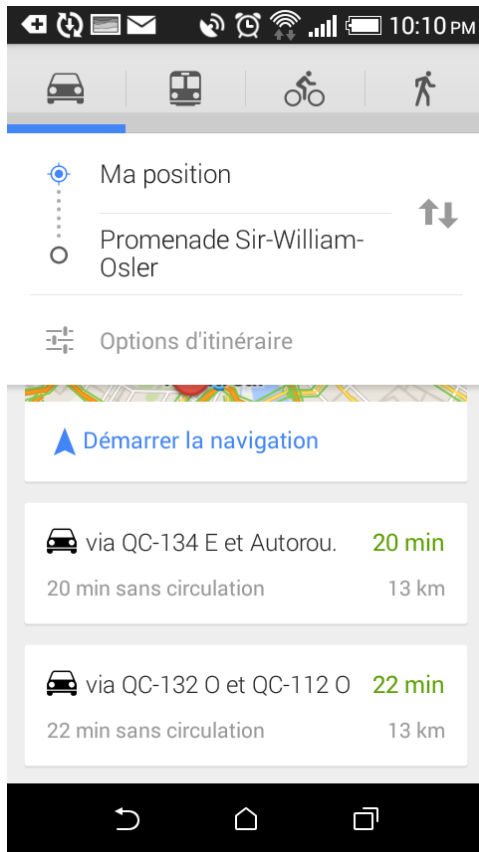
A mobile app interface showing a measurement input form. The top bar is blue with a back arrow, a logo, and the text "Vous". To the right is a "SUIVANT" button. The main content area is a light gray box with two input fields. The first field is labeled "Combien mesurez-vous ?" and contains the text "180 cm". The second field is labeled "Combien pesez-vous actuellement ?" and contains the text "85 kg". Below the second field is a small note: "Nous nous servons de ces informations pour calculer l'objectif calorique qui vous convient." At the bottom of the form are three buttons: "livres", "kg", and "stone". The bottom of the screen shows a black navigation bar with three icons: a back arrow, a home icon, and a square icon.

Affichages compatibles avec les formats des données et unités de mesure des utilisateurs!

Compatibilité

Compatibilité avec la tâche de l'utilisateur

Important pour réussir!



Étapes d'activités compatibles avec les stratégies des utilisateurs dans leurs tâches
(en particulier inverser un parcours pour le retour...)

LOG 2420 Analyse et conception des interfaces utilisateur

Plan de cours – Semaine 5

Les exigences non fonctionnelles : Principes de conception

Compilation des principes généraux d'ergonomie
pour la conception d'interfaces

Logique de spécification des exigences non fonctionnelles ←

Principes spécifiques à de domaines spécifiques

Les requis pour l'utilisabilité

Les exigences non fonctionnelles

Logique de spécification

Technique de spécification par déduction systématique (Maguire 2001)

Contexte	Critères prioritaires
✓Utilisateurs novices ✓Utilisateurs intermédiaires ✓Utilisation peu fréquente	→Guidage →Cohérence →Signifiante
✓U. Experts dans la tâche ✓U. Novices en informatique	→Compatibilité
✓U. Seniors ✓Tâche de lecture	→Lisibilité
✓Rotation du personnel (Turnover)	→Considération de l'expérience
✓U. professionnels ✓Travail intense et répétitif	→Charge de travail
✓Longue séquence d'opérations de traitement lent	→Contrôle Utilisateur

Les exigences non fonctionnelles

Logique de spécification

Technique de spécification par déduction systématique (Maguire 2001)

Objectifs d'utilisabilité	Critères prioritaires
✓ Efficacité	→ Compatibilité → Contrôle
✓ Efficience	→ Charge de travail → Gestion des erreurs
✓ Répondre aux besoins des utilisateurs non formés ✓ Répondre aux besoins d'une utilisation peu fréquente ou intermittente ✓ Faciliter l'apprentissage	→ Guidage → Homogénéité/Cohérence → Signifiante des Codes et Dénominations
✓ Minimiser les recours au support	→ Gestion des erreurs
✓ Tolérer les erreurs	→ Gestion des erreurs
✓ Être lisible	→ Lisibilité → Groupement/Distinction

LOG 2420 Analyse et conception des interfaces utilisateur

Plan de cours – Semaine 5

Les exigences non fonctionnelles : Principes de conception

Compilation des principes généraux d'ergonomie
pour la conception d'interfaces

Logique de spécification des exigences non fonctionnelles

Principes spécifiques à de domaines spécifiques ←

Les requis pour l'utilisabilité

Principes de conception

Critères spécifiques à de domaines spécifiques

Quoi que l'utilisabilité demeure essentielle à toutes applications, certains applications doivent respecter d'autres principes spécifiques à leurs contextes ou domaines.

Ex. Jeux - motivation

Ex. Réseaux sociaux - persuasion

Principes de conception

Critères spécifiques à de domaines spécifiques

Motivation

Jeux : Les critères de motivation

Desurvire H. et Wiberg C. 2009

Catégorie 1 - Pendant le jeu

Persévérance

Défi, stratégie et rythme

Consistance dans l'environnement de jeu

Buts clairs

Variabilité des joueurs et des styles de jeu

Perception de contrôle par le joueur

Catégorie 2 - Immersion décontractée/ divertissante/humoristique/émotionnelle

Connexion émotionnelle

Décontracté/divertissant

Humour

Immersion

Catégorie 3: utilisabilité et mécanique du jeu

Documentation/tutoriel

Statut et score

Retour d'information (feedback)

Terminologie

Charge de travail

Principes de conception

Critères spécifiques à de domaines spécifiques

Persuasion

Réseaux sociaux: Les critères de persuasion (Brangier)

- 1. Crédibilité :** Avoir l'air fiable et de montrer que l'on possède une expertise légitime dans notre domaine.
- 2. Privacité :** Le visiteur doit sentir que ses droits seront respectés et que ses informations seront confidentielles.
- 3. Personnalisation :** Le visiteur doit se sentir ciblé et sentir que le site reflète son sentiment d'appartenance à un groupe.
- 4. Attractivité :** La qualité des appels à l'action.
- 5. Sollicitation :** Ceci concerne les moyens mis en place pour que l'utilisateur revienne régulièrement sur le site. Il faut piquer sa curiosité.
- 6. Accompagnement initial :** Guider les visiteurs dans leurs premiers pas et les encourager à continuer.
- 7. Engagement :** Tenir utilisateur actif sur le site et prêt à réaliser des tâches de plus en plus couteuses (en termes de ressources cognitives.)
- 8. Emprise :** Créer des interactions irrépessibles et répétitives tout en procurant une satisfaction profonde. Les conséquences de l'emprise vont, très souvent, au-delà de l'interaction avec le média et peuvent avoir des répercussions sociales graves.

Bon
ex: on ne peut pas fumer, perdre poids...

LOG 2420 Analyse et conception des interfaces utilisateur

Plan de cours – Semaine 5

Les exigences non fonctionnelles : Principes de conception

Compilation des principes généraux d'ergonomie
pour la conception d'interfaces

Logique de spécification des exigences non fonctionnelles

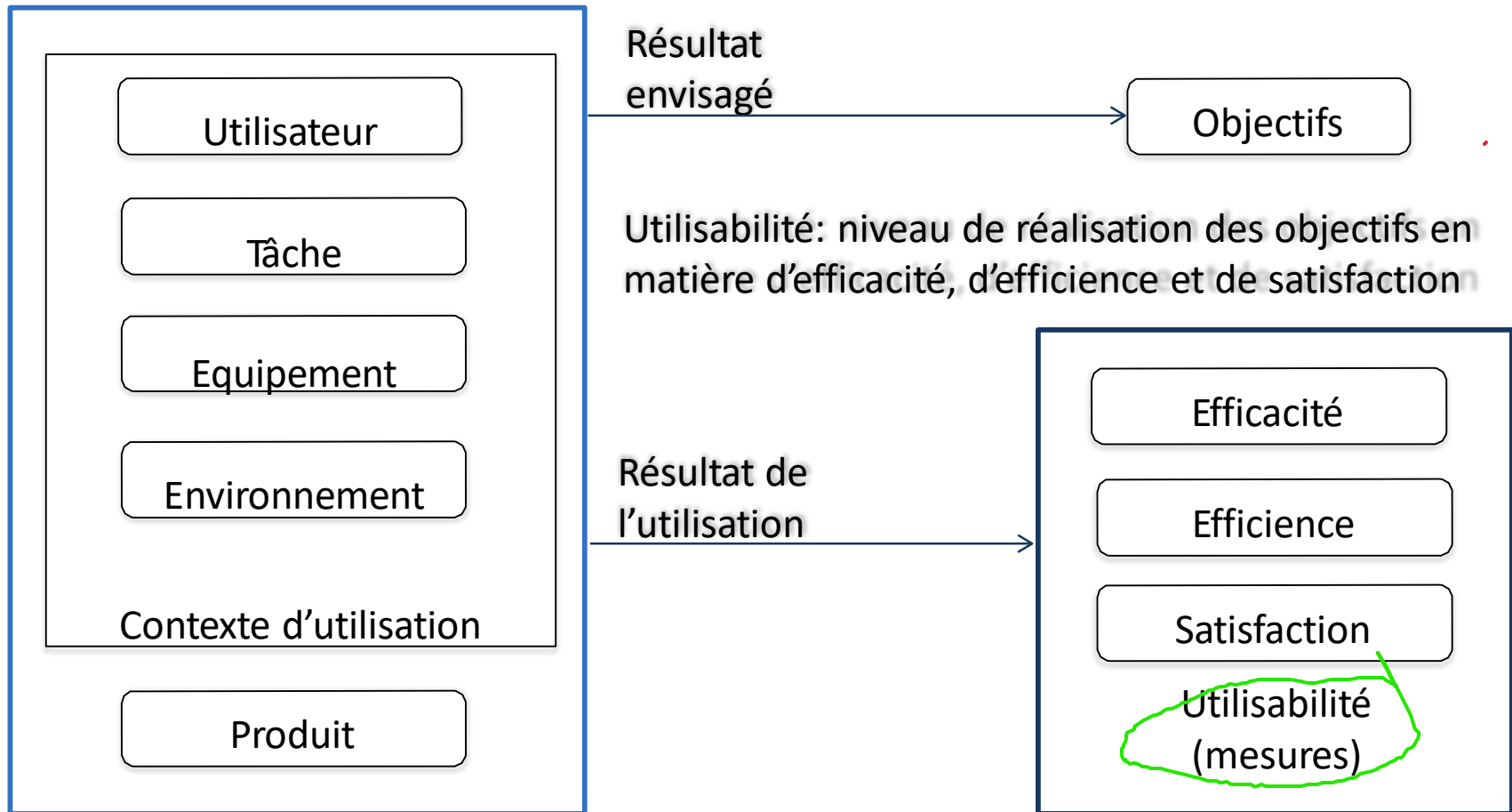
Principes spécifiques à de domaines spécifiques

Les requis pour l'utilisabilité ←

Spécifications pour la conception d'interfaces

Requis pour l'utilisabilité Tests

Mesurer la qualité
des tests



Spécifications pour la conception d'interfaces

Requis pour l'utilisabilité

Types de mesures de l'utilisabilité

Efficacité: la précision et le degré d'achèvement avec lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiques;

Efficience; le rapport entre le niveau d'efficacité et les ressources dépensées.

Satisfaction: réaction des utilisateurs vis-à-vis de leurs interactions avec le produit - l'absence d'inconfort et attitudes positives dans l'utilisation du produit. *mesurer satisfaction de l'utilisateur après les tests*

Origines des mesures pour une spécification

Base historique: tests d'utilisabilité d'autres systèmes de l'entreprise

Tests d'utilisabilité d'autres systèmes concurrents

Spécifications pour la conception d'interfaces

Requis pour l'utilisabilité

Mesures de base - associées aux objectifs dans le tâches

Tableau B.1 -- Exemples de mesures de base d'utilisabilité			
Objectif d'utilisabilité	Mesures d'efficacité	Mesures d'efficience	Mesures de satisfaction
Objectifs de la tâche: Ex. Annoncer une voiture sur un site d'annonces.	Degré d'achèvement Ex. Pourcentage d'objectifs atteints	Temps de réalisation d'une tâche	Échelle d'évaluation de satisfaction
	Ex. Pourcentage d'utilisateurs terminant leur tâche de façon satisfaisante	Tâches terminées en unité de temps	Fréquence d'utilisation libre
	Précision moyenne des tâches terminées	Coût économique de réalisation d'une tâche	Fréquence des plaintes

Spécifications pour la conception d'interfaces

Requis pour l'utilisabilité

Exemple de spécification de la norme ISO 9241:11
(Annexe C)

Tâche:

Initialiser un appel vidéo pour permettre l'échange d'informations visuelles

Contexte spécifique:

Une aide standard en ligne et hors ligne est disponible pour l'utilisateur. Les utilisateurs accomplissent cette tâche pour la première fois.

Efficacité:

Précision et achèvement. Le correspondant peut voir l'objet (par exemple un document A4) dans le champ de vision de la caméra.

Efficience:

L'Initialisation de l'appel vidéo doit être effectuée en moins de 2 minutes.

Satisfaction:

Moins de 10% des utilisateurs se plaignent des procédures d'initialisation d'appel vidéo

LOG 2420 Analyse et conception des interfaces utilisateur

Les exigences non fonctionnelles : Principes de conception

Références

Scapin, Dominique L. 1986. « Guide ergonomique de conception des interfaces homme-machine ». Rapport technique RT-0077. INRIA - Institut National de Recherche en Informatique et Automatique. <https://hal.inria.fr/inria-00070083>.

Scapin, Dominique L., et J. M. Christian Bastien. 1997. « Ergonomic Criteria for Evaluating the Ergonomic Quality of Interactive Systems ». *Behaviour & Information Technology* 16 (4-5): 220-31. <https://doi.org/10.1080/014492997119806>.

“ISO 9241-10:1996 - Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) -- Part 10: Dialogue Principles,” March 4, 2015. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=16882.

Nielsen, Jakob. *Usability Engineering*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1993.

« mac OS Human Interface Guidelines: App Styles and Anatomy ». s. d. Consulté le 12 avril 2015.

https://developer.apple.com/library/mac/documentation/UserExperience/Conceptual/OSXHIGuidelines/index.html#//apple_ref/doc/uid/20000957-CH3-SW1.

« Windows desktop applications Design - Guidelines ». s. d. Consulté le 3 octobre 2016. [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn688964\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn688964(v=vs.85).aspx).

“Android Design Principles,” March 18, 2015. <http://developer.android.com/design/get-started/principles.html>.

“IOS Human Interface Guidelines: Designing for IOS,” October 4, 2016. <https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/>.

Desurvire H. et Wiberg C. “Game Usability Heuristics (PLAY) for Evaluating and Designing Better Games: The next Iteration.” In *International Conference on Online Communities and Social Computing*, 557–66, 2009.
<http://cours.polymtl.ca/MDesmarais/log2420/20193/Seances/desurvire.html>.

Némery, Alexandra, and Eric Brangier. “Set of Guidelines for Persuasive Interfaces: Organization and Validation of the Criteria.” *Journal of Usability Studies* 9, no. 3 (May 1, 2014): 105–128.