



Accessibility of interactive systems

Master 2 Informatique IHM

Accessibility of interactive systems

2d course: **Pierre Thérouanne**

Plan

1. Introduction : exemples et enjeux de l'accessibilité (cf. également Séance 1 de T. Colombi)
2. Situations de handicap et différents types de déficiences
3. L'accessibilité pour les personnes aveugles et malvoyantes
4. Difficultés rencontrées et recommandations pour les situations de handicaps
5. Evolution : accessibilités normative et effective, agents intelligents d'assistance



1. Introduction : exemples et enjeux



Remue-méninges

À partir de la séance 1 (Teresa Colombi) et de vos propres connaissances / expériences /

- ❖ Qu'est-ce que le handicap ?
- ❖ Faut-il assurer l'accessibilité à tout prix ,

Exemple de problème rencontré



Également avec sous-titres sur : <https://www.youtube.com/watch?v=oB3LeIGzFIU>

Qui bénéficie de l'accessibilité ?

A. Les utilisateurs

- Les personnes dites handicapées ;
- Les personnes en incapacité temporaire ;
- Les utilisateurs d'appareils, logiciels et navigateurs différents ;
- Les utilisateurs de technologies à capacité limitée ;
- bénéfices pour TOUS les utilisateurs *.



Qui bénéficie de l'accessibilité ?

B. Les acteurs de la conception

- Part de marché potentiel plus grande ;
- Pérennité du site (séparation fond et forme, universalité du code) et coût de maintenance réduit ;
- Meilleures performances de tous les utilisateurs ;
- Amélioration de l'image de marque ;
- Fidélisation des visiteurs.
- Conformité à la loi (cf. Séance 1)

2. Situations de handicap et différents types de déficiences



Le handicap

« [...] toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant. »

Loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (article 2)



Classification Internationale des Handicaps (O.M.S. [Wood], 1980)

- **La déficience :**

- Nature de l'atteinte, de la lésion ou de l'altération d'une structure ou fonction psychologique, physiologique ou anatomique, temporaire ou permanente
- Aspect lésionnel du handicap

- **L'incapacité :**

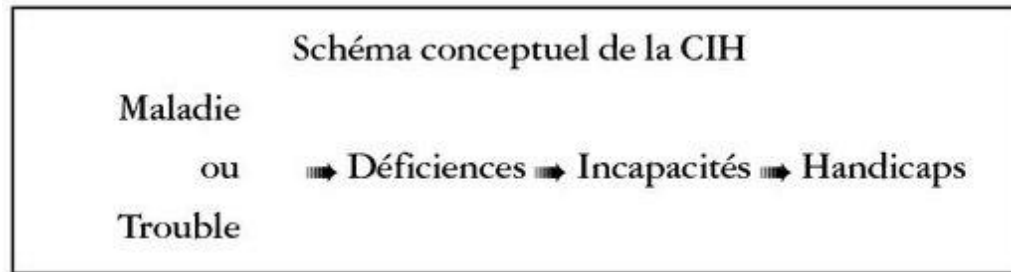
- Conséquences de la déficience par les limitations des capacités à exécuter une activité
- Aspect fonctionnel du handicap

- **Le handicap :**

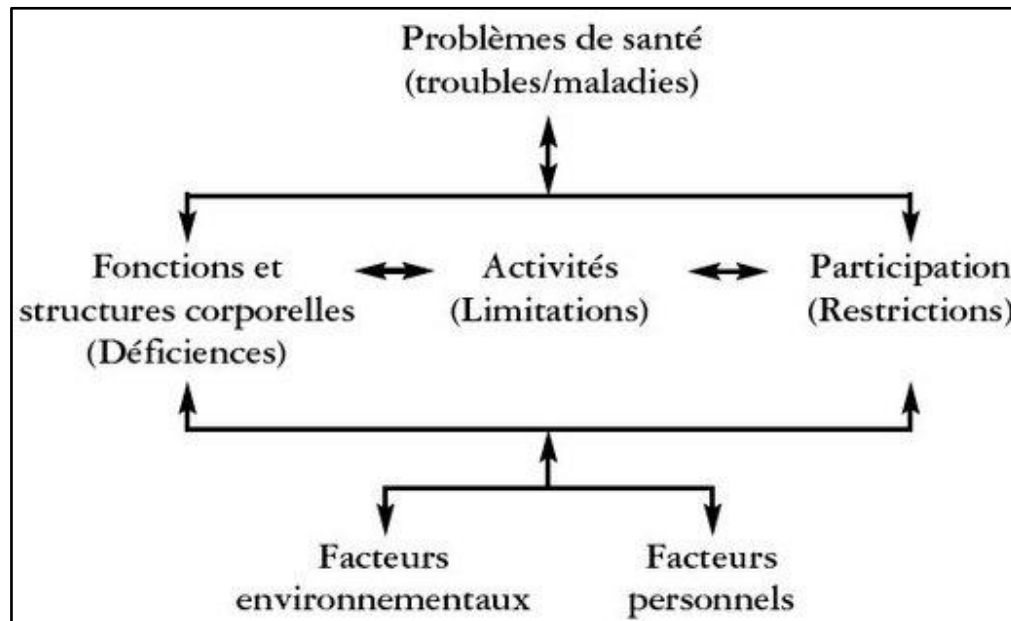
- Désavantage social
- Aspect situationnel du handicap



Classification internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF, O.M.S., 2001)



CIH (1980)



CIF (2001)

Extrait de Barral (2007)

Rioux (1997)

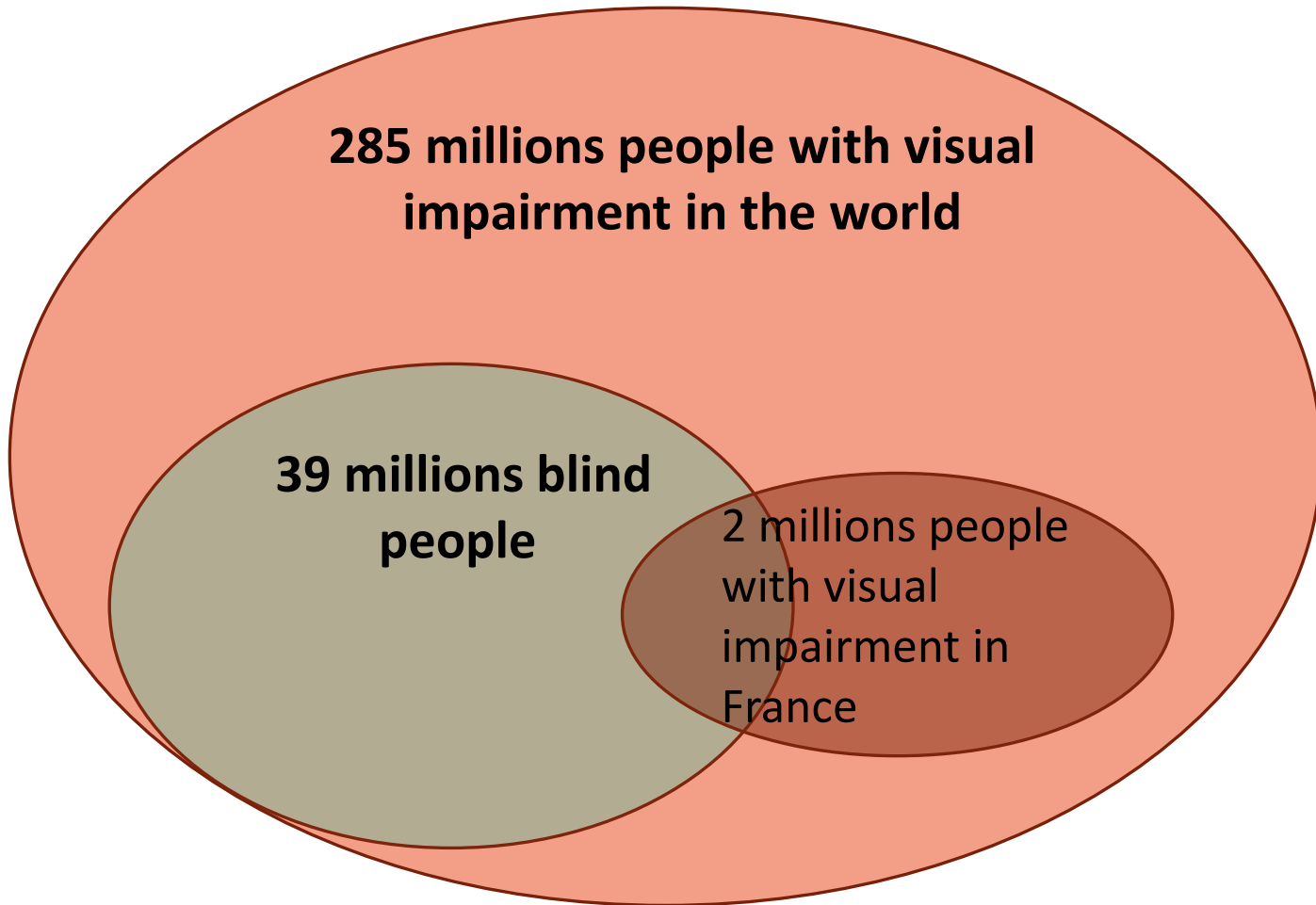
Modèle individuel	Modèle social
Le handicap comme pathologie individuelle	Le handicap comme pathologie sociale
2 variantes : <ul style="list-style-type: none">- Approche biomédicale : curative- Approche réadaptative : fonctionnelle	2 variantes : <ul style="list-style-type: none">- Approche environnementale : accessibilisation- Approche politique : droits de l'hommes

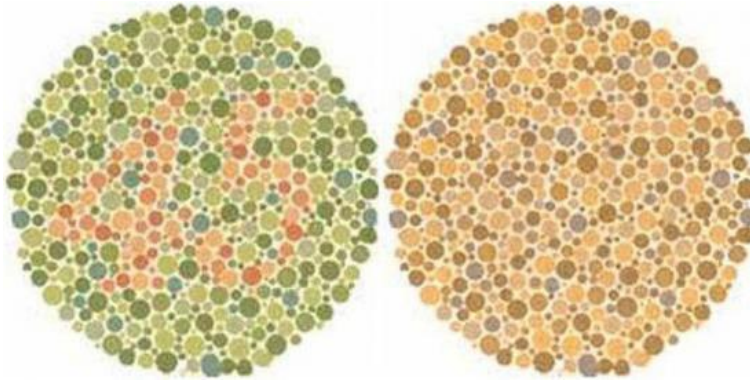
Adapté de Barral (2007)





- Cécité :
 - Acuité visuelle du meilleur œil après correction : $< 1/20$ de la normale ou un champ visuel inférieur à 10°
- Malvoyance :
 - Acuité comprise entre $1/20$ et $4/10$
- Vision touchée :
 - Périphérique
 - Centrale
 - Totale mais floue







Dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA)

Déficiences visuelles : cataracte



Déficiences visuelles : glaucome



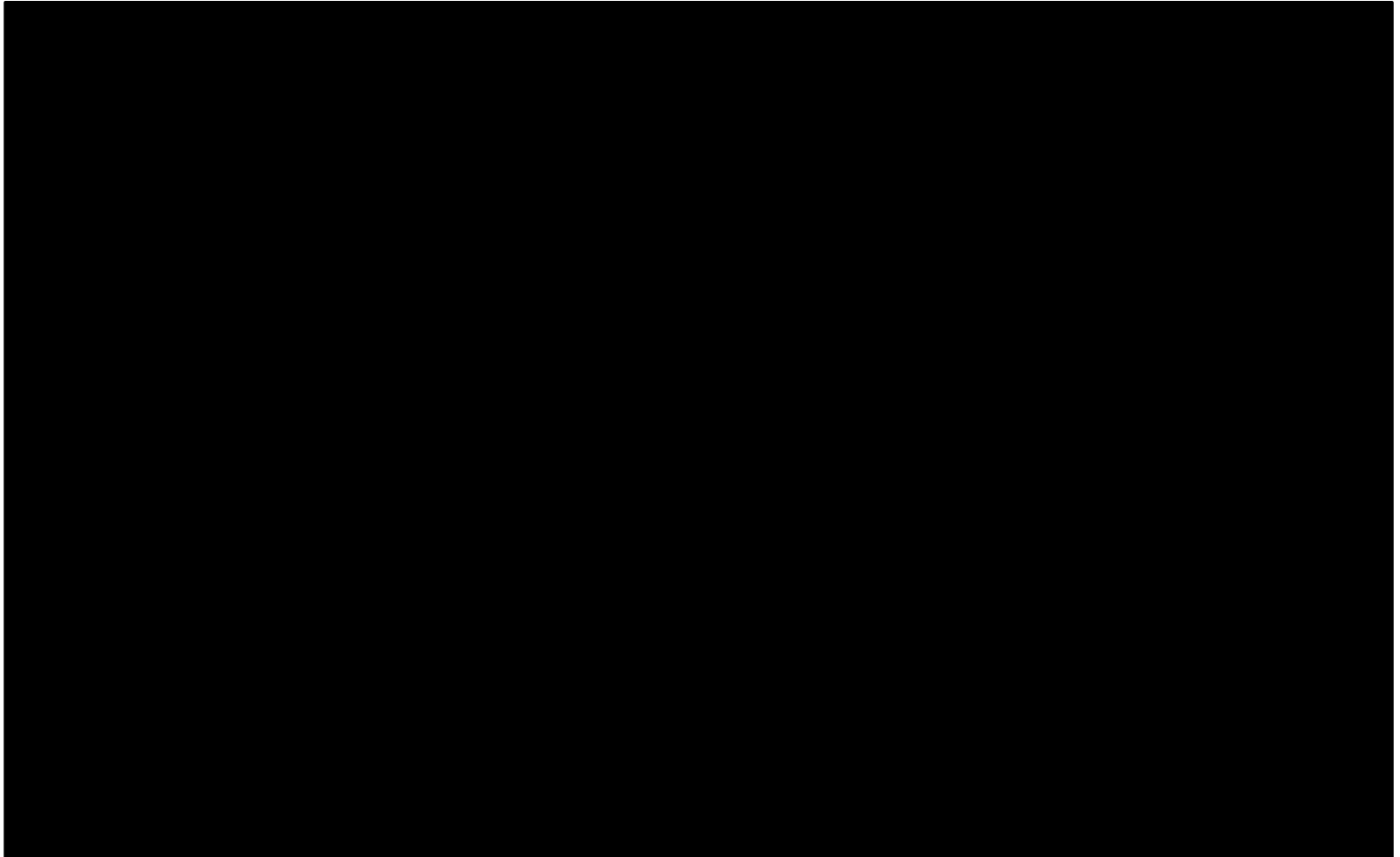
Déficiences visuelles : rétinite pigmentaire

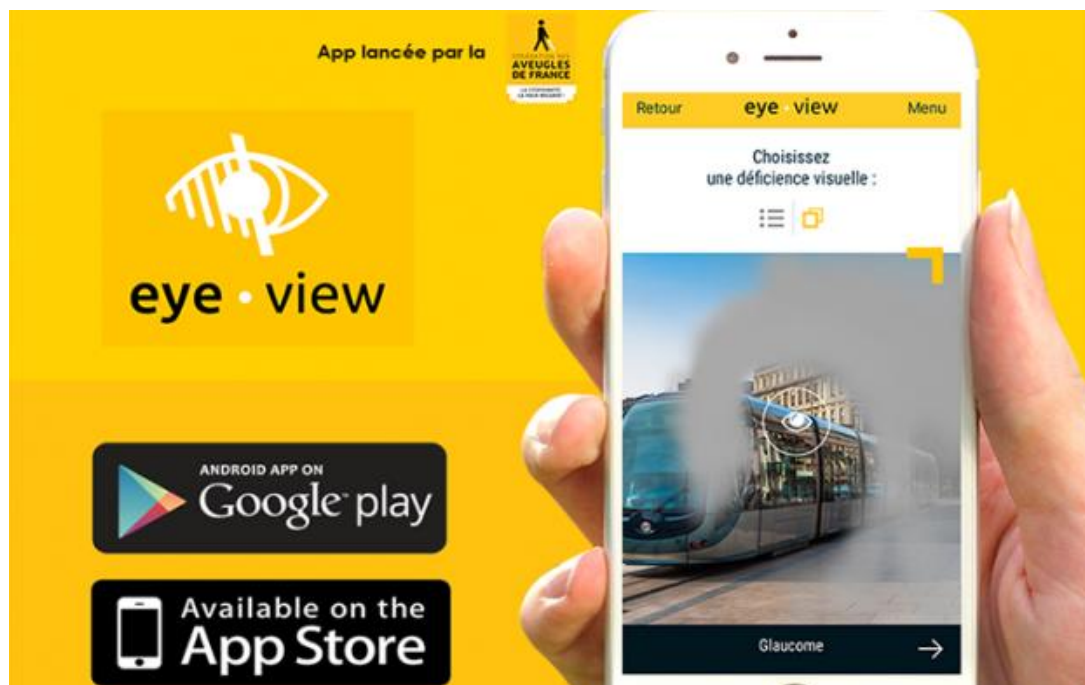




Déficiences visuelles : nystagmus







<https://aveuglesdefrance.org/eyeview-lapplication-de-la-federation-des-aveugles-de-france/>

Edit 2025 : sur AppStore, mais
non fonctionnel avec IOS





- Actions chirurgicales
 - Glaucome
- Produits médicamenteux
 - Glaucome
 - DMLA
- Implants intraoculaires
 - Cataracte
- Greffes
 - Maladie de la cornée
- Thérapie génique
 - Rétinite pigmentaire (recherches en cours)





- Surdité de transmission :
 - Transmission du son difficile, que les sons soient graves ou aigus
- Surdité de perception :
 - Déformation du son due à des lésions de la cochlée ou des voies nerveuses (les sons aigus sont souvent les plus affectés)



- Causes diverses :
 - Vieillessement
 - Maladies ou infections
 - Certains médicaments
 - Traumatismes acoustiques et exposition régulière un volume sonore importante

Déficiences auditives



- 4 degrés de surdité :
 - Légère : perte auditive entre 20 et 40 dB
 - Moyenne : perte auditive entre 40 et 70 dB
 - Sévère : perte auditive entre 70 et 90 dB
 - Profonde : perte auditive supérieure à 90 dB

Déficiência motrice



- Atteinte partielle ou totale de la motricité :
 - Atteinte des membres supérieurs et/ou inférieurs

Déficiência motrice



- 4 origines possibles :
 - Cérébrale :
 - Lésions précoces des structures du cerveau (IMC) ou tardives (AVC, tumeur, traumatisme crânien)
 - Médullaire :
 - Troubles de la conduction de l'influx nerveux moteur et sensitif (traumatisme/maladie de la moelle épinière)
 - Neuromusculaire :
 - Perte progressive de la force musculaire, souvent d'origine génétique
 - Ostéo-articulaire :
 - Malformation d'un membre, déviations de la colonne vertébrale, etc.



- Dysfonctionnement cognitif :
 - limitation dans la rapidité des fonctions mentales sur le plan de la compréhension, des connaissances et de la cognition
- Causes diverses :
 - Origine génétique
 - Malformation cérébrale ou d'un dysfonctionnement du métabolisme
 - Accident pendant la grossesse ou au moment de la naissance
 - Maladies contagieuses du nourrisson



- Quelques exemples :
 - Démence de type alzheimer
 - Autisme
 - Trisomie 21
 - X fragile

3. L'accessibilité pour les personnes aveugles et malvoyantes



Interface textuelle

```
rrno=0
NETDI: ConfigureSetVer called
NETDI: AddRemoveSetVer fAdd=0
NETDI: =====FirstBootCall=====
NETDI: ExecuteQueuedAPIs
NETDI: ClassInstall (0x6 on 0x2c96:0x1238) on at
NETDI: SetupFlags=50A BootCount=2 NetSetupFlags=1 (RETAIL)
NETDI: dif_FirstTimeSetup
NETDI: ClassInstall(0x6) end
NETDI: ClassInstall (0xc on 0x2c96:0x1238) on at
NETDI: SetupFlags=50A BootCount=2 NetSetupFlags=1 (RETAIL)
NETDI: ClassInstall(0xc) end

C:\>dir /w /p

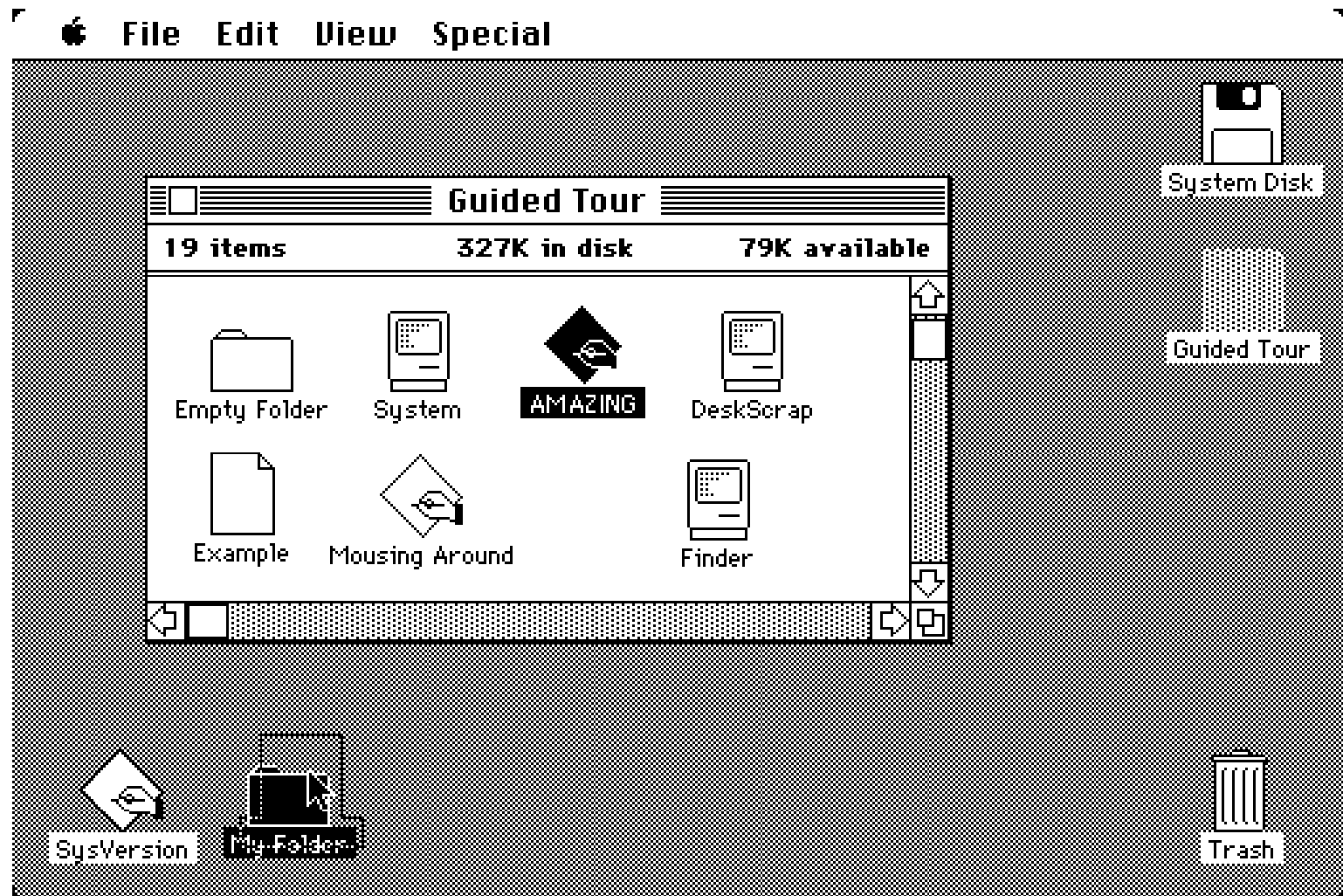
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom
Le numéro de série du volume est 257C-1810
Répertoire de C:\

COMMAND.COM      AUTOEXEC.BAT      FRUNLOG.TXT      [WINDOWS]      NETLOG.TXT
CONFIG.SYS       [MESDOC~1]        [PROGRA~1]
                5 fichier(s)      106 224 octets
                3 répertoire(s)  1 798 963 200 octets libres

C:\>
```



Interface Graphique



Interface riche

LIBÉRONS LA CULTURE

fnac Rechercher un produit

Une question ? Trouver mon magasin Adhérer à Fnac

Me connecter Mon panier

VENTES FLASH LE MOIS DU BLANC : JUSQU'À -80% BEST OF 2024 ACTUALITÉ LIVRES LIVRAISON EXPRESS OFFERTE AVEC FNAC+

VENTES PRIVÉES FNAC

Samsung Galaxy S23 128 Go 801€ **601€**

VENTES PRIVÉES FNAC

Samsung Galaxy S23 128 Go 801€ **601€**

VENTES PRIVÉES FNAC

Apple iPhone 11 Reconditionné 128 Go | Grade A Réseau 429€ **299€** (dont 50€ remboursable*)

VENTES PRIVÉES FNAC

TV Neo QLED Samsung 140 cm 4K 1399€ **1099€**

À LA UNE

INSEE présente **PRIX BD** fnac Inter

Les 5 finalistes élus par le jury Grand Public

NOS SÉLECTIONS VENTES PRIVÉES

Informatique -30%

Smartphones & Objets Connectés -20%

TV, Vidéo & Home Cinéma -20%

BON PLAN SMARTPHONES RECONDITIONNÉS À PARTIR DE 199€

Son, Casques & Enceintes -40%

Maison & Cuisine -25%

Produits Photos Personnalisés -50%

ACTUALITÉS ET BONS PLANS CULTURE & LOISIRS

Gaming ACTUALITÉ

Musique ACTUALITÉ

DVD, Blu-ray NOUVEAU

E-Cartes Cadeaux ACTUALITÉ

E-cartes cadeaux Gaming ACTUALITÉ

Bon Plan Vidéo 3ème OFFERT

Abonnements presse -5€

FNAC 2ème VIE LE PRIX DE LA SECONDE VIE, LA QUALITÉ FNAC EN PLUS JUSQU'À -30%

Interface riche

The screenshot displays the Facebook interface for user **Dustin Curtis**. The top navigation bar includes a search bar, the user's name, and icons for home, messages, and notifications. The left sidebar lists navigation options: News Feed, Messages, Events, Photos, Browse, Groups, Apps, and Pages. The main content area shows the user's profile, a status update prompt, and a feed of posts from friends. The right sidebar features a list of recent likes, trending topics, and a chat button.

Navigation Bar:

- Search bar: Search for people, places and things
- User: Dustin
- Home
- Messages
- Notifications

Left Sidebar:

- Dustin Curtis** (Profile Picture)
 - Edit Profile
- News Feed**
 - Messages: 2
 - Events: 5
 - Photos
 - Browse
- GROUPS**
 - Open House Supp...: 12
 - Secret Group: 7
 - Y Combinator: 8
 - FADC: 12
 - Men Who Whiskey: 20+
 - memorablefashio...: 20+
 - Create Group...
- APPS**
 - Games: 15
 - FarmVille
 - FarmVille 2
 - Games Feed: 20+
 - Notes
 - Gifts
 - ChefVille
 - On This Day
- PAGES**
 - Pages Feed: 20+
 - Like Pages: 20+
- DEVELOPER**

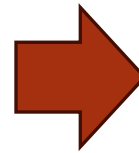
Main Content Area:

- Update Status** | **Add Photos/Video**
- What's on your mind?
- Location: San Francisco
- Privacy: Public
- Post**
- Andrew Wilkinson** (1 min · Oak Bay, Canada · 🌐)
 - Waiter at the Oak Bay Marina Restaurant as he puts down the plate: "A lil' edamame action for ya"
 - Like · Comment · Share
 - 2 people like this.
 - Write a comment...
- Constantin Hofstetter** (2 mins · Vienna, Austria · 🌐)
 - FB Keyboard Shortcuts: j / k: go through posts on timeline. c: new comment, p: new post, l: like the post.
 - Like · Comment · Share
 - Write a comment...
- Vinnie Lauria** via **Fayza** (3 mins · 🌐)
 - Love this, espresso the pyramids, was shocked to learn we could just take

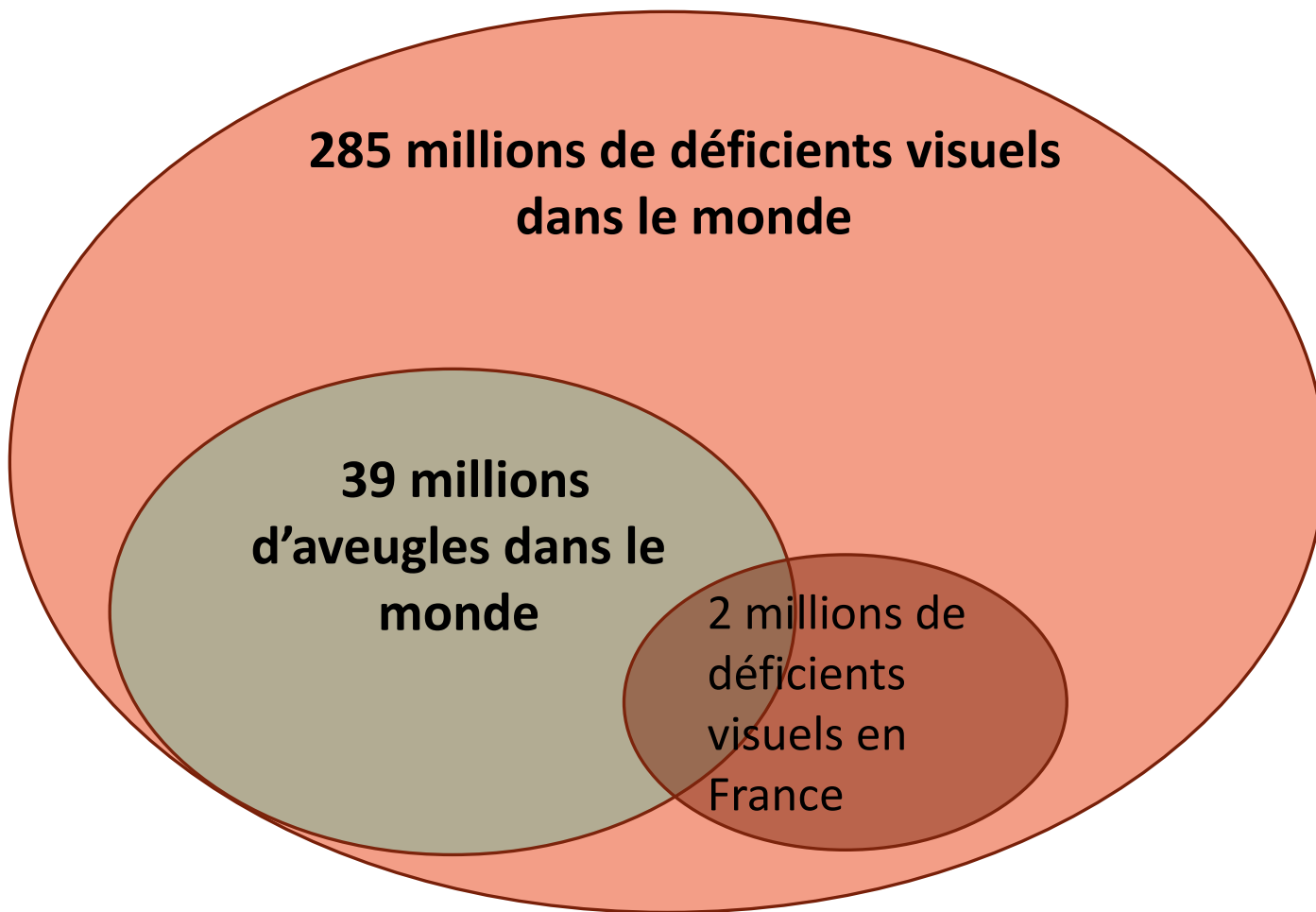
Right Sidebar:

- Paul Stamatiou** likes your link.
- Andrew Wilkinson** Waiter at the Oak Bay Marina Restaurant as he puts down the plate: "A lil' edamame action for ya"
- Lizzie Lara** likes Glee's link.
- Constantin Hofstetter** FB Keyboard Shortcuts: j / k: go through posts on timeline. c: new comment, p: new post, l: like the post.
- Aditya Agarwal** is going to Propeller : LEE BURRIDGE (All Day I Dream/ Get Weird UK) + Mark Slee.
- Tuuti Piippo** likes an article.
- 3 events** this week
 - Chris-cricket Hynes** and 1 other
- TRENDING** [Learn More](#)
 - Bradley Cooper:** Bradley Cooper Disproves Louis C.K.'s Statement About The Student Audience of 'Inside The...'
 - Fred Phelps:** Westboro church founder Fred Phelps dies
 - Wheel of Fortune:** 'Wheel of Fortune': Guy makes unbelievable correct guess
 - [See More](#)
- Chat (50)**

Interface riche pour interfaces mobiles



Densité informationnelle
réduite, moins
d'informations non
pertinentes



La synthèse vocale



<https://www.canal-u.tv/chaines/univcotedazur/accessibilite/1-l-ordinateur-des-aveugles-la-synthese-vocale>





- 5 moyens de navigation :
 - Pas à pas : utilisation des flèches
 - De lien en lien : utilisation de la tabulation
 - Lecture automatique (Zéro + flèche bas ou inser + flèche bas/2)
 - Les raccourcis du lecteur d'écran
 - « Jaws » à « PC » virtuel

Lecteur d'écran : exemples de raccourcis



- Spécifiques au lecteur d'écran :
 - Inser + F7 : liste des liens
 - Inser + F10 : liste des fenêtres
 - Ctrl + origine/fin : début/ fin de la page
 - Alt + flèche bas : pour dérouler le menu
 - Inser + Echap : Rafraichissement de l'écran
- Communs à la navigation :
 - Alt + flèche gauche/droite : précédent/suivant
 - Ctrl + f : rechercher un lien
 - PGDN : page suivante pour sauter des zones de la page web
 - Alt + D : se placer dans la barre d'adresse
 - Maj + fin : sélection d'un mot ou d'une ligne



L'utilisation d'une plage braille



<https://www.canal-u.tv/chaines/univcotedazur/accessibilite/3-l-ordinateur-des-aveugles-utilisation-des-terminaux-mobiles>



Compte tenu de l'usage du lecteur d'écran et/ou de la plage braille :

- ❖ Identifier des problèmes concrets rencontrés par les aveugles lorsqu'ils naviguent sur Internet
- ❖ Envisagez des moyens/recommandations afin de leur assurer l'accès aux contenus et fonctionnalités d'un site Web.

Origines des problèmes



- Certaines informations sont par nature difficiles à présenter de façon autre que visuelle ;
- Dans un environnement multi-tâche, perte de la disposition absolue des éléments de l'écran qui facilitait la mémorisation des états et des procédures ;
- L'actualisation permanente en ligne ;
- Les concepteurs utilisent des outils pouvant rendre les contenus partiellement ou totalement inaccessibles ;
- les concepteurs ne sont pas forcément formés et sensibilisés au respect des principes d'accessibilité ;
- Nombreuses idées reçues sur les coûts de l'accessibilité.

Giraud, Uzan & Théroutanne (2011)



4. Autres difficultés et recommandations pour les situations de handicaps

Plusieurs niveaux d'intervention

- Les aides techniques matérielles ou logicielles :
 - Les aides informatiques pour la saisie de données ;
 - Les aides informatiques à la sortie des données ;
 - Les outils de traitement de l'information.
- Les contenus eux-mêmes, leur structuration, leur formatage

Difficultés pour les déficients visuels



- Couleurs déformées ou perdues
- Acuité réduite pour tout le champ visuel
- Perte de la continuité et de la cohérence de l'information véhiculée
- Pas d'accès aux informations visuelles :
 - Contenus illisibles
 - Appauvrissement de l'information donnée
- Lenteur

Déficiences visuelles : daltonisme





- Considérer les spécificités des troubles pour analyser les besoins :
 - Modification de la luminosité ou couleurs
 - Agrandissement de la taille des objets visuels et des contrastes
 - Retranscription des informations visuelles en auditives, audiodescription



Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

http://access-key.org/ Google

UNSA UNSA Psycho UNSA ENT LPCS MasterErgo Théroutanne Revues PsycInfo Wikipédia LeMonde PagesJaunes EN<>FR

Politique d'accessibilité / Aller au menu / Aller au contenu / Style Contraste / Style Access-Key

UHA Université de Haute Alsace Université de Nice Sophia Antipolis

Access-Key

Les clés de l'accessibilité

Accueil Tutoriels vidéo Nos formations Nous Contacter RSS ATOM

Access-Key, les clés de l'accessibilité

La collaboration active de deux universités françaises, dans le domaine de l'accessibilité du Web, donne aujourd'hui naissance à Access-Key. Ce site présente une série de séquences vidéos mettant « en situation » des utilisateurs handicapés. Les diverses difficultés rencontrées sont ainsi illustrées en début de chaque séquence dans lesquelles les développeurs trouveront ensuite les moyens techniques pour y remédier.

L'Université de Nice Sophia-Antipolis et l'Université de Haute Alsace travaillent activement depuis 4 années à l'essaimage de bonnes pratiques pour que le Web soit accessible à tous.

Un premier séminaire européen organisé sur ce thème par le SERFA (Service formation Continue de l'Université de Haute Alsace), en Estonie avec des spécialistes de divers pays d'Europe marque le départ de cette collaboration. Cette initiative a été poursuivie et étendue par l'organisation de sessions de formation sur l'accessibilité du Web à destination des chargés de communication et des Webmasters des Universités françaises. Plus d'une centaine d'heures de

OK

Tutoriel vidéo n°6 : Des images liens accessibles

Tutoriel vidéo n°5 : Des formulaires accessibles

Tutoriel vidéo N° 4 : Des liens hypertextes compréhensibles

Tutoriel vidéo N° 3 : Déclarer la langue dans une page Web

Terminé




File Edit View History Bookmarks Tools ?

http://access-key.org/ Google

UNSA UNSA Psycho UNSA ENT LPCS MasterErgo Théroutanne Revues PsycInfo Wikipédia Le Monde PagesJaunes EN<>FR

Politique d'accessibilité / Aller au menu / Aller au contenu /
Style Contraste / Style Access-Key

UHA Université
NICE SOPHIA ANTIPOLIS



Access-Key

Les clés de l'accessibilité

Accueil Tutoriels vidéo Nos formations Nous Contacter

Access-Key, les clés de l'accessibilité

La collaboration active de deux universités françaises, dans le domaine de l'accessibilité du Web, donne aujourd'hui naissance à Access-Key. Ce site présente une série de séquences vidéos mettant « en situation » des utilisateurs handicapés. Les diverses difficultés rencontrées sont ainsi illustrées

Terminé



- Considérer les spécificités des troubles pour analyser les besoins. Par exemples :
 - modification de la luminosité ou couleurs
 - agrandissement de la taille des objets visuels et des contrastes
 - retranscription des informations visuelles en auditives, audiodescription
 - éviter les liens génériques (*cliquez ici*, *Lire la suite*, *Détails*,...) et/ou utiliser une alternative textuelle (balise <alt>)

Difficultés pour la déficience auditive



- Malentendants et sourds
- Frein dans l'acquisition du langage :
 - le Web est avant tout un hypertexte
 - 80 % des personnes atteintes de surdité profonde sont illettrées (estimation 2019, vs. 15% des entendants)
 - lexique et syntaxe limités
- Tous les sourds ne parlent pas la Langue des Signes Française (LSF)



- Traduction en LSF
- Retranscription textuelle des vidéos
- Textes simplifiés

Difficultés pour les handicaps moteurs



- Manque de dextérité, mouvements involontaires, mouvement impossible, vont entraîner difficulté ou impossibilité à :
 - viser une zone cliquable
 - déplacer le curseur
 - effectuer deux opérations simultanées (e.g., enfoncer 2 touches à la fois)
 - maintenir l'appui d'une touche
 - double cliquer
 - saisir des données en utilisant un clavier conventionnel

Accessibilité et handicaps moteurs



- Faciliter la discrimination visuelle des touches, la visée ainsi que le maintien du doigt sur une touche de clavier



Accessibilité pour les handicaps moteurs



- Faciliter la discrimination visuelle des touches, la visée ainsi que le maintien du doigt sur une touche de clavier
- Clavier « une main »
- Clavier virtuel ou écran tactile
- Souris de tête
- Souris à bouche
- Trackball, joystick
- Commande vocale
- Oculomètre (*eye-tracking*)





- Clavier
 - Aide à la saisie
 - Toutes les fonctionnalités réalisables à partir du clavier (formulaire, scripts, flash,...)
- Souris
 - Les liens doivent être d'une taille décente
 - Eviter les liens textes ou graphique trop proches

Difficultés lors du handicap mental



- Difficultés de:
 - compréhension des modes d'utilisation des appareils
 - réflexion
 - lecture et/ou écriture
 - compréhension et de résolution de problèmes
 - conceptualisation
 - communication
 - décision
 - mémorisation



- Respecter les critères d'ergonomie de guidage et d'intuitivité pour faciliter la compréhension :
 - Effort cognitif minimum
 - Affordance
 - Lois de Gestalt (proximité, similarité)
- Mise à disposition d'une information simplifiée
- Signalétique adaptée

Accessibilité du Web

- Réflexions plus développées que pour l'accessibilité logicielle
- Un site Web est considéré comme accessible lorsqu'il est possible pour toute personne d'accéder pleinement quel que soit :
 - Le terminal utilisé (ordinateur, tablette, téléphone,...) ;
 - Le système d'exploitation et le navigateur utilisé ;
 - Les périphériques d'entrée (clavier, souris, interface tactile, plage braille,...) et de sortie (écran, synthèse vocale, plage braille,...)

Evaluation de l'accessibilité des sites Web

vérification de la conformité avec les WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) 

➤ **Cf. séances de Mohamed Rezgui**



- Référentiel Général d'Accessibilité pour les Administrations :
 - Référentiel français basé sur les WCAG
 - Spécifications techniques
 - Téléchargeable sur le site du gouvernement :
<https://accessibilite.numerique.gouv.fr/>
- Version 4 depuis fin 2019 (à partir des WCAG 2.1 et d'une norme européenne : EN 301 549.)

RGAA version 4 : méthode technique avec Assistant RGAA (Firefox)



RGAA v4.1 [Référentiel](#) [Aide](#)

[Voir les thématiques](#) [CSS](#)

1. Images

▼ Critère 1.1 niveau A

Chaque image porteuse d'information a-t-elle une alternative textuelle ?

Test 1.1.1 - Chaque image (balise `` ou balise possédant l'attribut WAI-ARIA `role="img"`) porteuse d'information a-t-elle une alternative textuelle ? ☒

▼ Instructions

1. Retrouver dans le document les images structurées au moyen d'un élément `` ou d'un élément possédant l'attribut WAI-ARIA `role="img"` ;
2. Pour chaque image, déterminer si l'image est porteuse d'information ;
3. Dans le cas où il s'agit d'un élément ``, vérifier que l'image est pourvue au moins d'une alternative textuelle parmi les suivantes :
 1. Passage de texte associé via l'attribut WAI-ARIA `aria-labelledby` ;
 2. Contenu de l'attribut WAI-ARIA `aria-label` ;
 3. Contenu de l'attribut `alt` ;
 4. Contenu de l'attribut `title`.
4. Dans le cas où il s'agit d'un élément possédant l'attribut WAI-ARIA `role="img"`, vérifier que l'image est pourvue au moins d'une alternative textuelle parmi les suivantes :
 1. Passage de texte associé via l'attribut WAI-ARIA `aria-labelledby` ;
 2. Contenu de l'attribut WAI-ARIA `aria-label`.
5. Si au moins une alternative textuelle est trouvée, le test

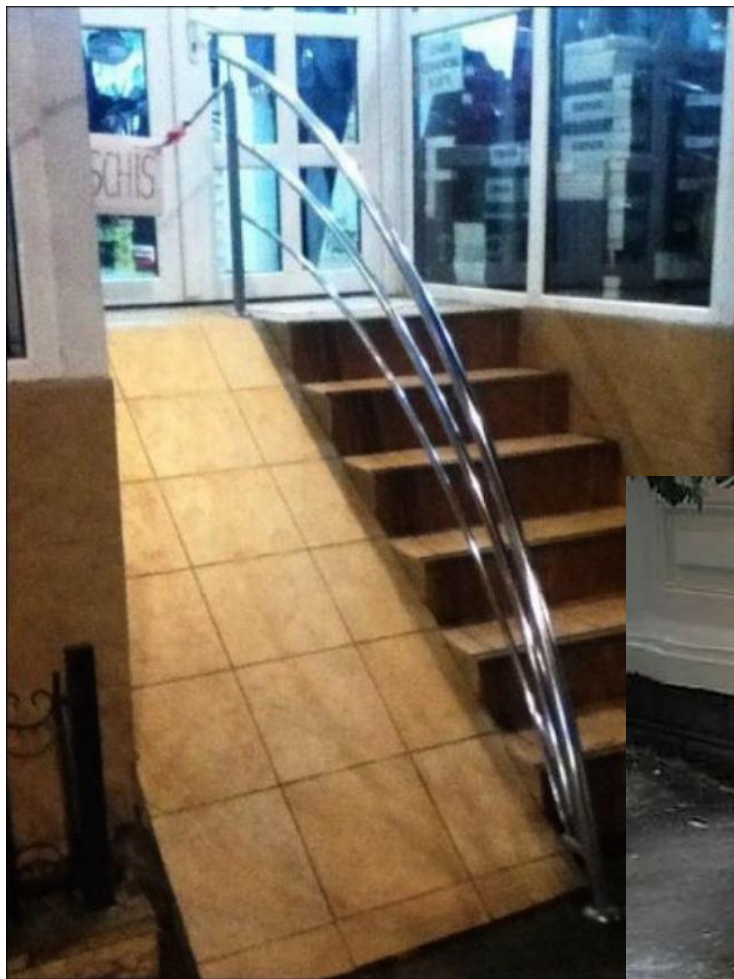


Alt = « une femme est assise sur une statue renversée de Lénine »

Critère AccessiWeb 1.3 [Bronze]. Pour chaque image porteuse d'information ayant une alternative textuelle, cette alternative est-elle pertinente (hors cas particuliers) ?



5. Evolution : accessibilité normative et accessibilité effective



Limites de l'approche du WAI

- Stratégies des utilisateurs déficients visuels non prises en compte
- Règles subjectives
- Règles difficiles à comprendre et à appliquer
- Concepteurs ne connaissant ni les besoins des utilisateurs, ni les problèmes auxquels ils doivent faire face
- Logique de création d'interfaces pour les personnes voyantes

Sloan et al. (2006) ; Nevile (2005)



Pour une accessibilité complète

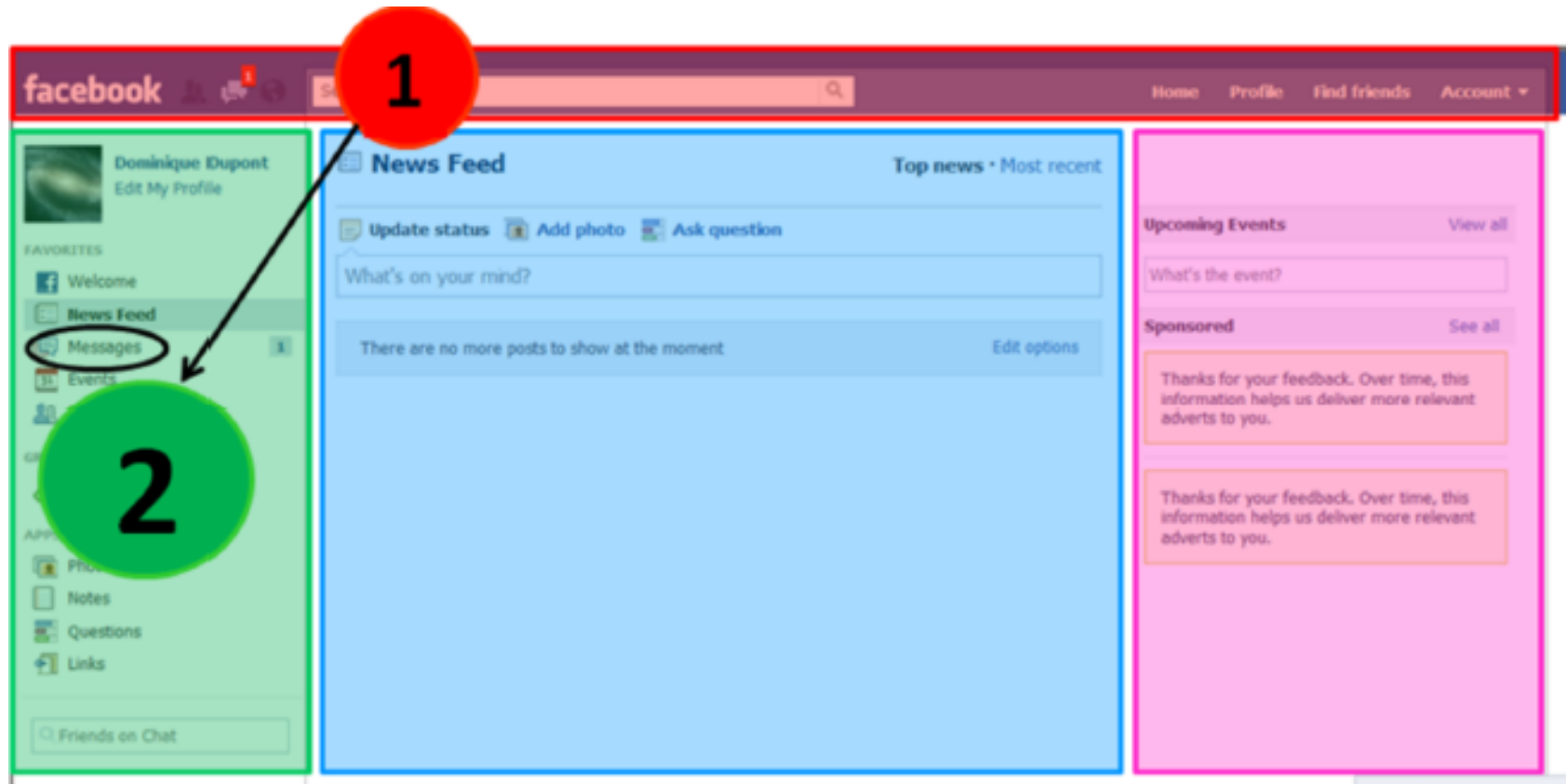
- Accessibilité **normative** :
 - **Efficacité** : pouvoir réaliser les tâches (atteindre le but)
- Accessibilité **effective** :
 - **Efficacité**
 - **Efficience** : pouvoir réaliser les tâches avec des ressources raisonnables (temps, effort mental, effort physique)
 - **Satisfaction** : pouvoir réaliser les tâches avec une bonne avec un niveau de satisfaction convenable

Accessibilité ≠ Utilisabilité ?

« Accessibilité à » → « Utilisabilité de »



Giraud (2014) 1. Observation armée



Giraud (2014) 1. Observation armée



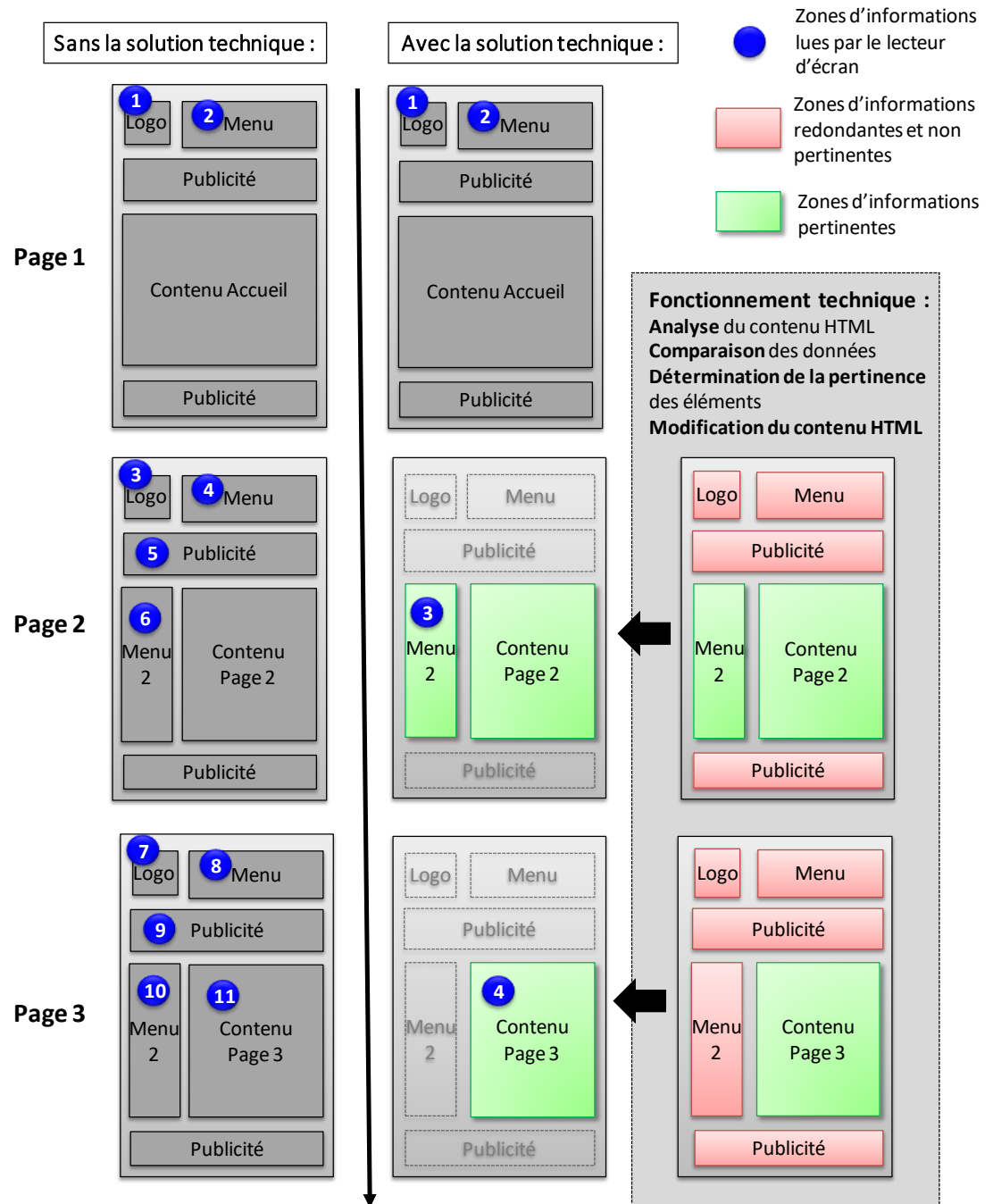
Giraud (2014) 1. Observation armée

Tableau 8. Moyenne et écart-type (entre parenthèses) des temps d'exécution pour chaque tâche (en secondes) des participants déficients visuels et voyants pour les sites web Fnac et Facebook.

Déficience visuelle				Rapport (DV / V)
Tâches	Avec	Sans	Différence (DV – V)	
Site web Fnac				
Achat d'un album	552 (330)	45 (21)	+507	12
Ecoute de chansons	755 (674)	63 (26)	+692	12
Recherche d'un appareil numérique	620 (479)	141 (85)	+479	4,5
Moyenne	1926 (1095,5)	249 (107,5)	+1678	8
Site Facebook				
Publication de messages	445 (227)	42,5 (37)	+402,5	10,5
Consultation et réponse aux messages privés	329 (226)	74,5 (50)	+254,5	4,5
Ajout d'artistes pour devenir fan	213 (162,5)	100 (128)	+113	2
Ajout d'amis	153 (49)	56 (83)	+97	3
Recherche d'anniversaire d'amis	377 (139,5)	111,5 (79)	+265,5	3,5
Moyenne	1517 (511)	384,5 (263)	+1132,5	4

Note : DV-V = différence entre les performances des participants déficients visuels et celles des participants voyants. DV/V = rapport entre les performances des participants déficients visuels et celles des participants voyants.

Giraud, Théroutanne & Steiner (2015) : conceptualisation d'une solution technique



Technologies d'assistance

➤ Cf. Cours de Marco Winckler



Prospective : agents « intelligents » d'assistance

- Cf. Giraud, Uzan & Thérouanne (2011)
- 4 fonctions essentielles de l'agent d'assistance (Sperandio et Uzan, 2002) :
 - Assistance de la mémoire de l'utilisateur
 - Assistance de veille
 - Assistance d'enrichissement des contenus
 - Assistance au filtrage des informations

Agents « intelligents » d'assistance

- Questions **d'acceptabilité** :
 - acceptabilité pratique : de la part des **concepteurs web**
 - Coût de l'application de l'approche holistique
 - acceptabilité pratique et sociale : de la part des **utilisateurs** déficients visuels
 - Utilité perçue
 - Fiabilité perçue
 - Confiance
 - Initiative, caractère intempestif des interventions
 - Globalement bien accepté (Maddalon, 2024)

Conclusion : conception universelle



- *Universal design, inclusive design, accessible design, design for all* (Personn et al., 2014)
- Ergonomie vise à améliorer l'utilisabilité d'une interface pour tous
- Ainsi, assurer l'utilisabilité d'une interface pour les personnes handicapées est consubstantielle des démarches de conception centrées utilisateurs

Bibliographie

- Altinier, A. (2022). *Accessibilité web : Normes et bonnes pratiques pour des sites accessibles*. Paris : Eyrolles.
- Barral C., Korpès J.-L. (2007). La classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé : un nouveau regard pour les praticiens. *Contraste, Enfance et handicap*, 27, 231-246.
- Brajnik, G., Yesilada, Y., & Harper, S. (2011). The Expertise Effect on Web Accessibility Evaluation Methods. *Human-Computer Interaction*, 26, 246-283.
- Giraud, S., Uzan, G., & Thérouanne, P. (2011). L'accessibilité des interfaces informatiques pour les déficients visuels. In J. Dinet et C. Bastien (Eds.), *L'ergonomie des objets et environnements physiques et numériques* (pp. 279-304). Paris : Hermes - Sciences Lavoisier.
- Giraud, S., Thérouanne, P., & Steiner D. D. (2015). Conceptualization of a technical solution for web navigation of blind people. *Actes de la 27ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine*. ACM, IHM-2015, pp.w3, doi>10.1145/2820619.2825004.
- Ngo, M-A. (2020). *Handicap, droit et bien-être. Accessibilité, compensation, capacité*. Grenoble, Presses universitaires de Grenoble.
- Sloan, D., Heath, A., Hamilton, F., Kelly, B., Petrie, H., & Phipps, L. (2006). Contextual web accessibility - Maximizing the benefit of accessibility guidelines. *Proceedings of the W4A 2006 International Cross-disciplinary Workshop on Web Accessibility* (pp. 121-131). New York: ACM.





FIN



Exemple de site (poly-)adapté



L'accessibilité pour les seniors



- Définition du sénior :
 - 60 ans (INSEE)
 - 65 ans (retraite)
 - 50 ans (entreprises)

Quelques chiffres



- Europe :
 - 2020 : 20% de personnes de plus de 64 ans
 - 2050 : 29 % de personnes de plus de 64 ans
- France :
 - 2020 : 20,1% de personnes de plus de 64 ans
 - 2050 : 26% de personnes de plus de 64 ans

Regroupement des 4 situations handicaps



- Visuel



- Auditif



- Moteur



- Cognitif



Handicap visuel



- Vieillessement de l'œil :
 - Presbytie
 - Cataracte
 - DMLA
- Difficultés rencontrées :
 - Diminution de l'acuité visuelle
 - Diminution de la perception aux couleurs
 - Diminution de la sensibilité aux contrastes
 - Augmentation de la sensibilité à la lumière

Recommandations



- Agrandissement des polices possible
- Polices *sans-serif*
- Eviter les polices spéciales
- Texte aéré
- Eviter le texte dans les images
- Pouvoir utiliser l'interface sans couleurs
- Eviter les images animés et clignotantes
 - Permettre leur contrôle
- Libellés clairs des éléments cliquables
- Mise en forme saillante de ces éléments cliquables



- Vieillessement des fonctions auditives :
 - Diminution de l'acuité auditive
- Recommandation
 - Equivalent textuel au contenu audio



- Dégénérescence du cartilage des articulations :
 - Arthrose
- Difficultés rencontrées :
 - Mouvements douloureux
 - Diminution de la précision des mouvements

Recommandations



- Menus statiques
- Eviter l'ascenseur horizontal
- Informations importantes
 - sans utiliser l'ascenseur vertical
- Marge autour des éléments cliquables
- Zone cliquable large



- Vieillessement à plusieurs niveaux :
 - processus attentionnels
 - processus mnésiques
- Difficultés rencontrées :
 - Traitement de l'information plus difficile
 - Diminution de l'attention
 - Diminution de la mémoire
 - Diminution des capacités spatio-temporelles
 - Difficultés face à des tâches complexes

Recommandations



- Menu de navigation cohérent et identique sur toutes les pages
- Fil d'Ariane
- Plan du site
- Moteur de recherche efficace
- Eviter d'ouvrir de nouveaux onglets et fenêtres
- Libellés de liens simples et exclusifs
- Faible nombre de niveaux dans l'arborescence
- Structurer l'information importante de manière visuelle
- Aide et Feedbacks clairs
- Vocabulaire non technique
- Site utilisable sans les dernières technologies

