

Interfaces Non Visuelles et Accessibilité

Dominique Archambault

Master "Technologie et Handicap"

Université Paris 8

Cours 1 – Introduction – 2012/2013

1 Le Handicap Visuel

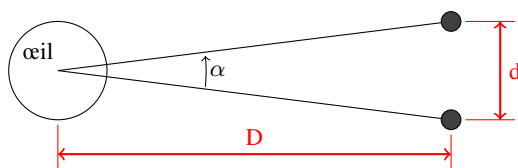
1.1 Définitions

De nombreuses situations

Il existe plusieurs définitions, correspondant à différentes situations : cécité légale, quasi cécité, malvoyances.

- La notion de cécité reste relativement simple à définir.
- En revanche la notion de malvoyance correspond à de nombreuses situations.

L'acuité visuelle

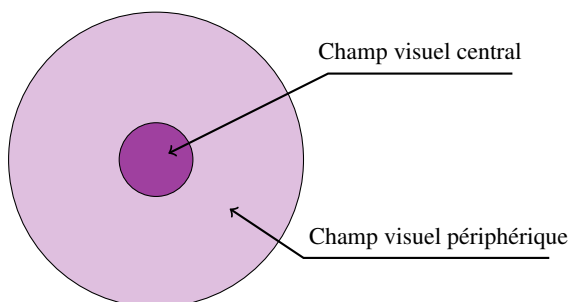


L'acuité visuelle (AV) est le pouvoir discriminant de la rétine. C'est une mesure d'angle entre la rétine et 2 points situés à 5 mètres d'elle. Une acuité visuelle de 10/10 correspond à un angle d'1 minute.

$$\begin{cases} AV = \frac{1}{\alpha} = \frac{x}{10} \\ \alpha = \frac{180 \times 60}{\pi} \cdot \arctan\left(\frac{d}{D}\right) \end{cases}$$

Le champ visuel

La proportion de l'espace perçue par un œil maintenu immobile.



Cécité légale en France

Cécité complète

Situation de personnes dont la vision est abolie au sens absolu du terme, avec abolition de la perception de la lumière.

Quasi-cécité

Situation de personnes dont la vision centrale d'un œil est au plus égale à 1/20, celle de l'autre œil étant inférieure à 1/20, avec déficience des champs visuels périphériques, lorsque le champ visuel n'excède pas 20° dans le secteur le plus étendu.

Cécité professionnelle

Personnes dont l'acuité visuelle du meilleur œil est au plus égale à 1/20, avec un rétrécissement du champ visuel qui ne doit pas excéder 30° dans son secteur le plus étendu.

Carte d'invalidité

Mention Cécité

La mention **Cécité** sera apposé sur la carte d'invalidité des personnes dont la vision est nulle ou inférieure à 1/20 de la normale.

Mention Canne blanche

La mention **Canne blanche** sera apposé sur la carte d'invalidité des personnes dont la vision est au plus égale à 1/10 de la normale.

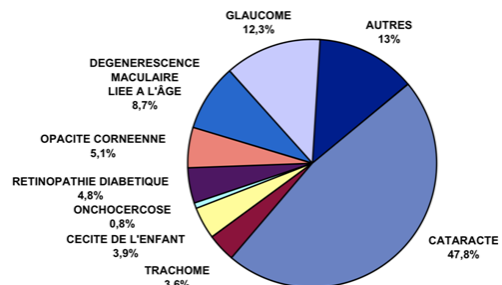
Classification de l'OMS

	Acuité visuelle binoculaire corrigée	Champ visuel
Cat. I	entre 1/10 et 3/10	$\leq 20^\circ$
Cat. II	entre 1/20 et 1/10	
Cat. III	entre 1/50 et 1/10	entre 5° et 10°
Cat. IV	< 1/50 perception lumineuse préservée	$\leq 5^\circ$
Cat. V	pas de perception lumineuse	

Une grande disparité

- Handicap visuel congénital
- Handicap visuel tardifs
 - Dès l'enfance
 - Lors de l'adolescence
 - À l'âge adulte
- Personnes âgées
- Perte de la vision
 - Brutale (accident)
 - Rapide
 - Progressive
- 40 à 60% ont au moins un handicap associés

Principales causes de cécité



Autres problèmes visuels

Vision des couleurs¹

- 7 % à 10 % des hommes...
- 0.5 % à 2.5 % des femmes...
- ... ont une mauvaise vision des couleurs.

1. (voir le test de Ishihara : <http://www.colour-blindness.com/fr/colour-blindness-tests/ishihara-colour-test-plates/>)

1.2 Handicap et Société

Faits et Chiffres

OMS : <http://www.who.int/features/factfiles/disability/facts/fr/index.html>

Quelques chiffres de l'OMS

- 314 millions de personnes ont une déficience visuelle
- 15% sont aveugles
- estimation : 600+ millions en 15 ans

Situation en France (estimation AVH, 2008)

- 65 000 aveugles
 - 1 200 000 malvoyants (profonds et moyens)
- (63,7 millions d'habitants)

Valentin Haüy (1745-1822)

Valentin Haüy est le premier à apprendre à lire à des aveugles. Il utilise des lettres en relief.

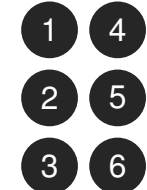
Louis Braille (1809-1852)

Louis Braille invente l'alphabet qui porte son nom alors qu'il a 15 ans. Cet alphabet, basé sur un groupe de 6 points en relief, permet un réel processus de lecture. Il leur permet aussi d'écrire, avec un poinçon et un simple guide.

1.3 Alphabets

Les 6 points de l'alphabet Braille

braille "littéraire"



↪ 64 combinaisons

braille "informatique"



↪ 256 combinaisons

Le Braille est utilisé partout dans le monde et il existe des versions du Braille pour toutes les langues, établies sous l'égide de l'UNESCO dans les années 50 – voir le code Braille Français en Annexe A.

Un second alphabet, le Moon est utilisé par quelques centaines de personnes principalement au Royaume-uni, cet alphabet est plus facile à apprendre pour des personnes ayant perdu la vue tard. Basé sur des formes proches des formes des lettres noires, et non sur des points en relief, il ne permet pas de vrai processus de lecture (limité au déchiffrement) – voir Annexe A.

2 Technologies d'Assistance (Tactile)

2.1 Mécanique

De nombreuses machines ont été créées depuis 2 siècles, sur des rubans, puis sur des feuilles de papier ; jusqu'à la machine "Perkins" des années 50, encore largement utilisée aujourd'hui. – Voir quelques illustrations en Annexe B.

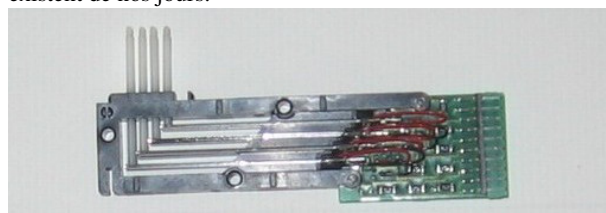
Des machines permettant à des aveugles d'écrire "en noir" (sans pouvoir se relire) ont été mises au point au cours du 19ème siècle : utilisation de lettres mobiles, guides, le raphigraphe de Braille et Foucault (voir Annexe B.6).

2.2 Embosseuses

On a ensuite créé des embosseuses Braille, permettant de produire du Braille à partir d'un ordinateur (fonctionnent comme des imprimantes). De nos jours, certains modèles font à la fois fonction d'embosseuse et d'imprimante, elles impriment du texte en noir et/ou en couleur sur la même page, afin de faire des documents plus faciles à partager.

2.3 Afficheurs Braille

Les afficheurs Braille permettent d'afficher du Braille de façon éphémère, comme un écran affiche du texte et des images à volonté. Ils sont constitués de lignes de cellules Braille (dispositif piezzo électronique permettant de faire monter et descendre des picots Braille à travers une grille. De nombreux modèles existent de nos jours.



Détail d'une cellule Braille.



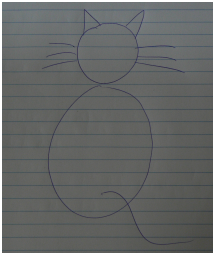
Le BrailleNote (PulseDataInternational, ~2000)

Voir quelques exemples en B.7.

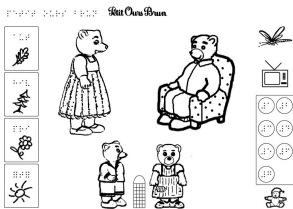
2.4 Autres

- Contacteurs (*switches*)
- Planches tactiles
- Dispositifs à retour d'effort (modalité tactilo kinesthétique)

Représentations tactiles - caractéristiques



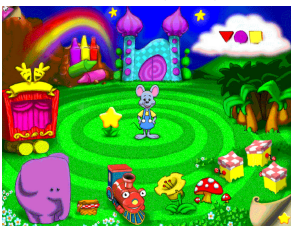
La représentation ci-contre est-elle pertinente en relief ?



Petit Ours Brun (199x)



6 animaux



Lapin malin Maternelle 1
(Reader Rabbit - Toddler)



3 Technologies d'Assistance (Audio)

Les techniques audio

Principales modalités

- Musique
- Voix naturelle
- Voix de synthèse
- Sons non verbaux
 - Earcons (icônes audio)
 - Spearcons (nouveau concept proposé par Fitzpatrick en 2010, voir Maths)

Caractéristiques

- Intrinsèquement linéaires
- Liées à la langue (voix de synthèse)

Voix de synthèse

Définition

Technique permettant de produire une sortie sonore, de la parole artificielle, à partir de texte.

Il s'agit donc de convertir des graphèmes (éléments du texte) en phonèmes (éléments sonores).

- Synthèses matérielles
- Synthèses logicielles

basées à la fois sur :

- les techniques de traitement linguistique
- les techniques de traitement du signal

Plusieurs techniques existent :

- Assemblage de segments de phrase enregistrés (ex. SNCF)
- Génération de signal (à base de phonèmes)

Éléments caractéristiques d'une voix

- Langue
- Intonation

Éléments réglables

- Débit
- Hauteur

4 Technologies d'Assistance (Gros caractères/caractères réglables)

Les adaptations d'afficheurs

Besoins de réglages

- Taille des caractères (↔ x36)
- Adaptation de police de caractères (e.g. xFont)
- Adaptation des couleurs (inversion de contraste, mode bi-color, remplacement de couleurs)
- Adaptation des curseurs
- Amélioration du focus

Amélioration de la lecture

Des logiciels qui récupèrent le texte d'une application et le reformattent.

- Polices/tailles/couleurs
- Espacement des lignes
- Espacement des mots
- Réorganisation du texte (sauts de ligne)

5 Conclusion (modalités non visuelles)

Modalités utilisées par les aveugles

Ce sont essentiellement les modalités audio et tactiles, + les "Gros K" (les gros caractères et plus généralement les caractères de taille/couleur réglables).

Caractéristiques des modalités non visuelles

- Intrinsèquement linéaires.
- Pas de perception globale de l'écran.
- Pas de perception des éléments graphiques et/ou animés (ou perception très limitée). Ces éléments doivent être décrits dans une modalité alternative, une description sera nécessaire.

Annexe A Alphabets

A.1 Alphabet Braille (lecture)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	à	è	ù
â	ê	î	ô	û	ë	ï	ü	œ	w
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
,	;	:	.	?	!	"	(*)
'		-		<i>Ital.</i>	Maj.	Num.	Fin de vers		

A.2 Alphabet Braille (écriture)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	à	è	ù

etc.

A.3 L'alphabet Moon

Letters

∧	∩	⊂	⊃	⊥	∩	∩	⊙		J
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
	but	can	do	every	from	go	have		just
<	L	⊥	N	⊙	∠	∩	\	/	—
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
know	like	more	not		people	quite	rather	some	that
∪	V	∩	>	⊥	Z	∩	⊙		
u	v	w	x	y	z	wh	ch	child	
	very	was	it	you		which	child		

Numerals

⊥	∧	∩	⊂	⊃	⊥	∩	∩	⊙		J
numeral sign	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Punctuation

!	?	:	,	..	.	-	:	:
!	?	colon	comma	fullstop	apostrophe	hyphen	parenthesis	parenthesis

Contractions & abbreviations

∩	∩	:∩	:—	:N	:/	:∩	:⊥	:L
and	the, th	-ing	-ment	-tion	-ness	-ound	-ence	-ful
:⊥	∩∩	∩∩	∩∩	⊂∩	∩∩	N∩∩	LL	L\
-ity	ab	af	ag	cd	gd	nec	ll	lr
	about	after	again	could	good	necessary	little	letter
/∩	/∩∩	∩∩	∩\	L⊥	∠⊥			
sd	shd	wd	yr	pounds (£)	pence			
said	should	would	your					