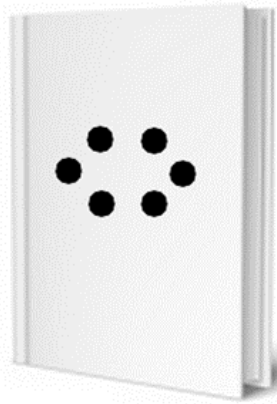


Descriptif

CONVERTISSEUR NUMÉRIQUE TIFINAGHE – BRAILLE



CONVERTISSEUR NUMÉRIQUE

TIFINAGHE – BRAILLE

L'intégration sociale et l'accès à l'éducation des personnes handicapées visuelles, représentent un défi civilisationnel pour toute communauté. Cependant, cette question, principalement, d'ordre moral et humanitaire, nous interpelle à accorder plus d'importance à ces personnes, afin d'améliorer leurs conditions de vie et de leur assurer les moyens fondamentaux pour bénéficier de l'enseignement et de l'apprentissage des langues en usage au Maroc, notamment la langue amazighe qui a intégré le système éducatif marocain en 2003. La langue amazighe qui, depuis 2011, devenue une langue officielle auprès de l'arabe, est la langue maternelle de plusieurs marocains. Elle constitue un support de conservation et de transmission de l'héritage culturel marocain. D'ailleurs, son système d'écriture le 'tifinaghe', qui a bénéficié d'une approbation Royale, en février 2003, n'est qu'un répertoire de signes multimillénaire qui trace l'histoire des amazighes et valorise leurs pensées et sentiments dans des écrits qui méritent d'être lus et étudiés par toutes personnes y compris les non-voyants.

Dans la perspective de la généralisation de l'enseignement et de l'apprentissage de la langue amazighe au profit de toutes catégories de la société marocaine, notamment les non-voyants, cette application propose :

- Un système d'écriture de la graphie tifinaghe à base de braille, afin d'assurer aux non-voyants d'apprendre la lecture et l'écriture, et de les mettre sur le même pied d'égalité que les voyants dans la réussite scolaire en amazighe.
- Un utilitaire de conversion, menée d'un clavier, doté d'une voix humaine, pour aider les personnes aveugles de s'assurer de ce qu'elles écrivent et d'éviter les erreurs lors de la saisie des caractères tifinaghes. Il comporte un module de conversion, permettant de substituer, automatiquement, non seulement les caractères tifinaghes par leur correspondant dans le système braille mais aussi les caractères arabes, les caractères latins utilisés dans la transcription de la langue française, les chiffres arabes ainsi que les signes de ponctuation, et vice versa. En outre, cet utilitaire favorise la sauvegarde des textes saisis dans des fichiers de types txt et Word. De plus, il permet de convertir les textes des fichiers de types txt et Word écrits

en caractères tifinaghes, arabes ou latins à braille et vice versa directement à la pression du bouton de conversion, tout en respectant la mise en forme, assurant ainsi aux aveugles d'imprimer les textes en braille. Ainsi, la communauté des non-voyants aura accès à l'information et bénéficiera du fond documentaire numérique dans les langues en usage au Maroc.

Le système d'écriture proposé

Afin d'assurer la lecture et l'écriture de la langue amazighe en braille, un système de transcription a été proposé. Ce dernier se base sur un signe, illustré par la Figure 1, qui permet de délimiter et de distinguer le tifinaghe du reste des graphies transcrites par la méthode braille.

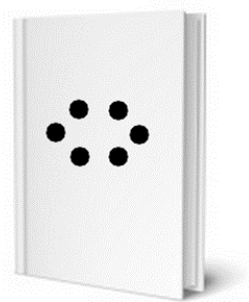


Figure 1 : Signe de la graphie tifinaghe en braille

En outre, le système se compose de 33 cellules représentant les caractères tifinaghes utilisés dans le système éducatif marocain. Le Tableau 1, ci-dessous, illustre les cellules proposées, où chaque ligne du tableau représente dans l'ordre du gauche au droite l'indice d'un caractère tifinaghe selon son ordre alphabétique, ledit caractère tifinaghe, son appellation en langue française, son correspondant en braille et en dernier les numéros des points saillants de la cellule braille représentant le caractère.

#	Caractère tifinaghe	Appellation en français	Caractère braille	Son numéro
1	ⵢ	ya	⠠	1
2	ⵣ	yab	⠠⠠	1,2
3	ⵤ	yag	⠠⠠⠠	1,2,4,5
4	ⵥ	yagw	⠠⠠⠠⠠	1,2,4,5,6
5	ⵦ	yad	⠠⠠⠠	1,4,5
6	ⵧ	yadd	⠠⠠⠠⠠	1,4,5,6
7	⵨	yey	⠠⠠⠠⠠	1,2,3,4,5,6
8	⵩	yef	⠠⠠⠠	1,2,4
9	⵪	yak	⠠⠠	1,3
10	⵫	yakw	⠠⠠⠠	1,3,6
11	⵬	yah	⠠⠠⠠	1,2,5
12	⵭	yahh	⠠⠠⠠⠠	1,5,6
13	⵮	yaa	⠠⠠⠠	1,2,3,6
14	ⵯ	yakh	⠠⠠⠠	1,3,4,6
15	⵰	yaq	⠠⠠⠠⠠	1,2,3,4,5
16	⵱	yi	⠠⠠	1,5
17	⵲	yaj	⠠⠠⠠	2,4,5
18	⵳	yal	⠠⠠	1,2,3
19	⵴	yam	⠠⠠⠠	1,3,4
20	⵵	yan	⠠⠠⠠	1,3,4,5
21	⵶	you	⠠⠠	2,6
22	⵷	yar	⠠⠠⠠	1,2,3,5
23	⵸	yarr	⠠⠠⠠⠠	1,2,3,5,6
24	⵹	yagh	⠠⠠⠠	1,2,6
25	⵺	yas	⠠⠠⠠	2,3,4
26	⵻	yass	⠠⠠⠠⠠	2,3,4,6
27	⵼	yach	⠠⠠⠠	1,4,6
28	⵽	yat	⠠⠠⠠	2,3,4,5
29	⵾	yatt	⠠⠠⠠⠠	2,3,4,5,6
30	⵿	yaw	⠠⠠⠠	2,4,5,6
31	ⶀ	yay	⠠⠠	2,4
32	ⶁ	yaz	⠠⠠⠠	1,3,5
33	ⶂ	yazz	⠠⠠⠠⠠	1,3,5,6

Tableau 1 : Liste des représentations brailles de l'ensemble des lettres tifinaghes

Le convertisseur de et vers Braille

Afin de permettre aux personnes ayant une déficience visuelle de profiter des fonds documentaires numériques existants et pouvoir les transcrire en braille, un convertisseur assurant la substitution en braille des caractères utilisés pour transcrire l'amazighe, l'arabe et le français, et vice versa, a été élaboré.

Ce convertisseur propose en plus de ce qui est offert dans d'autres convertisseurs :

- Une interface interactive dotée d'un menu qui permet le choix de la direction de la conversion de ou vers braille, une zone de saisie et une autre pour l'affichage du résultat de la conversion.
- Un clavier parlant, permet à la fois la saisie en braille et en tfinaghe selon le choix de l'utilisateur, et l'aide à s'assurer de ce qu'il écrit pour éviter les erreurs.
- Un module de conversion instantanée, permettant de substituer chaque caractère saisi par son correspondant, et de copier et de sauvegarder les textes résultants dans des fichiers de type txt ou Word.
- Un module de conversion de fichiers, qui assure la conversion des textes saisis dans des fichiers txt ou Word, tout en respectant la mise en forme.
- Un signe, illustré par la Figure 2, qui repère le début de la transcription des caractères arabes en braille, afin de garantir la conversion de braille vers l'arabe dans le cas de textes multilingues.

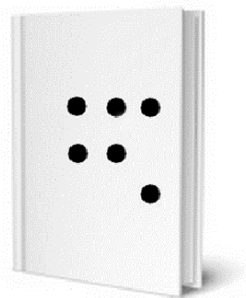


Figure 2 : Signe de la graphie arabe en braille

Les signes braille adoptés pour la transcription de l'arabe, le française, les chiffres arabes et les signes de ponctuation sont illustrés sur les tableaux ci-dessous :

#	Caractère Français	Caractère braille	Son numéro	#	Caractère Français	Caractère braille	Son numéro
1	ا	⠠	1	19	ق	⠠⠠	1,2,3,5,6
2	ب	⠠⠨	1,2	20	ك	⠠⠨	1,2,6
3	ت	⠠⠨⠨	2,3,4,5	21	ف	⠠⠨	1,2,4
4	ة	⠠⠨	4,5,6	22	ق	⠠⠠	1,2,3,4,5
5	ث	⠠⠨⠨⠨	1,4,5,6	23	ج	⠠⠨	1,3
6	د	⠠⠨⠨	2,4,5	24	ح	⠠⠨	1,2,3
7	ذ	⠠⠨⠨⠨	1,5,6	25	ط	⠠⠨⠨	1,3,4
8	ر	⠠⠨⠨⠨	1,3,4,6	26	ظ	⠠⠨⠨⠨	1,3,4,5
9	ز	⠠⠨⠨⠨	1,4,5	27	س	⠠⠨⠨	1,2,5
10	س	⠠⠨⠨⠨	2,3,4,6	28	و	⠠⠨⠨⠨	2,4,5,6
11	ش	⠠⠨⠨⠨⠨	1,2,3,5	29	ي	⠠⠨⠨⠨	2,4
12	ح	⠠⠨⠨⠨	1,3,5,6	30	ع	⠠⠨⠨⠨	1,3,5
13	ص	⠠⠨⠨⠨⠨	2,3,4	31	ل	⠠⠨⠨	3
14	ض	⠠⠨⠨⠨⠨	1,4,6	32	م	⠠⠨⠨	3,4
15	ط	⠠⠨⠨⠨⠨	1,2,3,4,6	33	ن	⠠⠨⠨⠨	1,2,5,6
16	ظ	⠠⠨⠨⠨⠨	1,2,4,6	34	هـ	⠠⠨⠨⠨	1,3,4,5,6
17	ع	⠠⠨⠨⠨⠨	2,3,4,5,6	35	و	⠠⠨⠨⠨	3,4,5
18	ف	⠠⠨⠨⠨⠨	1,2,3,4,5,6				

Tableau 2 : Liste des caractères arabes et leur correspondant en braille

#	Caractère Français	Caractère braille	Son numéro	#	Caractère Français	Caractère braille	Son numéro
1	a	⠁	1	14	n	⠿	1,3,4,5
2	b	⠃	1,2	15	o	⠽	1,3,5
3	c	⠉	1,4	16	p	⠿	1,2,3,4
4	d	⠙	1,4,5	17	q	⠿	1,2,3,4,5
5	e	⠑	1,5	18	r	⠿	1,2,3,5
6	f	⠋	1,2,4	19	s	⠰	2,3,4
7	g	⠎	1,2,4,5	20	t	⠿	2,3,4,5
8	h	⠈	1,2,5	21	u	⠸	1,3,6
9	i	⠊	2,4	22	v	⠸	1,2,3,6
10	j	⠺	2,4,5	23	w	⠿	2,4,5,6
11	k	⠅	1,3	24	x	⠿	1,3,4,6
12	l	⠇	1,2,3	25	y	⠿	1,3,4,5,6
13	m	⠍	1,3,4	26	z	⠿	1,3,5,6

Tableau 3 : Liste des caractères français et leur correspondant en braille

Chiffre	Caractère braille	Son numéro	Chiffre	Caractère braille	Son numéro
1	⠁	1	6	⠋	1,2,4
2	⠃	2	7	⠎	1,2,4,5
3	⠉	1,4	8	⠈	1,2,5
4	⠙	1,4,5	9	⠊	2,4
5	⠑	1,5	0	⠿	2,4,5

Tableau 4 : Liste des chiffres arabes et leur correspondant en braille

Signe	Caractère braille	Son numéro	Signe	Caractère braille	Son numéro
'	•	3	?	••	2,6
,	•	2	-	••	3,6
;	:	2,3	(••	2,3,6
:	••	2,5)	••	3,5,6
.	••	2,5,6	"	••	2,3,5,6
!	••	2,3,5	?	••	2,6

Tableau 5 : Liste des signes de ponctuation et leur correspondant en braille

Ce travail à fait l'objet :

➤ *d'une publication*

Nouria Yakoubi, Jamal Frain et Fadoua Ataa Allah, « Convertisseur numérique : Tifinaghe – Braille », Actes de la 7^{ème} édition de la conférence internationale sur la Technologie de l'Information et de Communication pour l'amazighe (TICAM), IRCAM, Rabat, 28-29 novembre 2016.

et

➤ *d'un brevet déposé à l'Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale (OMPIC)*