

## COMMENT MODIFIER LES CARACTERES D'UN PC POUR AFFICHER RUSSE, ARABE, GREC, ETC. (\*)

Serge ARBIOL

Si la forme des caractères qui s'affichent sur l'écran de votre PC ne vous convient pas, si vous souhaitez en créer de nouveaux ou en modifier certains, si, pour des raisons professionnelles ou autres, vous éprouvez le besoin de manipuler des signes peu usités (symboles mathématiques, alphabet russe, arabe, grec, etc.) vous allez être confronté à un problème : le manque de souplesse de votre ordinateur dans ce domaine bien particulier.

En effet, le jeu de caractères des cartes pour PC les plus répandues (CGA couleur ou monochrome compatible CGA) est contenu dans la ROM et ceux-ci ne sont donc pas redéfinissables. Seuls les heureux possesseurs d'une carte EGA, VGA ou plus, ont la possibilité de charger un fichier livré avec le DOS (à partir de la version 3.3) contenant le codage des caractères. Nous verrons comment ce codage peut être modifié pour afficher tout symbole de notre invention.

Que ceux qui possèdent une carte CGA ne se lamentent pas : tous les caractères ne sont pas contenus en ROM, et on peut en fait redéfinir les caractères 128 à 255 de la table ASCII, mais seulement en mode graphique. Il suffit de modifier le fichier GRAFTABL.COM qui contient leur codage.

Nous verrons dans cet article comment redéfinir ces caractères. Nous considérerons les deux types de carte graphique que nous venons d'évoquer : CGA et EGA.

### LA CARTE CGA

A l'aide d'un utilitaire permettant de visualiser et de modifier les secteurs directement sur le disque (Norton, PCTools, Debug, etc.), nous allons examiner le fichier GRAFTABL.COM (faites-en une copie au préalable, c'est plus prudent!). Nous allons essayer de trouver la zone où sont codés les caractères, ce qui est relativement facile sur ce fichier, mais auparavant quelques mots sur ce mystérieux codage.

---

(\*) Cet article est paru dans la revue *Debug Magazine* n° 5 de février 1990.

## LE CODAGE DES CARACTERES

Le dessin d'un caractère est défini sur 8 lignes. Chaque ligne comprend 8 chiffres binaires : 0 pour un point éteint, 1 pour un point allumé. En voici un exemple :

ligne	codage binaire	dessin correspondant
1	00111100	....
2	01100110	.. ..
3	01100000	..
4	01100110	.. ..
5	00111100	....
6	00001100	..
7	00000110	..
8	00111100	....

Nous reconnaissons le dessin de la lettre "Ç" (de code ASCII 128). Nous pouvons maintenant créer un nouveau signe de notre invention :

00011000	..
00011000	..
00011000	..
11111111	.....
00011000	..
00011000	..
00011000	..
11111111	.....

Si nous voulons remplacer le dessin du "Ç", caractère de code 128, par ce nouveau signe, il faut d'abord :

- 1) convertir les nombre binaires obtenus sur chaque ligne en hexadécimal (Cf. en annexe table de conversion),
- 2) trouver où est écrit le codage du "Ç" sur la graftabl. com et le remplacer par celui de notre caractère.

## CONVERSION BINAIRE-HEXADECIMAL

Les huit lignes du "Ç" doivent être converties en hexadécimal, ce qui donne ceci :

lignes :	1	2	3	4	5	6	7	8
code hexadécimal :	3C	66	60	66	3C	0C	06	3C

Procédons de même pour le caractère que nous venons de créer ci-dessus :

code hexadécimal :	18	18	18	FF	18	18	18	FF
--------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Nous pouvons à présent examiner la zone du fichier GRAFTABL.COM où est codé le "Ç" et le remplacer par notre nouveau caractère. Attention cependant, selon la version du DOS, l'emplacement du premier caractère (de code 128) n'est pas le même. Voici une portion

du secteur concerné, telle qu'elle apparaît sous PCTools avec la version DOS 3.2 :

File=GRAFTABL.COM Relative sector being displayed is: 0000001

```

Displacement ----- Hex codes -----
0000(0000)  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0016(0010)  00 00 47 72 61 66 74 61 62 6C 3C 66 60 66 3C 0C
0032(0020)  06 3C 00 66 00 66 66 66 3F 00 0E 00 3C 66 7E 60
0048(0030)  3C 00 7E C3 3C 06 3E 66 3F 00 66 00 3C 06 3E 66

```

Voici le même fichier, mais avec la version DOS 3.3 :

File=GRAFTABL.COM Relative sector being displayed is: 0000001

```

Displacement ----- Hex codes -----
0000(0000)  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0016(0010)  9C 80 FC B0 75 14 3C 01 75 0C 50 8C C8 89 47 02
0032(0020)  B8 30 00 89 07 58 B0 FF 9D CF 9D 2E FF 2E 20 00
0048(0030)  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0064(0040)  3C 66 60 66 3C 0C 06 3C 00 66 00 66 66 66 3F 00

```

Les deux exemples ci-dessus montrent le codage du "Ç" en gras ; les huit nombres suivants représentent le caractère 129, etc. jusqu'au 255. Pour remplacer le "Ç" par notre nouveau caractère il suffit de noter le code de ce dernier à la place de celui du "Ç". Voici le secteur avec le caractère 128 modifié (DOS 3.2) :

File=GRAFTABL.COM Relative sector being displayed is: 0000001

```

Displacement ----- Hex codes -----
0000(0000)  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0016(0010)  00 00 47 72 61 66 74 61 62 6C 18 18 18 FF 18 18
0032(0020)  18 FF 00 66 00 66 66 66 3F 00 0E 00 3C 66 7E 60
0048(0030)  3C 00 7E C3 3C 06 3E 66 3F 00 66 00 3C 06 3E 66

```

Pour afficher notre caractère à l'écran il faut lancer sous DOS la commande GRAFTABL. On peut alors passer en mode graphique (sous Basic ou Pascal, par exemple) et afficher le caractère selon la syntaxe habituelle :

```

print chr$(128) (Basic)
write (chr(128)); (Pascal).

```

Sans passer par un langage, il est possible d'afficher sous DOS n'importe quel caractère en appuyant sur <ALT> et en composant le code du caractère sur le pavé numérique. Lorsqu'on lâche la touche <ALT>, le caractère s'affiche. Cependant, si l'on veut voir les caractères que l'on

vient de redéfinir, il ne faut pas oublier de passer en mode graphique auparavant.

## LA CARTE EGA

La carte EGA étant compatible avec la carte CGA, nous pouvons modifier le fichier GRAFTABL.COM selon la procédure décrite ci-dessus et récupérer les caractères en mode graphique. Mais nous avons une possibilité supplémentaire : redéfinir la totalité des caractères affichables, et ce, en mode texte ! Il convient toutefois, pour la méthode que nous allons exposer, de disposer de la version DOS 3.3 ou plus.

Cette version permet de charger des "drivers" d'écran appelés "pages de codes". Ces pages sont au nombre de 5 et sont contenues dans le fichier EGA.CPI. Nous allons modifier le codage des caractères contenus dans ce fichier en procédant comme pour le fichier GRAFTABL.COM. Attention, le codage des caractères est plus fin que pour la carte CGA, il est contenu dans une grille de 8/14. En voici un exemple :

```
File=EGA.CPI           Relative sector being displayed is: 0000009
Displacement ----- Hex codes -----
0000(0000) 7C 38 38 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0016(0010) 00 00 00 00 00 00 00 00 18 3C 3C 3C 18 18 00 18
0032(0020) 18 00 00 00 66 66 66 24 00 00 00 00 00 00 00
```

Nous découvrons en gras sur cet exemple le codage du premier caractère redéfinissable, le "!" de code 33. En voici le dessin en binaire :

ligne	binaire	hexadécimal	dessin
1	00000000	00	
2	00000000	00	
3	00011000	18	..
4	00111100	3C	....
5	00111100	3C	....
6	00111100	3C	....
7	00011000	18	..
8	00011000	18	..
9	00000000	00	
10	00011000	18	..
11	00011000	18	..
12	00000000	00	
13	00000000	00	
14	00000000	00	

Nous remarquons que les deux lignes supérieures, les trois lignes inférieures et les colonnes extrêmes sont laissées à 0 afin que les caractères soient bien espacés. Etudions la structure de deux lettres, par exemple le "A" (code ASCII 65) et le "a" (code 97). Si vous créez un nouvel alphabet, il faudra respecter cette structure :

A majuscule			a minuscule		
binaire	hexadécimal	dessin	binaire	hexadécimal	dessin
00000000	00		00000000	00	
00000000	00		00000000	00	
00010000	10	.	00000000	00	
00111000	38	...	00000000	00	
01101100	6C	.. ..	00000000	00	
11000110	C6	.. ..	01111000	78	....
11000110	C6	.. ..	00001100	0C	..
11111110	FE	.....	01111100	7C	.....
11000110	C6	.. ..	11001100	CC	.. ..
11000110	C6	.. ..	11001100	CC	.. ..
11000110	C6	.. ..	01110110	76	... ..
00000000	00		00000000	00	
00000000	00		00000000	00	
00000000	00		00000000	00	

Voici le secteur du fichier EGA.CPI où se trouve le "A" :

File=EGA.CPI            Relative sector being displayed is: 0000009

```

Displacement ----- Hex codes -----
0256(0100) 7E 00 00 00 00 00 7C C6 06 0C 18 30 60 C6 FE 00
0272(0110) 00 00 00 00 7C C6 06 06 3C 06 06 C6 7C 00 00 00
0288(0120) 00 00 0C 1C 3C 6C CC FE 0C 0C 1E 00 00 00 00 00
0304(0130) FE C0 C0 C0 FC 06 06 C6 7C 00 00 00 00 00 38 60
0320(0140) C0 C0 FC C6 C6 C6 7C 00 00 00 00 00 FE C6 06 0C
0336(0150) 18 30 30 30 30 00 00 00 00 00 7C C6 C6 C6 7C C6
0352(0160) C6 C6 7C 00 00 00 00 00 7C C6 C6 C6 7E 06 06 0C
0368(0170) 78 00 00 00 00 00 00 18 18 00 00 00 18 18 00 00
0384(0180) 00 00 00 00 00 18 18 00 00 00 18 18 30 00 00 00
0400(0190) 00 00 0C 18 30 60 C0 60 30 18 0C 00 00 00 00 00
0416(01A0) 00 00 00 7E 00 00 7E 00 00 00 00 00 00 00 60 30
0432(01B0) 18 0C 06 0C 18 30 60 00 00 00 00 00 7C C6 C6 0C
0448(01C0) 18 18 00 18 18 00 00 00 00 00 7C C6 C6 DE DE DE
0464(01D0) DC C0 7C 00 00 00 00 00 10 38 6C C6 C6 FE C6 C6
0480(01E0) C6 00 00 00 00 00 FC 66 66 66 7C 66 66 66 FC 00

```

Vous savez à présent comment modifier les caractères du fichier EGA.CPI. Il faut maintenant configurer le système pour charger la page de codes modifiée en mémoire. Si vous regardez bien l'exemple donné ci-dessus, vous remarquerez qu'il ne s'agit pas du début du fichier, comme pour GRAFTABL.COM, mais du secteur 0000009. Nous avons en fait examiné l'une des 5 pages de codes, la française, qui est la deuxième contenue dans EGA.CPI.

Nous pouvons à présent modifier à volonté le codage des caractères de cette page de codes, puis la charger. Il faut pour cela taper la ligne suivante (avec EDLIN ou un éditeur "propre" (celui du Turbo Pascal est excellent) dans le fichier CONFIG.SYS :

```
device = display.sys con:=(ega,437,1)
```

Mettre ensuite les lignes suivantes dans l'AUTOEXEC.BAT :

```
nlsfunc country.sys
mode con: codepage prepare=((437)ega.cpi)
mode con: codepage select=437
```

Ces instructions ont pour objet de charger notre page de codes, la française, qui a pour numéro 437. Si vous voulez plus de précisions sur les pages de codes et le DOS 3.3, je vous recommande l'excellent ouvrage de Judd Robins, MS-DOS PAR LA PRATIQUE, SYBEX, 6-8, impasse du curé, 75018 Paris.

## **DU RUSSE A L'ÉCRAN**

En ce qui me concerne, j'ai redéfini les caractères 141 à 254 pour créer une police cyrillique. Grâce à une petite routine que j'ai introduite dans le Turbo Editor de Borland, je dispose d'un traitement de texte qui me permet de passer à volonté du français au russe. Si cela intéresse certains, je pourrai leur indiquer comment j'ai résolu les problèmes de bascule clavier latin / cyrillique ainsi que l'impression des textes produits.

Serge ARBIOL,  
Responsable de l'enseignement du Russe Scientifique,  
Université Paul Sabatier, TOULOUSE.

## ANNEXE : TABLE DE CONVERSION

D: Décimal; H: Hexadécimal; B: Binaire.

D	H	B	D	H	B	D	H	B
1	01	00000001	44	2C	00101100	87	57	01010111
2	02	00000010	45	2D	00101101	88	58	01011000
3	03	00000011	46	2E	00101110	89	59	01011001
4	04	00000100	47	2F	00101111	90	5A	01011010
5	05	00000101	48	30	00110000	91	5B	01011011
6	06	00000110	49	31	00110001	92	5C	01011100
7	07	00000111	50	32	00110010	93	5D	01011101
8	08	00001000	51	33	00110011	94	5E	01011110
9	09	00001001	52	34	00110100	95	5F	01011111
10	0A	00001010	53	35	00110101	96	60	01100000
11	0B	00001011	54	36	00110110	97	61	01100001
12	0C	00001100	55	37	00110111	98	62	01100010
13	0D	00001101	56	38	00111000	99	63	01100011
14	0E	00001110	57	39	00111001	100	64	01100100
15	0F	00001111	58	3A	00111010	101	65	01100101
16	10	00010000	59	3B	00111011	102	66	01100110
17	11	00010001	60	3C	00111100	103	67	01100111
18	12	00010010	61	3D	00111101	104	68	01101000
19	13	00010011	62	3E	00111110	105	69	01101001
20	14	00010100	63	3F	00111111	106	6A	01101010
21	15	00010101	64	40	01000000	107	6B	01101011
22	16	00010110	65	41	01000001	108	6C	01101100
23	17	00010111	66	42	01000010	109	6D	01101101
24	18	00011000	67	43	01000011	110	6E	01101110
25	19	00011001	68	44	01000100	111	6F	01101111
26	1A	00011010	69	45	01000101	112	70	01110000
27	1B	00011011	70	46	01000110	113	71	01110001
28	1C	00011100	71	47	01000111	114	72	01110010
29	1D	00011101	72	48	01001000	115	73	01110011
30	1E	00011110	73	49	01001001	116	74	01110100
31	1F	00011111	74	4A	01001010	117	75	01110101
32	20	00100000	75	4B	01001011	118	76	01110110
33	21	00100001	76	4C	01001100	119	77	01110111
34	22	00100010	77	4D	01001101	120	78	01111000
35	23	00100011	78	4E	01001110	121	79	01111001
36	24	00100100	79	4F	01001111	122	7A	01111010
37	25	00100101	80	50	01010000	123	7B	01111011
38	26	00100110	81	51	01010001	124	7C	01111100
39	27	00100111	82	52	01010010	125	7D	01111101
40	28	00101000	83	53	01010011	126	7E	01111110
41	29	00101001	84	54	01010100	127	7F	01111111
42	2A	00101010	85	55	01010101	128	80	10000000
43	2B	00101011	86	56	01010110			

D	H	B	D	H	B	D	H	B
129	81	10000001	173	AD	10101101	217	D9	11011001
130	82	10000010	174	AE	10101110	218	DA	11011010
131	83	10000011	175	AF	10101111	219	DB	11011011
132	84	10000100	176	B0	10110000	220	DC	11011100
133	85	10000101	177	B1	10110001	221	DD	11011101
134	86	10000110	178	B2	10110010	222	DE	11011110
135	87	10000111	179	B3	10110011	223	DF	11011111
136	88	10001000	180	B4	10110100	224	E0	11100000
137	89	10001001	181	B5	10110101	225	E1	11100001
138	8A	10001010	182	B6	10110110	226	E2	11100010
139	8B	10001011	183	B7	10110111	227	E3	11100011
140	8C	10001100	184	B8	10111000	228	E4	11100100
141	8D	10001101	185	B9	10111001	229	E5	11100101
142	8E	10001110	186	BA	10111010	230	E6	11100110
143	8F	10001111	187	BB	10111011	231	E7	11100111
144	90	10010000	188	BC	10111100	232	E8	11101000
145	91	10010001	189	BD	10111101	233	E9	11101001
146	92	10010010	190	BE	10111110	234	EA	11101010
147	93	10010011	191	BF	10111111	235	EB	11101011
148	94	10010100	192	C0	11000000	236	EC	11101100
149	95	10010101	193	C1	11000001	237	ED	11101101
150	96	10010110	194	C2	11000010	238	EE	11101110
151	97	10010111	195	C3	11000011	239	EF	11101111
152	98	10011000	196	C4	11000100	240	F0	11110000
153	99	10011001	197	C5	11000101	241	F1	11110001
154	9A	10011010	198	C6	11000110	242	F2	11110010
155	9B	10011011	199	C7	11000111	243	F3	11110011
156	9C	10011100	200	C8	11001000	244	F4	11110100
157	9D	10011101	201	C9	11001001	245	F5	11110101
158	9E	10011110	202	CA	11001010	246	F6	11110110
159	9F	10011111	203	CB	11001011	247	F7	11110111
160	A0	10100000	204	CC	11001100	248	F8	11111000
161	A1	10100001	205	CD	11001101	249	F9	11111001
162	A2	10100010	206	CE	11001110	250	FA	11111010
163	A3	10100011	207	CF	11001111	251	FB	11111011
164	A4	10100100	208	D0	11010000	252	FC	11111100
165	A5	10100101	209	D1	11010001	253	FD	11111101
166	A6	10100110	210	D2	11010010	254	FE	11111110
167	A7	10100111	211	D3	11010011	255	FF	11111111
168	A8	10101000	212	D4	11010100			
169	A9	10101001	213	D5	11010101			
170	AA	10101010	214	D6	11010110			
171	AB	10101011	215	D7	11010111			
172	AC	10101100	216	D8	11011000			