

Introduction

1. Les microcontrôleurs PIC 17

2. Matériel requis

2.1	Le matériel indispensable	19
2.1.1	Platine d'essai	19
2.1.2	Source d'alimentation (UA7805)	20
2.1.3	Programmeur (Wisp648)	21
2.1.4	Microcontrôleurs (PIC)	22
2.1.5	Langage de programmation (JAL)	23
2.1.6	Bibliothèque (<i>_bert</i>)	24
2.1.7	Éditeur de texte (JALedit)	26
2.1.8	Terminal (MICterm)	28
2.2	Le matériel facultatif (pour votre confort)	28
2.2.1	Logiciel de développement pour PC (Visual Basic)	29
2.2.2	Oscilloscope (logiciel)	29
2.2.3	Codes des résistances et des condensateurs	32
2.2.4	Analyseur de fréquences	33
2.2.5	Générateur de fréquence	33

3. Tutoriel : notre premier projet

3.1	Matériel	35
3.2	Programme	40
3.3	Compilation et téléchargement	44
3.4	Débogage	46
3.5	Ça marche !	47
3.6	Les suites de la compilation	48
3.6.1	Le fichier hex	48
3.6.2	Le fichier asm (assembleur)	48

4. Relais

4.1	Déconnexion automatique du PIC	49
4.1.1	Données techniques	49
4.1.2	Matériel	51
4.1.3	Programme	53
4.1.4	Mode opératoire	54
4.2	Relais bistable	54
4.2.1	Données techniques	54
4.2.2	Matériel	56
4.2.3	Programme	56
4.3	Ampoule clignotante (8 V)	59
4.3.1	Données techniques	59
4.3.2	Matériel	60
4.3.3	Programme	61
4.4	Ampoule clignotante (tension de secteur, 240 V ou 110 V)	61
4.4.1	Données techniques	62
4.4.2	Matériel	62
4.4.3	Programme	64

5. Courant alternatif

5.1	Commutateur (8 V)	65
5.1.1	Données techniques	65
5.1.2	Matériel	67
5.1.3	Programme	67
5.2	Détection du passage à zéro	68
5.2.1	Données techniques	69
5.2.2	Matériel	71
5.2.3	Programme	72
5.3	Gradateur de lumière (8 V)	74
5.3.1	Données techniques	74
5.3.2	Matériel	77
5.3.3	Programme	79
5.4	Gradateur de lumière (tension de secteur, 110 à 240 V)	80
5.4.1	Données techniques	80
5.4.2	Matériel	82
5.4.3	Programme	83

6. Des projets qui font du bruit

6.1	Répulsif anti-braillards	85
6.1.1	Données techniques	85
6.1.2	Matériel	93
6.1.3	Programme.	93
6.2	Conversion numérique-analogique (N/A).	94
6.2.1	Données techniques	95
6.2.2	Matériel	96
6.2.3	Programme.	99
6.2.4	Tableau de sinus	100
6.2.5	Données techniques	101
6.2.6	Matériel	104
6.2.7	Programme.	106
6.3	Sirène avec amplificateur	108
6.3.1	Données techniques	108
6.3.2	Matériel	109
6.3.3	Programme.	109
6.4	Un microcontrôleur qui parle (18F4685)	111
6.4.1	Données techniques	111
6.4.2	Matériel	114
6.4.3	Programme.	114
6.4.4	Utiliser son propre échantillon sonore.	118

7. Traitement du son

7.1	Comparateur	121
7.1.1	Données techniques	121
7.1.2	Matériel	123
7.1.3	Programme.	125
7.2	Interrupteur commandé par le son	127
7.2.1	Données techniques	127
7.2.2	Matériel	128
7.2.3	Programme.	129
7.3	Oreilles artificielles	132
7.3.1	Données techniques	132
7.3.2	Matériel	132
7.3.3	Programme.	134

7.4	Fréquencemètre	135
7.4.1	Données techniques	135
7.4.2	Matériel	138
7.4.3	Programme.	140
7.5	Préamplificateur pour microphone	143
7.5.1	Données techniques	143
7.5.2	Matériel	144

8. Capteurs

8.1	Protection anti-vol par effet Hall	145
8.1.1	Données techniques	145
8.1.2	Matériel	146
8.1.3	Programme.	147
8.2	Touche sensitive	149
8.2.1	Données techniques	149
8.2.2	Matériel	149
8.2.3	Programme.	151
8.3	Indicateur de niveau capacitif (sans contact)	152
8.3.1	Données techniques	152
8.3.2	Matériel	154
8.3.3	Programme.	155
8.4	Alarme basse tension	156
8.4.1	Données techniques	156
8.4.2	Matériel	158
8.4.3	Programme.	159
8.5	Contrôle de température	160
8.5.1	Données techniques	160
8.5.2	Matériel	161
8.5.3	Programme.	161
8.6	Température d'un élevage de volailles	163
8.6.1	Données techniques	164
8.6.2	Matériel	170
8.6.3	Programme.	170

9. Communication

9.1	Communication RS232 - <i>Passthrough</i> (intercommunication)	173
9.1.1	Établissement de la communication	177
9.2	RS232 - Terminal VT52	178
9.2.1	Matériel	180
9.2.2	Programme.	181
9.2.3	Mode opératoire.	182
9.3	Récepteur IR	183
9.3.1	Données techniques	183
9.3.2	Matériel	183
9.3.3	Programme.	184
9.4	Émetteur IR (télécommande)	191
9.4.1	Données techniques.	191
9.4.2	Matériel	194
9.4.3	Programme.	196
9.5	USB - Écho sériel	199
9.5.1	Données techniques	199
9.5.2	Matériel	203
9.5.3	Programme.	205
9.6	USB - Souris taquine.	208
9.6.1	Données techniques	208
9.6.2	Matériel	209
9.6.3	Programme.	211
9.7	USB - Mesures A/N avec Excel	213
9.7.1	Données techniques	213
9.7.2	Matériel	217
9.7.3	Programme.	218
9.7.4	Mode opératoire.	219
9.8	Bus CAN - Mise en boucle (<i>loopback</i>).	220
9.8.1	Données techniques	220
9.8.2	Matériel	227
9.8.3	Programme.	227
9.9	Bus CAN - LED distantes	228
9.9.1	Données techniques	228
9.9.2	Matériel	228
9.9.3	Programme	228

9.10	SPI - Maître - esclave	233
9.10.1	Données techniques	233
9.10.2	Matériel	235
9.10.3	Programme.	236
9.11	SPI - Échantillonnage sur carte MMC	242
9.11.1	Données techniques	242
9.11.2	Matériel	243
9.11.3	Programme.	246
9.11.4	Mode opératoire.	248
9.12	I ² C - Horloge temps réel	249
9.12.1	Données techniques	250
9.12.2	Matériel	254
9.12.3	Programme.	254
9.13	I ² C - Sablier.	257
9.13.1	Données techniques	257
9.13.2	Matériel	258
9.13.3	Programme.	259
9.14	I ² C - Mémoire avec pile de sauvegarde	260
9.14.1	Données techniques	260
9.14.2	Matériel	261
9.14.3	Programme.	262
9.14.4	Instructions	263
9.15	I ² C - Duplicateur de port d'E/S.	263
9.15.1	Données techniques	263
9.15.2	Matériel	268
9.15.3	Programme.	270
9.16	I ² C - conversion N/A.	271
9.16.1	Données techniques	271
9.16.2	Matériel	272
9.16.3	Programme.	274

10. Vision artificielle

	Résolution des problèmes	281
10.1	Un papier dans le champ.	281
10.1.1	Données techniques	281
10.1.2	Matériel	287
10.1.3	Programme.	290
10.1.4	Mode opératoire.	293

10.2	Compter des carrés de couleur	293
10.2.1	Données techniques	293
10.2.2	Matériel	297
10.2.3	Programme	297
10.2.4	Mode opératoire	299
10.3	J'ai l'impression que quelque chose a changé.....	300
10.3.1	Données techniques	300
10.3.2	Matériel	303
10.3.3	Programme	303
10.3.4	Mode opératoire	305
10.4	Des photos pour son PC	305
10.4.1	Données techniques	305
10.4.2	Matériel	307
10.4.3	Programme	307
10.4.4	Mode opératoire	310

11. Divers

11.1	Afficheur à sept segments	311
11.1.1	Données techniques	311
11.1.2	Matériel	313
11.1.3	Programme	313
11.2	Afficheur à 7 segments double avec permutation par transistor	315
11.2.1	Données techniques	315
11.2.2	Matériel	316
11.2.3	Programme	317
11.3	Encodeur rotatif	319
11.3.1	Données techniques	319
11.3.2	Matériel	321
11.3.3	Programme	321
11.4	Interruption du Port B	323
11.4.1	Données techniques	323
11.4.2	Matériel	326
11.4.3	Programme	326
11.5	Mettre à jour le micrologiciel de son Wisp	327
11.5.1	Données techniques	327
11.5.2	Matériel	328
11.5.3	Mode opératoire	329

11.6	Alarme laser	330
11.6.1	Données techniques.	330
11.6.2	Matériel	331
11.6.3	Programme.	333

12. Autres microcontrôleurs

12.1	Microcontrôleurs pris en charge	335
12.1.1	Caractéristiques	335
12.1.2	Connexion Wisp	336
12.2	Transposition.	337
12.2.1	Comment transposer un programme	337
12.2.2	Cas d'étude n°1 : d'un 16F877A à un 10F200 (objet : réduction du coût)	338
12.2.3	Cas d'étude n°2 : d'un 16F877A à un 18F4455 (objet : ajouter des capacités USB)	341

13. Appendice

13.1	Le langage JAL	343
13.1.1	Généralités	343
13.1.2	Syntaxe	344
13.2	Bibliothèque <i>_bert</i> .	358
13.2.1	Communication série	359
13.2.2	Modulation de largeur d'impulsion (MLI)	361
13.2.3	Conversion A/N	362
13.2.4	Mémoire de programme	363
13.2.5	Mémoire EEPROM	363
13.2.6	Commandes <i>delay</i> (temporisation)	363
13.2.7	Bibliothèque <i>random</i> (nombres aléatoires)	364
13.2.8	Registres et variables	364
13.3	Autres bibliothèques	366
13.3.1	Communication série USB (bibliothèque <i>usb_rs232</i>)	366
13.3.2	Clavier USB HID (bibliothèque <i>usb_hid_keyboard</i>)	367
13.3.3	Souris USB HID (bibliothèque <i>usb_hid_mouse</i>)	367
13.3.4	EEPROM (I ² C) (bibliothèque <i>i2c_sw</i>)	368
13.3.5	Affichage LCD (bibliothèque <i>lcd_44780</i>)	368
13.3.6	Lire et modifier des registres (bibliothèque <i>regedit</i>)	369
13.3.7	1-Wire (bibliothèque <i>I_wire</i>)	370
13.3.8	1-Wire DS1882 (bibliothèque <i>ds1822_I_wire</i>)	370

13.3.9	Communication SPI matérielle (bibliothèque <i>spi_hardware</i>)	371
13.3.10	Communication SPI logicielle (bibliothèque <i>spi_software</i>)	371
13.3.11	Bibliothèque logicielle pour cartes MMC (bibliothèque <i>mmc</i>)	371
13.3.12	Routines pour caméra (bibliothèque <i>cmucam2</i>)	372
13.3.13	Horloge temps réel DS1307 (bibliothèque <i>ds1307</i>)	372
13.3.14	Bibliothèque pour communication I ² C (bibliothèque <i>i2c</i>)	373
13.3.15	Bibliothèque pour afficheur à 7 segments (bibliothèque <i>7segment</i>) . . .	373
13.3.16	Commandes VT52	373
13.4	Table ASCII	374
13.5	Codes <i>scan</i> du clavier	376
13.6	Transistor	378
13.7	Contenu du paquetage à télécharger	381
13.8	Trucs et astuces	384
Index	387