

Richard Gomez

Le petit Python graphique avec Tkinter

Interfaces graphiques et programmation
événementielle avec Python et Tkinter



Table des matières

I Tkinter	39
1 Généralités	41
1.1 Origines de Tkinter	41
1.2 Grands principes	42
1.3 Importer Tkinter	42
1.4 Fenêtre et boucle principales	43
1.5 Widgets conteneurs	44
1.6 Instancier un widget	45
1.7 Placer un widget	46
1.8 Détruire un widget	46
1.9 Nom Tkinter d'un widget	47
1.9.1 Nom	47
1.9.2 Nom complet	49
1.9.3 Remarques	50
1.10 Numéro d'identité Tkinter	50
1.11 Représentations formelle et informelle d'un widget	52
1.12 Hiérarchie	53
1.13 Contrôler les options d'un widgets	55
1.13.1 Méthode <code>configure</code>	55
1.13.2 Méthode <code>cget</code>	55
1.13.3 Dictionnaire des options	56
1.14 Aspect dictionnaire des widgets	58
1.15 État d'un widget	59
1.16 Instancier sans nommer	60
1.17 Méthodes universelles	61
1.18 Programmation orientée objet	62
1.19 Modules accompagnant <code>tkinter</code>	62
1.19.1 Enrichissements	62
1. Module <code>tkinter.ttk</code>	62
2. Module <code>tkinter.messagebox</code>	63
3. Module <code>tkinter.filedialog</code>	63
4. Module <code>tkinter.colorchooser</code>	63
5. Module <code>tkinter.scrolledtext</code>	63

1.19.2	Utilitaires	63
	6. Module <code>tkinter.font</code>	63
	7. Module <code>turtle</code>	63
	8. Module <code>tkinter.constants</code>	63
1.19.3	Autres	64
	9. Module <code>tkinter.simpledialog</code>	64
	10. Module <code>tkinter.commondialog</code>	65
	11. Module <code>tkinter.dnd</code> : bientôt déprécié.	65
	12. Module <code>tkinter.tix</code> : déprécié.	65
1.20	Un exemple en langage TCL-TK	65
2	Introspection	67
2.1	Contenu du module <code>tkinter</code>	67
2.2	Taxonomie des widgets	68
2.3	Classe <code>Variable</code>	70
2.4	Classe <code>Image</code>	73
2.5	Options d'un widget	75
2.6	Alias d'une option	77
2.7	Méthodes universelles	79
2.8	Méthodes d'un widget	82
2.9	Générer la documentation de tous les widgets	84
2.10	Interpréteur TCL	89
	2.10.1 Classe <code>tkapp</code>	89
	2.10.2 Fonction <code>Tcl</code>	89
	2.10.3 Méthode <code>eval</code>	90
	2.10.4 Méthode <code>call</code>	90
	2.10.5 Créer une commande TCL	91
	2.10.6 Variables TCL	92
	2.10.7 Émuler une variable TCL avec un objet	93
	2.10.8 Une autre manière d'émuler une variable TCL	93
	2.10.9 Demander à TCL de créer une variable Python	95
	2.10.10 Signature	96
3	Point de vue utilisateur	97
3.1	Champ de saisie (<code>Entry</code>)	97
3.2	Zone de sélection numérique (<code>Spinbox</code>)	97
3.3	Curseur (<code>Scale</code>)	98
3.4	Bouton (<code>Button</code>)	98
3.5	Case à cocher (<code>Checkbutton</code>)	98
3.6	Bouton de radio (<code>Radiobutton</code>)	98
3.7	Zone de liste (<code>Listbox</code>)	99
3.8	Sélecteur d'options (<code>OptionMenu</code>)	99
3.9	Canevas (<code>Canvas</code>)	99
3.10	Zone de texte (<code>Text</code>)	100
3.11	Fenêtre à pans (<code>PanedWindow</code>)	100
3.12	Barre de défilement (<code>Scrollbar</code>)	100
3.13	Menu (<code>Menu</code>)	101
3.14	Bouton-menu (<code>Menubutton</code>)	101

3.15 Fenêtres pop-up	102
4 Focus	103
4.1 Notion de focus	103
4.2 Donner le focus	103
4.3 Cycle du focus	104
4.4 Widgets acceptant le focus	104
4.5 Widgets sous focus	104
4.6 Aspect d'un widget sous focus	105
4.7 Méthodes	105
4.7.1 Donner le focus	105
4.7.2 Connaître le cycle de focus	106
4.7.3 Savoir qui a le focus	106
4.8 Expérience	106
5 Longueurs et coordonnées	109
5.1 Longueurs	109
5.1.1 Unités	109
5.1.2 Résolution d'écran	109
5.1.3 Facteur d'échelle (<i>scaling factor</i>)	110
5.1.4 Unités par défaut chez Tkinter	111
5.1.5 Unités physiques chez Tkinter	112
5.1.6 Méthodes pour convertir des longueurs en pixels	112
5.1.7 Erreur de résolution	113
5.1.8 Communiquer la résolution à Tkinter	115
5.1.9 Petite expérience	115
5.1.10 Dimensions de l'écran	116
5.1.11 Connaître les dimensions d'un widget	117
5.2 Coordonnées	119
5.2.1 Systèmes de coordonnées	119
5.2.2 Donne-moi un widget, je te dirai ses coordonnées	119
5.2.3 Donne-moi des coordonnées, je te dirai le widget	122
5.3 Géométrie d'une fenêtre (<i>Geometry string</i>)	124
5.3.1 Méthode <code>geometry</code>	124
5.3.2 Format général d'une <i>geometry string</i>	125
5.3.3 Cas particuliers	126
5.3.4 Expérience	126
5.3.5 Récupérer l'information géométrique	127
6 Ancrage	131
6.1 Notion d'ancrage	131
6.1.1 Ancrage d'un texte dans un widget	131
6.1.2 Ancrage d'un widget dans un espace	132
6.1.3 Ancrage d'une grille dans un conteneur	132
6.1.4 Point d'ancrage d'un objet	133
6.2 Valeurs possibles d'un ancrage	134
6.3 Étirement	135
6.4 Widgets possédant une option <code>anchor</code>	136
6.5 Méthodes possédant une option d'ancrage	136

6.5.1	Gestionnaires de position	136
6.5.1.1	Méthode <code>grid</code>	136
6.5.1.2	Méthode <code>grid_anchor</code>	137
6.5.1.3	Méthode <code>pack</code>	137
6.5.1.4	Méthode <code>place</code>	137
6.5.2	Méthodes de canevas	138
6.5.3	Méthode d'insertion d'une fenêtre à pans	139
6.6	Cas particulier de <code>LabelFrame</code>	140
7	Bordure	141
7.1	Introduction	141
7.2	Styles de bordure	141
7.3	Widgets particuliers	142
7.3.1	Champ de saisie (<code>Entry</code>)	142
7.3.2	Zone de sélection numérique (<code>Spinbox</code>)	143
7.3.3	Curseur (<code>Scale</code>)	144
7.3.4	Bouton (<code>Button</code>)	145
7.3.5	Case à cocher (<code>Checkbutton</code>)	146
7.3.5.1	Case avec coche	147
7.3.5.2	Case sans coche (push-push)	147
7.3.5.3	Case avec image qui change	147
7.3.5.4	Un programme pour tester les trois	148
7.3.6	Bouton de radio (<code>Radiobutton</code>)	150
7.3.6.1	Bouton de radio classique	150
7.3.6.2	Bouton de radio push-push	150
7.3.6.3	Bouton de radio icône	151
7.3.6.4	Un programme pour tester les trois	151
7.3.7	Zone de liste (<code>Listbox</code>)	153
7.3.8	Zone de texte (<code>Text</code>)	155
7.3.9	Fenêtre à pans (<code>PanedWindow</code>)	157
7.3.10	Barre de défilement (<code>Scrollbar</code>)	159
7.3.11	Menu (<code>Menu</code>)	161
8	Pointeur de la souris	165
8.1	Introduction	165
8.2	Pointeurs offerts par Tkinter	165
8.3	Pointeurs chez MAC OS	166
8.4	Pointeurs chez PC WINDOWS	166
8.5	Fabriquer un pointeur	166
8.6	Un petit programme	166
9	Couleurs	171
9.1	Système RGB	171
9.2	Tkinter et RGB	172
9.3	Tkinter et noms de couleurs	174
9.4	Méthode <code>wininfo_rgb</code>	179
9.5	Transparence	180
9.6	Contrôle global des couleurs	180
9.7	Quelques programmes	181

9.7.1	Palette des couleurs	181
9.7.2	Zone de sélection de couleurs	182
9.7.3	Conversions	184
10	Fontes	185
10.1	Introduction	185
10.2	Propriétés d'une fonte	185
10.2.1	Police	185
10.2.2	Taille	186
10.2.3	Style	186
10.3	Différentes manières de déterminer une fonte	186
10.3.1	Avec un nom propre	186
10.3.2	Avec un uplet	186
10.3.3	Avec un uplet mis en chaîne de caractères	187
10.3.4	Avec une chaîne de propriétés nommées	187
10.3.5	Avec un objet de type <code>Font</code>	188
10.4	Définition partielle	188
10.5	Module <code>font</code>	189
10.5.1	Fonction <code>families</code>	190
10.5.2	Fonction <code>names</code>	190
10.5.3	Fonction <code>nametofont</code>	190
10.6	Classe <code>Font</code>	191
10.6.1	Options	191
10.6.2	Instanciation	191
10.6.3	Attributs	192
10.6.4	Méthodes	192
10.6.5	Exemples	192
10.7	Contrôler les options d'une fonte	193
10.8	Récupérer les propriétés de la fonte d'un widget	193
10.9	Copier une fonte	194
10.10	Métriques	194
10.11	Exemples de polices	195
10.12	Programme pour éditer une fonte	197
11	Images	199
11.1	Introduction	199
11.1.1	Option <code>bitmap</code>	199
11.1.2	Option <code>image</code>	200
11.2	Bitmaps fournis par Tkinter	201
11.3	Format XBM	202
11.4	Type <code>Image</code>	207
11.4.1	Introduction	207
11.4.2	Signature	207
11.4.3	Attributs	207
11.4.4	Options	208
11.4.5	Aspect dictionnaire d'une image	208
11.4.6	Méthodes	208
11.5	Type <code>BitmapImage</code>	208
11.5.1	Introduction	208

11.5.2	Signature	209
11.5.3	Attributs	209
11.5.4	Options	209
11.5.5	Méthodes	209
11.5.6	Option <code>file</code>	209
11.5.7	Option <code>data</code>	210
11.5.8	Choix des deux couleurs	210
11.5.9	Masque	211
11.6	Type <code>PhotoImage</code>	214
11.6.1	Introduction	214
11.6.2	Signature	214
11.6.3	Attributs	215
11.6.4	Options	215
11.6.5	Méthodes	215
11.6.6	Option <code>file</code>	215
11.6.7	Option <code>data</code>	216
11.6.8	Méthode <code>put</code>	217
11.6.9	Autres méthodes	220
11.6.9.1	Connaître la valeur des pixels	220
11.6.9.2	Contrôler les options	220
11.6.9.3	Remettre l'image à zéro	221
11.6.9.4	Extraire une sous-image	221
11.6.9.5	Agrandir l'image	221
11.6.9.6	Copier	221
11.6.9.7	Sauvegarder	221
11.6.9.8	Exemples	221
11.7	Attention au ramasse-miettes	223
11.8	Récupérer le nom de toutes les images	224
11.9	Quelques outils du module <code>Pillow</code>	224
11.9.1	Méthode <code>resize</code>	224
11.9.2	Classe <code>ImageTk.PhotoImage</code>	225
11.10	Annexe : formats PBM, PGM et PPM	226
11.10.1	Format PBM	226
11.10.2	Format PGM	226
11.10.3	Format PPM	227
11.10.4	Exemple	227
11.11	Annexe : module <code>os</code>	230
12	Méthodes universelles	231
12.1	Introduction	231
12.2	Méthodes relatives à l'écran	233
12.3	Méthodes relatives au texte sélectionné	233
12.4	Méthodes relatives au presse-papier	238
12.5	Méthodes relatives au temps	238
12.6	Méthodes pour bloquer un fil	239
12.7	Méthodes relatives au pointeur de la souris	241
12.8	Méthodes pour convertir	241
12.9	Méthodes diverses	242

13 Gestionnaire de position <code>grid</code>	243
13.1 Introduction	243
13.2 Mode d'emploi	243
13.3 Options de <code>grid</code>	244
13.4 Étalement sur plusieurs cellules	245
13.5 Ancrage et étirement dans une cellule	245
13.6 Ancrage de la grille	246
13.7 Propagation des dimensions	248
13.8 Marges	249
13.8.1 Marges extérieures	249
13.8.2 Marges intérieures	249
13.8.3 Un programme pour tester	249
13.9 Propriétés des colonnes de la grille	251
13.9.1 Méthode <code>grid_columnconfigure</code>	251
13.9.2 Option <code>minsize</code>	251
13.9.3 Option <code>pad</code>	251
13.9.4 Option <code>weight</code>	251
13.10 Propriétés des lignes de la grille	252
13.10.1 Méthode <code>grid_rowconfigure</code>	252
13.10.2 Exemple	252
13.11 Changer le père du widget (<code>in_</code>)	253
13.12 Retirer un widget de la grille	253
13.13 Informations sur la grille	254
13.13.1 Taille de la grille	254
13.13.2 Contenu de la grille	254
13.13.3 Coordonnées des éléments d'une grille	254
13.14 Informations sur le placement d'un widget	255
13.14.1 Connaître les options <code>grid</code> d'un widget	255
13.14.2 Savoir si un widget a été placé	255
13.14.3 Savoir quel gestionnaire a placé un widget	255
13.15 Autres gestionnaires de position	256
14 Gestionnaire de position <code>pack</code>	257
14.1 Fonctionnement : option <code>side</code>	257
14.2 Options de <code>pack</code>	260
14.3 Ancrage	260
14.4 Étirement	261
14.5 Propagation des dimensions	263
14.6 Marges	264
14.7 Changer le père d'un widget (<code>in_</code>)	265
14.8 Retirer un widget de l'écran	266
14.9 Informations sur un conteneur	266
14.10 Information sur le placement d'un widget	266
15 Gestionnaire de position <code>place</code>	269
15.1 Mode d'emploi	269
15.2 Options de <code>place</code>	270
15.3 Point d'ancrage	270
15.4 Taille du widget	271
15.5 Non propagation des dimensions	271

15.6	Option <code>bordermode</code>	272
15.7	Changer le père d'un widget (<code>in_</code>)	273
15.8	Retirer un widget de l'écran	274
15.9	Informations sur un conteneur	274
15.10	Informations sur le placement d'un widget	274
16	Variables Tkinter	277
16.1	Introduction	277
16.2	Types de variables	277
16.3	Instanciation	278
16.4	Lecture et écriture	279
16.5	Séquences et autres types	280
16.6	Widgets associés à une variable	281
16.6.1	Étiquette (<code>Label</code>)	281
16.6.2	Affichage (<code>Message</code>)	281
16.6.3	Champ de saisie (<code>Entry</code>)	281
16.6.4	Zone de sélection numérique (<code>Spinbox</code>)	281
16.6.5	Curseur (<code>Scale</code>)	282
16.6.6	Bouton (<code>Button</code>)	282
16.6.7	Case à cocher (<code>Checkbutton</code>)	282
16.6.8	Bouton de radio (<code>Radiobutton</code>)	283
16.6.9	Zone de liste (<code>Listbox</code>)	283
16.6.10	Sélecteur d'options (<code>OptionMenu</code>)	283
16.6.11	Bouton-menu (<code>Menubutton</code>)	284
16.6.12	Contenu d'une option <code>variable</code> , <code>textvariable</code> ou <code>listvariable</code>	284
16.7	Variable comme attribut d'un widget	285
16.8	On peut se passer de <code>Variable</code> et ses dérivées	286
16.9	Programmation événementielle	286
16.9.1	Introduction	286
16.9.2	Créer un binding	286
16.9.3	Arguments passés au callback	287
16.9.4	Récupérer la liste des bindings sur une variable	288
16.9.5	Désactiver un binding	289
16.9.6	Application aux sélecteurs d'options	289
16.10	Exploration	290
16.10.1	Affichage	290
16.10.2	Copier une variable en utilisant <code>name</code>	291
16.10.3	Attributs	292
17	Étiquettes (<code>Label</code>)	293
17.1	Introduction	293
17.2	Liste des options	293
17.3	Liste des méthodes	293
17.4	Message affiché	293
17.5	Image affichée	294
17.6	Visuel	294
17.7	Focus	295
17.8	État du widget	295
17.9	Widget survolé par la souris	295

17.10 Exemple presque complet	296
18 Affichages (Message)	299
18.1 Introduction	299
18.2 Liste des options	299
18.3 Liste des méthodes	299
18.4 Message affiché	299
18.5 Visuel	300
18.6 Focus	300
18.7 Widget survolé par la souris	300
19 Champs de saisie (Entry)	301
19.1 Introduction	301
19.2 Liste des options	302
19.3 Liste des méthodes	302
19.4 Visuel	302
19.5 Focus	302
19.6 État du widget	303
19.7 Widget survolé par la souris	303
19.8 Texte	303
19.9 Texte sélectionné (surligné)	304
19.10 Défilement (scrolling)	304
19.10.1 Mode d'emploi	304
19.10.2 Approfondissement	304
19.11 Défilement rapide (fast scrolling)	305
19.12 Procédure de validation	306
19.12.1 Principe	306
19.12.2 Fonction de validation	307
19.12.3 Fonction de correction	307
19.12.4 Option <code>validate</code>	307
19.12.5 Codes de substitution	308
19.12.6 Faire passer des codes à la fonction de validation	308
19.12.7 Faire passer des codes à la fonction de correction	309
19.12.8 Exemple simple	309
19.12.9 Exemple complet	310
19.13 Indices spéciaux	313
19.14 Méthodes pour traiter le texte	314
19.15 Méthodes pour traiter du texte sélectionné	314
19.16 Insertion du curseur	315
19.17 Utilisation classique	315
20 Zones de sélection numérique (Spinbox)	317
20.1 Utilisation simple	317
20.2 Spinbox avec variable de contrôle	318
20.3 Sélection non numérique	318
20.4 Liste des options	319
20.5 Liste des méthodes	319
20.6 Zone de saisie	319
20.7 Visuel	320

20.8	Réactivité des flèches	320
20.9	Focus	321
20.10	État du widget	321
20.11	Widget survolé par la souris	321
20.12	Texte sélectionné (surligné)	321
20.13	Défilement (scrolling)	322
20.14	Défilement rapide (fast scrolling)	322
20.15	Procédure de validation	322
20.16	Indices spéciaux	323
20.17	Nom des éléments composant un spinbox	324
20.18	Méthodes pour l'édition	324
20.19	Méthodes pour gérer les coordonnées	324
20.20	Méthodes pour la sélection	325
20.21	Méthode <code>invoke</code>	325
21	Curseurs (Scale)	327
21.1	Mode d'emploi	327
21.2	Curseur avec variable de contrôle	327
21.3	Liste des options	328
21.4	Liste des méthodes	328
21.5	Visuel	328
21.6	Texte	329
21.7	Réactivité des flèches	329
21.8	Focus	329
21.9	État du widget	329
21.10	Widget survolé par la souris	330
21.11	Description des méthodes	330
22	Boutons (Button)	331
22.1	Mode d'emploi	331
22.2	Liste des options	331
22.3	Liste des méthodes	331
22.4	Légende	332
22.5	Icône	332
22.6	Visuel	332
22.7	Focus	333
22.8	État du widget	333
22.9	Bouton survolé par la souris	333
22.10	Répétitions	334
22.11	Description des méthodes	334
23	Cases à cocher (Checkbox)	335
23.1	Introduction	335
23.1.1	Mode d'emploi	335
23.1.2	Valeurs de la variable de contrôle	335
23.2	Types de cases à cocher	335
23.2.1	Case avec coche	336
23.2.2	Case sans coche (push-push)	336
23.2.3	Case avec image qui change	336

23.2.4 Mélange	336
23.3 Liste des options	336
23.4 Liste des méthodes	336
23.5 Légende	337
23.6 Icône	337
23.7 Visuel	337
23.8 Visuels <i>on</i> et <i>off</i>	338
23.8.1 Case avec coche	338
23.8.2 Case sans coche (push-push)	338
23.8.3 Case avec image qui change	338
23.9 Focus	338
23.10 État du widget	338
23.11 Case survolée par la souris	339
23.12 Description des méthodes	339
24 Boutons de radio (Radiobutton)	341
24.1 Mode d'emploi	341
24.2 Types de boutons de radio	342
24.2.1 Bouton de radio classique	342
24.2.2 Bouton de radio push-push	342
24.2.3 Image qui change	342
24.2.4 Mélange	342
24.3 Liste des options	342
24.4 Liste des méthodes	343
24.5 Légende	343
24.6 Icône	343
24.7 Visuel	343
24.8 Visuels <i>on</i> et <i>off</i>	344
24.8.1 Bouton classique	344
24.8.2 Bouton push-push	344
24.8.3 Image qui change	344
24.9 Focus	344
24.10 État du bouton	344
24.11 Bouton survolé par la souris	345
24.12 Description des méthodes	345
25 Zones de liste (Listbox)	347
25.1 Introduction	347
25.2 Liste des options	347
25.3 Liste des méthodes	348
25.4 Mode de sélection	348
25.5 Apparence des items	348
25.6 Visuel	348
25.7 Focus	349
25.8 État du widget	349
25.9 Zone survolée par la souris	349
25.10 Sélection de texte	350
25.11 Défilement (scrolling)	350
25.11.1 Mode d'emploi	350

25.11.2	Méthode <code>see</code>	350
25.11.3	Approfondissement	351
25.12	Défilement rapide (fast scrolling)	352
25.13	Indices spéciaux	353
25.14	Méthodes pour gérer la sélection d'items	353
25.15	Méthodes pour éditer la liste	354
25.16	Méthodes pour éditer les options des items	354
25.17	Méthodes pour gérer les coordonnées	355
25.18	Programmation événementielle	355
26	Sélecteurs d'options (<code>OptionMenu</code>)	357
26.1	Mode d'emploi	357
26.2	Liste des options	358
26.3	Liste des méthodes	358
26.4	Texte affiché	358
26.5	image	359
26.6	Visuel	359
26.7	focus	360
26.8	État du widget	360
26.9	Widget survolé par la souris	360
26.10	Associer un menu	360
26.11	Option <code>command</code> versus méthode <code>trace_add</code>	361
27	Canevas (<code>Canvas</code>)	363
27.1	Introduction	363
27.2	Tags	364
27.3	Liste des options	364
27.4	Liste des méthodes	365
27.5	Visuel	365
27.6	Focus	365
27.7	État du widget	365
27.8	Canevas survolé par la souris	365
27.9	Sensibilité des items	366
27.10	Sélection d'items	366
27.11	Défilement (scrolling)	366
27.11.1	Mode d'emploi	366
27.11.2	Exemple	367
27.11.3	Approfondissement	367
27.12	Défilement rapide (fast scrolling)	368
27.13	Défilement et coordonnées	369
27.14	Item de type <code>rectangle</code>	370
27.14.1	Mode d'emploi	370
27.14.2	Options de <code>create_rectangle</code>	371
27.14.3	Trait	372
27.14.4	Remplissage	372
27.14.5	État	372
27.14.6	Motif survolé par la souris	372
27.15	Item de type <code>polygon</code>	372
27.15.1	Mode d'emploi	372

27.15.2	Options de <code>create_polygon</code>	373
27.15.3	Trait	373
27.15.4	Remplissage	373
27.15.5	État	374
27.15.6	Motif survolé par la souris	374
27.16	Item de type <code>oval</code>	374
27.16.1	Mode d'emploi	374
27.16.2	Options de <code>create_oval</code>	374
27.16.3	Trait	374
27.16.4	Remplissage	375
27.16.5	État	375
27.16.6	Motif survolé par la souris	375
27.17	Item de type <code>arc</code>	375
27.17.1	Mode d'emploi	375
27.17.2	Options de <code>create_arc</code>	376
27.17.3	Trait	376
27.17.4	Remplissage	376
27.17.5	État	377
27.17.6	Motif survolé par la souris	377
27.18	Item de type <code>line</code>	377
27.18.1	Mode d'emploi	377
27.18.2	Options de <code>create_line</code>	377
27.18.3	Extrémités	377
27.18.4	Avec ou sans flèche	378
27.18.5	Trait	378
27.18.6	État	379
27.18.7	Motif survolé par la souris	379
27.19	Item de type <code>bitmap</code>	379
27.19.1	Mode d'emploi	379
27.19.2	Options de <code>create_bitmap</code>	379
27.19.3	Couleurs	379
27.19.4	État	380
27.19.5	Motif survolé par la souris	380
27.20	Item de type <code>image</code>	380
27.20.1	Mode d'emploi	380
27.20.2	Options de <code>create_image</code>	380
27.20.3	État	380
27.20.4	Motif survolé par la souris	380
27.21	Item de type <code>text</code>	381
27.21.1	Mode d'emploi	381
27.21.2	Options de <code>create_text</code>	381
27.21.3	Fonte, couleur et texture	381
27.21.4	État	381
27.21.5	Motif survolé par la souris	382
27.22	Item de type <code>window</code>	382
27.22.1	Mode d'emploi	382
27.22.2	Options de <code>create_window</code>	382
27.22.3	Dimensions	382
27.22.4	État	382

27.23	Jonction entre segments	382
27.24	Pointillés	383
27.25	Remplissage	383
27.26	Gérer les options d'un item	384
27.27	Gérer les coordonnées	384
27.28	Retrouver l'identité à partir des coordonnées	385
27.29	Gérer les évènements	386
27.30	Gérer les tags	388
27.31	Retrouver l'identité grâce aux tags	389
27.32	Gérer l'ordre des items dans la pile	390
27.33	Gérer les items de type "text"	390
27.34	Gérer les items de type "window"	392
27.35	Autres méthodes	392
27.36	Exemples	393
28	Zones de texte (Text)	397
28.1	Mode d'emploi	397
28.2	Liste des options	398
28.3	Liste des méthodes	398
28.4	Visuel	398
28.5	Lignes du texte	399
28.6	Focus	399
28.7	État du widget	400
28.8	Widget survolé par la souris	400
28.9	Curseur d'insertion	400
28.10	Texte sélectionné	401
28.11	Défilement (scrolling)	401
28.11.1	Mode d'emploi	401
28.11.2	Approfondissement	402
28.12	Défilement rapide (fast scrolling)	403
28.13	Indices spéciaux	404
28.14	Éditer le texte	406
28.15	Images	408
28.16	Widgets	409
28.17	Tabulations	411
28.18	Mécanisme undo	411
28.18.1	Opération <i>undo</i>	412
28.18.2	Opération <i>redo</i>	413
28.18.3	Délimiter une action (séparateurs)	413
28.18.4	Vider les piles	413
28.18.5	Exemple	414
28.19	Méthode <code>search</code> et expressions régulières	415
28.20	Marqueurs	416
28.21	Tags	418
28.21.1	Introduction	418
28.21.2	Options contrôlables par un tag	419
28.21.3	Création et destruction de tags	420
28.21.4	Appliquer un tag	420
28.21.5	Permuter les tags dans la pile	421

28.21.6	Récupérer les lieux d'application d'un tag	421
28.21.7	Programmation événementielle avec les tags	423
28.21.8	Exemple	425
28.22	Autres méthodes	425
28.23	Widget <code>ScrolledText</code>	426
29	Cadres (<code>Frame</code>)	427
29.1	Introduction	427
29.2	Liste des options	427
29.3	Liste des méthodes	427
29.4	Visuel	428
29.5	Focus	428
29.6	Widget survolé par la souris	428
30	Cadres avec légende (<code>LabelFrame</code>)	429
30.1	Introduction	429
30.2	Liste des options	429
30.3	Liste des méthodes	429
30.4	Légende	430
30.5	Visuel	430
30.6	Focus	431
30.7	Cadre survolé par la souris	431
31	Fenêtres à pans (<code>PanedWindow</code>)	433
31.1	Introduction	433
31.2	Liste des options	434
31.3	Liste des méthodes	434
31.4	Visuel	434
31.5	Widget survolé par la souris	434
31.6	Redimensionnement	435
31.7	Insertion	435
31.8	Options d'insertion	435
31.8.1	Options <code>after</code> et <code>before</code>	436
31.8.2	Option <code>sticky</code>	436
31.8.3	Options <code>width</code> et <code>height</code>	436
31.8.4	Options <code>padx</code> et <code>pady</code>	436
31.8.5	Options <code>hide</code>	436
31.8.6	Options <code>stretch</code>	436
31.9	Éditer les options d'insertion	436
31.10	Suppression	437
31.11	Autres méthodes	437
32	Barres de défilement (<code>Scrollbar</code>)	439
32.1	Introduction	439
32.2	Mode d'emploi	440
32.3	Liste des options	441
32.4	Liste des méthodes	441
32.5	Widgets concernés	441
32.6	Visuel	441

32.7	Focus	442
32.8	Widget survolé par la souris	442
32.9	Répétitions	442
32.10	Callback	442
32.11	Mécanisme du scrolling	442
32.12	Autres méthodes	444
33	Menus (Menu)	445
33.1	Introduction	445
33.2	Items d'un menu	445
33.2.1	Types (<i>kinds</i>)	445
33.2.2	Méthodes <i>add</i>	446
33.2.3	Indices	446
33.2.4	Indices spéciaux	447
33.3	Options d'un item (<i>coptions</i>)	447
33.3.1	Liste des coptions	447
33.3.2	Méthodes pour éditer les coptions	448
33.3.3	Visuel d'un item	449
33.3.4	Icône accompagnant un item	449
33.3.5	État d'un item	449
33.3.6	Item survolé par la souris	449
33.3.7	Callback associé à un item	450
33.3.8	Choix de type case à cocher ou bouton de radio	450
33.3.9	Choix de type case à cocher	450
33.3.10	Choix de type bouton de radio	450
33.3.11	Choix ouvrant un sous-menu	450
33.3.12	Agencement des items	450
33.4	Options d'un menu	451
33.5	Liste des méthodes	451
33.6	Callback associé à l'apparition du menu	451
33.7	Menu détachable	451
33.8	Visuel	451
33.9	Pas d'état pour un menu	452
33.10	Menu survolé par la souris	452
33.11	Où placer un menu ?	452
33.11.1	Cas possibles	452
33.11.2	Menu posté sous forme de pop-up	453
33.11.3	Sous-menu d'un menu (cascade)	454
33.11.4	Menu principal d'une fenêtre	454
33.11.5	Menu associé à un bouton-menu	456
33.12	Autres méthodes	457
34	Boutons-menu (Menubutton)	459
34.1	Introduction	459
34.2	Liste des options	460
34.3	Liste des méthodes	460
34.4	Légende	460
34.5	Icône	460
34.6	Visuel	461

34.7	Focus	461
34.8	État du widget	461
34.9	Bouton-menu survolé par la souris	462
35	Fenêtre principale et fenêtres secondaires (Tk et Toplevel)	463
35.1	Introduction	463
35.2	Différences entre Tk et Toplevel	463
35.3	Liste des options	464
35.4	Liste des méthodes	464
35.5	Visuel	464
35.6	Dimensions	465
35.7	Dépendance	466
35.8	Bloquer la fenêtre	466
35.9	Focus	467
35.10	Fenêtre survolée par la souris	467
35.11	Menu principal	467
35.12	Connaître la fenêtre d'un widget	467
35.13	Cacher, rabattre, iconifier, recouvrir	468
35.13.1	Introduction	468
35.13.2	Cacher et rabattre	468
35.13.3	Monter et descendre	469
35.14	Capter tous les événements	469
35.15	Icônes	471
35.16	Introspection	471
36	Pop-ups pour dialogues simples (messagebox)	473
36.1	Introduction	473
36.2	Information ou alerte : <i>show</i>	474
36.3	Question : <i>ask</i>	474
36.4	Options	475
36.4.1	Constantes	475
36.4.2	Option <code>type</code>	475
36.4.3	Option <code>default</code>	475
36.4.4	Option <code>icon</code>	476
36.4.5	Option <code>parent</code>	476
37	Pop-ups pour sauvegarder ou charger (filedialog)	477
37.1	Fonctions de dialogue	477
37.2	Description des fenêtres	478
37.3	Options	478
37.4	Exemple	479
38	Pop-up pour choisir une couleur (colorchooser)	481
39	Programmation événementielle	483
39.1	Notion de <i>binding</i>	483
39.2	Binding concernant un widget	483
39.2.1	Méthode <code>bind</code>	483
39.2.2	Chaîne-séquence des callbacks	485

39.2.3	Méthode <code>unbind</code>	486
39.2.4	Dysfonctionnement de <code>unbind</code>	487
39.2.4.1	Premier remède	488
39.2.4.2	Deuxième remède	489
39.2.4.3	Troisième remède	491
39.3	Binding concernant une classe de widgets	491
39.3.1	Méthode <code>bind_class</code>	491
39.3.2	Méthode <code>unbind_class</code>	492
39.4	Binding concernant toute l'application	493
39.4.1	Méthode <code>bind_all</code>	493
39.4.2	Méthode <code>unbind_all</code>	494
39.5	Séquences	494
39.5.1	Syntaxe générale	494
39.5.2	Modificateurs	494
39.5.3	Types	495
39.5.4	Détails	496
39.5.5	Touche régulière et focus	499
39.6	Séquences virtuelles	500
39.7	Objets de type <code>Event</code>	502
39.7.1	Touche pressée	502
39.7.2	Action de la souris	502
39.7.3	Redimensionnement	503
39.7.4	Évènement quelconque	503
39.7.5	Exemples	503
39.8	Priorités	507
39.8.1	Priorité à la séquence la plus précise	507
39.8.2	Priorité au widget le plus proche	508
39.9	Notion de <i>tag binding</i>	509
39.10	Évènements générés artificiellement	511
39.11	Captation forcée des évènements	511
39.12	Évènements associés à des variables de contrôle	513
39.13	Gestionnaire de protocole	513
39.14	Introspection	515
40	Tkinter orienté objet	519
40.1	Introduction	519
40.2	Spécialiser un widget existant	519
40.3	Créer un widget composite	522
40.4	Créer une application	523
40.5	Classe Tkinter	523
40.6	Tkinter fonctionnel versus Tkinter orienté objet	525
40.6.1	Introduction	525
40.6.2	Version orientée objet	526
40.6.3	Version fonctionnelle	530
41	Base des options (<i>option database</i>)	535
41.1	Introduction	535
41.2	Noms et classes Tkinter (rappels)	535
41.3	Nom <i>database</i> et classe <i>database</i> d'une option	536

41.4	Spécification de style (syntaxe d'un pattern)	539
41.4.1	Syntaxe d'une spécification	539
41.4.2	Syntaxe d'un pattern	539
41.4.3	Exemples de patterns	540
41.4.4	Erreur fréquente	541
41.5	Ajouter une spécification avec <code>option_add</code>	541
41.6	Utiliser un fichier de spécifications	542
41.7	Hierarchie dans les spécifications	543
41.8	Autres méthodes	544
42	Projet : traceur	545
42.1	Point de vue de l'utilisateur	545
42.2	Présentation générale du programme	546
42.3	Imports et fonctions	549
42.4	Classe <code>Traceur</code>	550
42.4.1	Initialisation	550
42.4.2	Mises à jour de la fenêtre graphique	552
42.4.3	Zoom	555
42.4.4	Courbes $y = f(x)$	557
42.4.5	Courbe de Bézier	559
42.4.6	Sauvegarder, charger et exporter	564
42.4.7	Revenir au mode normal	571
42.4.8	Métadonnées	571
42.5	Classe <code>Modes</code>	572
42.6	Classe <code>Homotopie</code>	572
42.7	Classe <code>Front</code>	573
42.8	Classe <code>Paramètres</code>	574
42.9	Classe <code>Fonctions</code>	577
42.10	Classe <code>Bézier</code>	579
42.11	Problème éventuel avec <code>unbind</code>	580
42.12	À faire	582
43	Projet : Boids	583
43.1	Introduction	583
43.2	Classe <code>Vecteur</code>	584
43.3	Classe <code>Display</code>	586
43.4	Classe <code>Boid</code>	588
43.5	Classe <code>Population</code>	593
43.6	Lancer le programme	593
43.7	Procédé d'animation	594
43.8	À faire	594
44	Projet : attraction universelle	595
44.1	Introduction	595
44.2	Classe <code>Vecteur</code>	595
44.3	Classe <code>Display</code>	596
44.4	Classe <code>Planète</code>	598
44.5	Classe <code>Population</code>	602
44.6	À faire	606

44.7	Annexe : collisions	607
45	Projet : chat	609
45.1	Programme serveur	609
45.1.1	Importations	609
45.1.2	Classe <code>Socket</code>	609
45.1.3	Classe <code>Serveur</code>	611
45.1.4	Classe <code>Client</code>	611
45.1.5	Programme principal	613
45.2	Programme Client	613
45.2.1	Importations	613
45.2.2	Classe <code>Socket</code>	613
45.2.3	Classe <code>Display</code>	613
45.2.4	Classe <code>Récepteur</code>	616
45.2.5	Programme principal	617
46	Annexe : Curryfication	619
46.1	Introduction	619
46.2	Solution 1 : fonction lambda	620
46.3	Solution 2 : fonction d'ordre supérieur	620
46.4	Solution 3 : partialisation	621
46.5	Partialisation dans le cas général	622
46.6	Fonction <code>partial</code> du module <code>functools</code>	623
46.7	Curryfication	624
II	TTK	627
47	Généralités	629
47.1	Introduction	629
47.2	Importer TTK	629
47.2.1	Importer le contenu	629
47.2.2	Importer le contenant	630
47.2.3	Convention	631
47.3	Thèmes	631
47.4	Widgets proposés par TTK	632
47.5	Feuilles et options de style	634
47.6	Apparence associée à un état (<code>map</code>)	635
47.7	Structure d'un widget (<i>layout</i>)	636
47.8	Méthodes <code>ttk-universelles</code>	637
47.9	Options particulières	637
47.9.1	Texte	637
47.9.2	Images	638
47.9.3	Largeur (<code>width</code>)	640
47.9.4	Espacement (<code>padding</code>)	641
47.9.5	Cycle du focus	641
47.9.6	État	641
47.9.7	Pointeur de souris	642
47.10	Bizarrie chez <code>Scrollbar</code>	642

48 Introspection	647
48.1 Contenu du module <code>tkinter.ttk</code>	647
48.2 Taxonomie des widgets	647
48.3 Méthodes universelles	648
48.4 Instances de <code>Style</code>	650
48.5 Options de style d'un widget	652
48.6 Générer la documentation de tous les widgets	655
49 Point de vue utilisateur	661
49.1 Séparateur (<code>Separator</code>)	661
49.2 Poignée de redimensionnement (<code>Sizegrip</code>)	661
49.3 Barre de progression (<code>Progressbar</code>)	661
49.4 Boîte combinée (<code>Combobox</code>)	662
49.5 Calepin (<code>Notenook</code>)	662
49.6 Arborescence (<code>Treeview</code>)	663
50 Feuilles de style	665
50.1 Introduction	665
50.2 Notion de style	665
50.3 Style par défaut	666
50.4 Créer et éditer un style	668
50.4.1 Éditer un style existant	668
50.4.2 Créer un style	668
50.4.3 Feuille commune	669
50.4.4 Dépendance au thème	669
50.4.5 Bilan	670
50.5 Options de style communes	671
50.5.1 Sous <code>"aqua"</code>	671
50.5.2 Sous <code>"clam"</code>	671
50.5.3 Sous <code>"alt"</code>	671
50.5.4 Sous <code>"default"</code>	671
50.5.5 Sous <code>"classic"</code>	671
50.6 Interface de style	671
51 États (<i>mapping</i>)	673
51.1 États et drapeaux	673
51.2 Spécification d'état	673
51.3 Connaître l'état d'un widget	674
51.4 Changer l'état d'un widget	674
51.5 Callback associé à <code>instate</code>	675
51.6 Lien avec l'option <code>state</code>	676
51.7 Écrire des <i>mappings</i> (<code>map</code>)	678
51.8 Lire les mappings écrits dans une feuille de style	680
51.9 Valeur d'une option en fonction d'un état	681
51.10 Méthodes	681
51.10.1 Méthode <code>state</code>	681
51.10.2 Méthode <code>instate</code>	681
51.10.3 Méthode <code>map</code>	682

51.11 Exemple	682
52 Éléments et structure (<i>layout</i>)	687
52.1 Notion de structure (<i>layout</i>)	687
52.2 Syntaxe d'une structure	689
52.3 Notre classe <code>Layout</code>	690
52.4 Créer ou éditer une structure	695
52.5 Options de style attachées à un élément	697
52.6 Trouver les options de style d'un widget	698
52.7 Générer la documentation complète des widgets	701
52.8 Éléments existant	706
52.9 Créer des éléments	709
52.9.1 À partir d'images	709
52.9.2 À partir d'éléments existant	710
52.9.3 À partir du moteur propre à <code>WINDOWS</code>	710
52.9.4 Bilan	710
53 Thèmes	711
53.1 Introduction	711
53.2 Choisir le thème	712
53.3 Créer un thème	712
53.3.1 Introduction	712
53.3.2 Clé " <code>configure</code> "	713
53.3.3 Clé " <code>map</code> "	713
53.3.4 Clé " <code>layout</code> "	714
53.3.5 Clé " <code>element_create</code> "	714
53.3.6 Bilan	715
53.4 Éditer un thème	716
54 Étiquettes (<code>Label</code>)	719
54.1 Options	719
54.2 Options disparues	719
54.3 Options de style	719
54.3.1 Sous " <code>aqua</code> ", " <code>default</code> " et " <code>classic</code> "	719
54.3.2 Sous " <code>clam</code> "	719
54.3.3 Sous " <code>alt</code> "	719
54.4 Méthodes	719
55 Champs de saisie (<code>Entry</code>)	721
55.1 Options	721
55.2 Options disparues	721
55.3 Options de style	721
55.3.1 Sous " <code>aqua</code> "	721
55.3.2 Sous " <code>clam</code> "	721
55.3.3 Sous " <code>alt</code> "	721
55.3.4 Sous " <code>default</code> "	722
55.3.5 Sous " <code>classic</code> "	722
55.4 Méthodes	722
55.5 Méthode <code>validate</code>	722

56 Zones de sélection numérique (Spinbox)	725
56.1 Options	725
56.2 Options disparues	725
56.3 Options de style	725
56.3.1 Sous "aqua"	725
56.3.2 Sous "clam"	725
56.3.3 Sous "alt"	726
56.3.4 Sous "default"	726
56.3.5 Sous "classic"	726
56.4 Méthodes	726
56.5 Description des nouvelles méthodes	726
56.6 Programmation événementielle	727
57 Curseurs (Scale)	729
57.1 Options	729
57.2 Options disparues	729
57.3 Deux feuilles de style	729
57.4 Options de style	729
57.4.1 Sous "aqua"	729
57.4.2 Sous "clam"	729
57.4.3 Sous "alt"	730
57.4.4 Sous "default" et "classic"	730
57.5 Méthodes	730
57.6 Nouveautés	730
58 Curseurs avec légende (LabeledScale)	733
58.1 Introduction	733
58.2 Mode d'emploi	733
58.3 Options	735
58.4 Options de style	735
58.4.1 Sous "aqua", "default" et "classic"	735
58.4.2 Sous "clam"	735
58.4.3 Sous "alt"	736
58.5 Méthodes	736
59 Boutons (Button)	737
59.1 Options	737
59.2 Options disparues	737
59.3 Options de style	737
59.3.1 Sous "aqua"	737
59.3.2 Sous "clam"	737
59.3.3 Sous "alt"	738
59.3.4 Sous "default"	738
59.3.5 Sous "classic"	738
59.4 Méthodes	738
60 Cases à cocher (Checkbox)	739
60.1 Options	739
60.2 Options disparues	739

60.3 Options de style	739
60.3.1 Sous "aqua"	739
60.3.2 Sous "clam"	739
60.3.3 Sous "alt"	740
60.3.4 Sous "default"	740
60.3.5 Sous "classic"	740
60.4 Méthodes	740
61 Boutons de radio (Radiobutton)	741
61.1 Options	741
61.2 Options disparues	741
61.3 Options de style	741
61.3.1 Sous "aqua"	741
61.3.2 Sous "clam"	741
61.3.3 Sous "alt"	742
61.3.4 Sous "default"	742
61.3.5 Sous "classic"	742
61.4 Méthodes	742
62 Sélecteurs d'options (OptionMenu)	743
62.1 Introduction	743
62.2 Mode d'emploi	743
62.3 Options	744
62.4 Options disparues	744
62.5 Options de style	744
62.5.1 Sous "aqua"	745
62.5.2 Sous "clam"	745
62.5.3 Sous "alt"	745
62.5.4 Sous "default"	745
62.5.5 Sous "classic"	745
62.6 Méthodes	745
63 Cadres (Frame)	747
63.1 Options	747
63.2 Options disparues	747
63.3 Options de style	747
63.3.1 Sous "aqua", "default" et "classic"	747
63.3.2 Sous "clam"	747
63.3.3 Sous "alt"	747
63.4 Méthodes	747
64 Cadres avec légende (Labelframe)	749
64.1 Options	749
64.2 Options disparues	749
64.3 Options de style	749
64.3.1 Sous "default" et "classic"	749
64.3.2 Sous "clam"	749
64.3.3 Sous "alt"	749
64.4 Méthodes	749

65 Fenêtres à pans (Panedwindow)	751
65.1 Options	751
65.2 Options disparues	751
65.3 Options de style	751
65.4 Méthodes	751
65.5 Options d'insertion	752
65.6 Méthode <code>insert</code>	752
65.7 Méthode <code>sashpos</code>	752
65.8 Méthode <code>pane</code>	753
66 Barres de défilement (Scrollbar)	755
66.1 Options	756
66.2 Options disparues	756
66.3 Options de style	757
66.3.1 Sous "aqua" et "default"	757
66.3.2 Sous "clam"	757
66.3.3 Sous "alt"	757
66.3.4 Sous "classic"	757
66.4 Méthodes	757
67 Boutons-menus (Menubutton)	759
67.1 Introduction	759
67.2 Options	759
67.3 Options disparues	759
67.4 Options de style	759
67.4.1 Sous "aqua"	759
67.4.2 Sous "clam"	760
67.4.3 Sous "alt"	760
67.4.4 Sous "default"	760
67.4.5 Sous "classic"	760
67.5 Méthodes	760
68 Séparateurs (Separator)	761
68.1 Introduction	761
68.2 Liste des options	761
68.3 Visuel	761
68.4 Options de style	761
68.5 Méthodes	761
69 Poignées (Sizegrip)	763
69.1 Introduction	763
69.2 Liste des options	764
69.3 Style	764
69.4 Méthodes	764
70 Barres de progression (Progressbar)	765
70.1 Introduction	765
70.2 Liste des options	766

70.3	Visuel	766
70.4	Valeur de la progression	766
70.5	Modes <i>determinate</i> versus <i>indeterminate</i>	766
70.6	Trois types de progression	767
70.6.1	Barre absolue	767
70.6.2	Barre non absolue	768
70.6.3	Barre va-et-vient	769
70.7	Variable associée	769
70.8	Méthodes	770
70.8.1	Méthode <code>step</code>	770
70.8.2	Méthode <code>start</code>	770
70.8.3	Méthode <code>stop</code>	771
70.9	Style	771
70.9.1	Sous "aqua"	771
70.9.2	Sous "clam"	771
70.9.3	Sous "alt"	771
70.9.4	Sous "default" et "classic"	771
70.10	Exemple complet	771
71	Boîtes combinées (Combobox)	775
71.1	Mode d'emploi	775
71.2	Liste des options	776
71.3	Méthodes	776
71.4	Visuel	776
71.5	Défilement (scrolling)	777
71.6	Procédure de validation	777
71.7	État	777
71.8	Description des méthodes	777
71.8.1	Méthodes héritées de <code>Entry</code>	777
71.8.2	Autres méthodes	778
71.9	Options de style	778
71.9.1	Sous "aqua"	778
71.9.2	Sous "clam"	778
71.9.3	Sous "alt"	778
71.9.4	Sous "default"	779
71.9.5	Sous "classic"	779
71.10	Programmation événementielle	779
72	Calepins (Notebook)	781
72.1	Mode d'emploi	781
72.2	Liste des options	782
72.3	Visuel	782
72.4	Créer un onglet	782
72.4.1	Options	782
72.4.2	Ajouter	782
72.4.3	Insérer	783
72.4.4	Récupérer la liste des onglets	783
72.5	Indices spéciaux	783
72.6	Éditer les options d'un onglet	784

72.7	Suppression	784
72.8	Raccourcis	785
72.9	Options de style	785
72.9.1	Sous "clam"	785
72.9.2	Sous "aqua", "default" et "classic"	785
72.10	Méthodes spécifiques	785
72.11	Programmation évènementielle	785
73	Arborescences (Treeview)	787
73.1	Mode d'emploi	787
73.2	Liste des options	788
73.3	Liste des méthodes spécifiques	788
73.4	Visuel	788
73.5	Défilement (scrolling)	789
73.6	Options de style	789
73.6.1	Sous "aqua", "default" et "classic"	789
73.6.2	Sous "clam"	790
73.6.3	Sous "alt"	790
73.7	Sélection d'items	790
73.8	Focus	791
73.9	Indices des items	791
73.10	Éditer l'arbre	792
73.10.1	Options d'un item	792
73.10.2	Insérer	792
73.10.3	Déplacer	792
73.10.4	Cacher	793
73.10.5	Effacer	793
73.10.6	Modifier les enfants	793
73.11	Éditer les options d'un item	793
73.12	Éditer les attributs d'un item	794
73.13	Éditer les options d'une colonne	794
73.13.1	Options d'une colonne	794
73.13.2	Nom d'une colonne	794
73.13.3	Édition	795
73.14	Éditer l'entête d'une colonne	795
73.15	Lire la structure de l'arbre	796
73.16	Tags	796
73.16.1	Options d'un groupe	797
73.16.2	Édition des t-options	797
73.16.3	Binding	797
73.16.4	Connaitre les membres d'un groupe	798
73.16.5	Exemple	798
73.17	Coordonnées	799
73.17.1	Parties	799
73.17.2	Lignes	799
73.17.3	Colonnes	800
73.17.4	Éléments	800
73.17.5	Méthode bbox	801
73.18	Programmation évènementielle	801

Bibliographie	803
Index	805