Delphi et KyliX : des descendants de Pascal

Delphi et KyliX : des descendants de Pascal

I. EDI : l'environnement de développement intégré 10
A. La fenêtre principale 10
1. La barre de menus 10
2. La barre d'outils 10
3. La palette de composants 10
B. L'éditeur de code 10
C. Le concepteur de fiches (ou de « forms ») 11
D. L'inspecteur d'objets 11
E. L'aide Delphi 11
II. Présentation générale 12
A. Structure d'un programme Pascal, Delphi ou Kylix 12
B. Utiliser des unités 13
C. Créer des unités 14
D. Les projets 14
E. Fichiers d'un projet 15
III. Éléments de syntaxe 15
A. Commentaires 15
B. Directive de compilation 16
C. Identificateurs 16
D. Identificateurs qualifiés 16
E. Affectation 17
F. Séparateur d'instruction 17
G. Déclaration de Types, de constante et de variables 17
IV. Types et structure de données simples 17
A. Le type scalaire 18
1. Définition 18
2. Routines ordinales 18
3. Priorité des opérateurs 18
4. Le type booléen 18
a) Définition 18
b) Opérateurs 18
c) Procédure et fonctions 19
d) Opérateurs relationnels 19
e) Exemples 19
5. Le type entier 19
a) Définition 19
b) Opérateurs 20
c) Procédure et fonctions 20
d) Exemple 21
6. Le type caractère 21
a) Définition 21
b) Opérateurs 21
c) Procédure et fonctions 21
d) Exemples 21
7. Le type énuméré 21
a) Définition 21
b) Exemples 22
8. Le type intervalle 22
a) Définition 22
b) Exemples 22
B. Le type réel 22
1. Définition 22
2. Opérateurs 22
3. Routines arithmétiques 22
4. Routines de nombres aléatoires 23

5. Exemples 23
C. Les types chaînes 23
1. Définition 23
2. Routines de gestion des chaînes 23
3. Opérateurs de chaîne 24
4. Les chaînes courtes 24
a) Définition 24
b) Exemples 24
5. Les chaînes longues et étendues 24
a) Définition 24
b) Exemples 24
6. Les chaînes AZT 25
a) Définition 25
b) Opérateurs 25
c) Procédure et fonctions 25
d) Exemples 25
D. Chaînes de format 25
E. Le type pointeur 27
1. Définition 27
2. Opérateurs 27
3. routines d'adresses et de pointeurs 28
4. Routines d'allocation dynamique 28
5. Exemples 28
F. Autres pointeurs 29
G. Le type Variant 29
1. Définition 29
2. Opérateurs 29
3. Routines de gestion des variants 29
H. Les types Ensemble 30
1. Définition 30
2. Opérateurs 30
3. Exemples 30
I. Les tableaux 30
1. Définition 30
2. Tableaux statiques 30
a) Définition 30
b) Exemples de tableaux à 1 dimension 31
c) Exemples de tableaux à plusieurs dimensions 31
3. Tableaux dynamiques 31
a) Définition 31
b) Fonctions et procédures 31
c) Exemples 31
J. Le type record 32
1. Définition 32
2. Exemples 33
K. Enregistrements à partie variable 33
L. Le type fichier 34
1. Définition 34
2. routines d'entrées/sorties 34
3. Routines de fichiers texte 34
4. Routines de gestion de fichiers 34
5. Exemples 35
M. Les types procédure et fonction 36
1. Définition 36
2. Exemple 36
N. Autres routines 36
1. routines de gestionnaire de mémoire 36
2. routines diverses 36
3. Informations au niveau de l'application. 37
4. Routines de conversion de type 37

5. Routines de contrôle de flux....37
6. Utilitaires de ligne de commande....37
7. Utilitaires com....38
8. Routines de compatibilité descendante....39
9. Informations au niveau de l'application....39
10. routines de gestion des exceptions....39
11. Utilitaires de flux....40
O. Constantes typées / Variables initialisées....40
1. définition....40
2. exemples....41
P. Transtypage....41
1. définition....41
2. exemple....41
V. Les routines....42
A. Procédure....42
1. définition....42
2. exemple....42
B. Fonctions....42
1. définition....42
2. exemple....42
C. Paramètre donnée variable....42
1. définition....42
2. exemple....42
D. Paramètre Résultat....43
1. définition....43
2. exemple....43
E. Paramètre Donnée/résultat....43
1. définition....43
2. exemple....43
F. Paramètre Donnée Constante....43
1. définition....43
2. exemple....44
G. Paramètres facultatifs ou initialisés....44
1. définition....44
2. exemple....44
H. Paramètres sans type....44
1. définition....44
2. exemples....44
I. Paramètres tableau ouvert....45
1. définition....45
2. Exemple....45
J. Paramètres tableau ouvert variant....45
1. définition....45
2. Exemple....46
K. Appel de procédure et de fonctions....46
1. définition....46
2. Exemple....46
L. Retour sur le type procédure ou fonction....47
1. définition....47
2. Exemple....47
3. Exercice....48
VI. Structure de contrôle....48
A. La séquence d'instructions et l'instruction composée....48
B. L'instruction Si....49
1. définition....49
C. Instructions Case....50
1. définition....50
2. exemples....50
D. La boucle Répéter....51
1. définition....51

2. exemples 51
E. La boucle tant-que 51
1. définition 51
2. exemples 51
F. La boucle Pour 52
1. définition 52
2. exemples 52
G. Break, Exit et Halt 52
H. Boucles infinies 53
I. Les Exceptions 53
1. Instructions Try...except 53
2. Instructions try...finally 55
J. L'instruction with 56
K. Amélioration de la lisibilité 57
L. Blocs et portée 57
1. Blocs 57
2. Portée 58
3. Conflits de nom 58
4. Identificateurs qualifiés 59
M. Exercice 59
VII. Surcharge des routines 59
1. définition 59
2. exemple 60
VIII. Exemples récapitulatifs 60
A. exemple 1 60
B. exemple 2 61
IX. Structure de données orientée objet 62
A. Terminologie 62
B. TObject et TClass 63
C. Exemple 64
D. Compatibilité des types classe 64
E. Visibilité des membres de classes 64
F. Constructeurs et destructeurs 65
G. Exemple 65
H. Exemple d'utilisation des objets prédéfinis de delphi 66
1. Exemple 1 66
2. Exemple 2 67
3. Exemple 3 67
4. Exemple 4 68
I. Constitution des fichiers DPR, DMF, PAS 68
X. Hiérarchie des classes, héritage et surcharge 69
A. Définition 69
B. Exemple 70
C. Suite de l'exemple 70
D. Méthodes statiques, virtuelles et dynamiques ou abstraites 71
XI. La programmation visuelle : l'EDI et la VCL 71
A. Utilisation 71
B. Programme le plus simple avec l'EDI 72
C. API Windows 72
XII. Composants usuels 72
A. La fiche : Composant "Form" 73
1. Caractèristiques 73
2. Quelques événements pour «form» 73
3. Modales ou non ? 77
B. Composant "MainMenu" 77
C. Composant "TPopupMenu" 78
D. Composant "Label" 78
E. Composant "Edit" 79
F. Composant "Memo" 80
G. Composant "Button" 80

H. Composant "CheckBox" 81
XIII. Programmation événementielle et envoi de messages....82
A. Définition....82
B. Exemple 82
C. Réponse à un événement....82
D. Retour sur les fichiers DFM 83
E. Exemple pratique : bouton à double fonctionnalité....83
1. 1 Bouton ➔1 évènement 84
2. 2 Boutons ➔2 évènements....84
3. 1 Bouton ➔2 événements 85
4. Conclusion....85
XIV. Événements et Envoi de messages 85
A. Evénements utilisateur....86
B. Evénements système 86
XV. Exemple récapitulatif 88
XVI. Transtypage des objets : l'opérateur As et is 92
1. Exemple 1 92
2. Exemple 2 93
XVII. Les Bases de Données....93
A. Bases Paradox et DBase....94
B. Bases ODBC :....94
C. Création tables 94
D. Lister les champs....95
E. Ajout d'enregistrements....95
F. Lister les enregistrements 95
G. Supprimer 1 enregistrement 95
H. Base de données texte....96
I. Base de données et SQL :....96
1. insertion 96
2. suppression....96
3. exploration....97
J. Utilisation classique des TABLEs 97
K. Composants BD....98
1. Fiche 98
L. Tables Maître/détail 98
M. BD Tables 98
N. Composant BD 99
1. QUERY....99
2. Améliorations de la présentation des colonnes d'une grille (DBGrid)....99
3. Les filtres :....100
O. Impressions de rapports....100
P. Compléments sur les DBGrid et transtypage en DrawGrid 101
Q. Table XML....101
1. Le programme 101
2. Le résultat....102
3. Améliorations :....104
4. Remarques....104
XVIII. Canvas : une propriété commune à tous les composants 105
XIX. OLE, COM et Automation 106
A. Définitions....106
B. OLE : Exemples 106
C. OLE Excel....107
D. OLE Word 107
E. OLE Internet Explorer....107
F. OLE Conclusion....108
G. OLE Excel : compléments....108
XX. Création d'un serveur OLE....109
XXI. Création d'un client OLE....111
XXII. Modification du client-Serveur OLE 111
XXIII. Notions avancées sur les objets 112

A. Compatibilité des classes 112
B. Méthodes Virtuelles et dynamiques 113
C. Conclusion 113
XXIV. Méthodes abstraites 114
XXV. Le type Interface 114
A. Interface : résolution de nom 115
B. Utilisation de interfaces 115
XXVI. Méthodes de classes 116
A. Utilisation des méthodes de classes 116
XXVII. Création de composants 118
A. Vérification de composants 119
B. Installation du composants 120
XXVIII. Flux 120
A. Flux chaînes 120
B. Flux mémoire 121
C. Flux fichiers 121
XXIX. Étude de cas : butineur Web 122
XXX. Annexe 1 : Le langage S Q L 126
1. Introduction 126
2. Les différents types de données du SQL 126
3. Les bases de données sous SQL 127
4. La manipulation des tables en SQL 127
5. Le verbe SELECT et les clauses 128
6. Remarques sur le format DATE et les combinaison de CLAUSES: 129
7. La clause WHERE et les PREDICATS 129
8. Les fonctions SQL/DBASE IV 130
9. Les fontions Dbase 4 131
10. Utilisation du verbe SELECT dans la commande INSERT INTO 131
XXXI. Annexe 2 : Déploiement 131
A. Utilisation d'installShield 131
B. Compléments 135
XXXII. Annexe 3 : Notion d' interfaces hommes-machines 137
A. Les grands principes 137
1. Compatibilité 137
2. Homogénéité 138
3. Concision 138
4. Flexibilité (souplesse) 138
5. Feedback et guidage 138
6. Charge informationnelle 138
7. Contrôle explicite 138
8. Gestion des erreurs 138
B. Quelques exemples d'ergonomie 139
1. Utilisation de la couleur 139
2. Présentation des textes 139
C. Causes et conséquences 139
D. Liens intéressants 140
1. Microsoft Windows 140
2. OSF/Motif 140
3. Les recommandation Afnor 140
XXXIII. Les TPs 141
A. TP1 DELPHI : Nos Premiers pas 141
1. Exemple 1 141
a) Lancer l'exécution 141
b) Ajout de composant 141
c) Modifier les propriétés 141
d) Ajouter des réactions à des événements 141
2. Exemple 2 142
B. TP2 DELPHI : Quelques composants standards 144
1. Exemple 2 144
C. TP3 DELPHI : Quelques composants standards (suite) 146

1. Exemple 3 147
D. TP4 DELPHI : Les boîtes de dialogue 151
E. TP5 DELPHI : Visualisateur de forme 153
1. Création d'une boîte de dialogue 154
2. Interagir avec la boîte de dialogue 155
3. Reprendre les données à partir de la boîte 156
4. Amélioration 156
F. TP 6-7 : Bases de données sous Delphi 3 157
1. Création d'une nouvelle table 157
a) Définition d'un index 158
b) Enregistrement 158
2. Manipulation d'une table 158
3. Ajout et modification de données 159
4. Créer un nouveau projet 159
5. Gérer la base de données 160
1. Table des clients 162
2. Table des contacts 163
a) Définition d'un index secondaire 163
3. Table des appels 164
4. Créer l'application 165
5. Les pages multiples de contrôles 165
6. La page « Contacts Clients » 165
7. Créer un lien entre les deux tables 166
8. La page "Appel Contacts" 167
a) Les contrôles des bases de données 167
b) Les composants 'Lookup' 167
9. Utiliser un 'DBGrid' comme une liste de positionnement 168
a) Gérer les champs à l'exécution 168
G. TP7 DELPHI : Le dessin et la souris 169
1. Créer un projet 169
2. Réagir à la souris 169
H. TP 8 : Drag & Drop suite + Application Console Graphique 172
1. Drag et drop dans une stringgrid : le taquin torique 172
2. Application Console / Graphique 173
I. TP9 DELPHI : Communication OLE et DDE 176
1. DDE : Dynamic Data Exchange 176
2. Le projet Serveur 176
3. Le projet Client 177
4. Créer le projet 177
5. Faire un lien avec le serveur DDE 177
6. Création de la base de données 178
7. Le projet Delphi 179
a) Formulaire 179
b) Gestion des événements 179
(1) Exporter sous Word 179
(2) Exporter toutes les factures 180
J. TP10 DELPHI : Fioritureset amélioration des exemples 181
1. Editeur de texte amélioré 181
2. Créer des méthodes simples 182
3. Créer des méthodes avec paramètres 182
4. Paramètre sender 183
5. Propriété Tag 183
6. Variable locale 183
K. TP11 DELPHI : Applications SDI et MDI 188
1. Palette d'outils 188
a) Modification de la fiche 188
b) Définition du glisser-déplacer 189
c) Applications MDI 190
(1) Créer un nouveau projet 190
(2) Fenêtre principale MDI 190

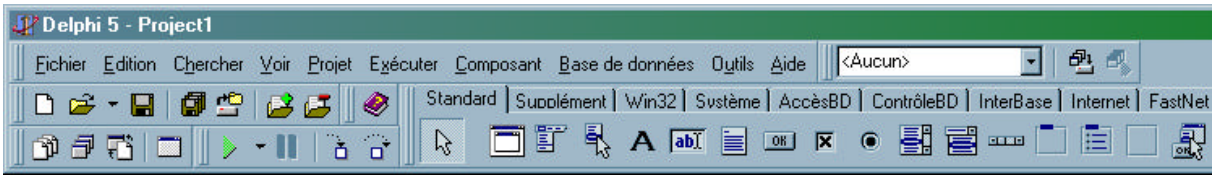
(3) Créer une fenêtre fille 190
(4) Choisir la création automatique ou non des fiches 190
L. TP 12 : Créer un composant 193
1. Créer un nouveau composant 193
2. Déclaration 193
a) Evénements existants 193
b) Evénement ajoutés 194
c) Propriétés existantes 194
d) Propriétés ajoutées 194
3. Implémentation 195
4. Gérer son affichage 198
a) Déclaration 198
b) Implémentation 199
5. Gérer les clics 201
a) Déclaration 201
b) Implémentation 202

Delphi et KyliX : des descendants de Pascal

I. EDI : l'environnement de développement intégré

L'EDI est constitué de 4 fenêtres (seulement les 2 premières pour des applications consoles) .

A. La fenêtre principale



Cette partie est elle-même divisée en trois parties :

1. La barre de menus

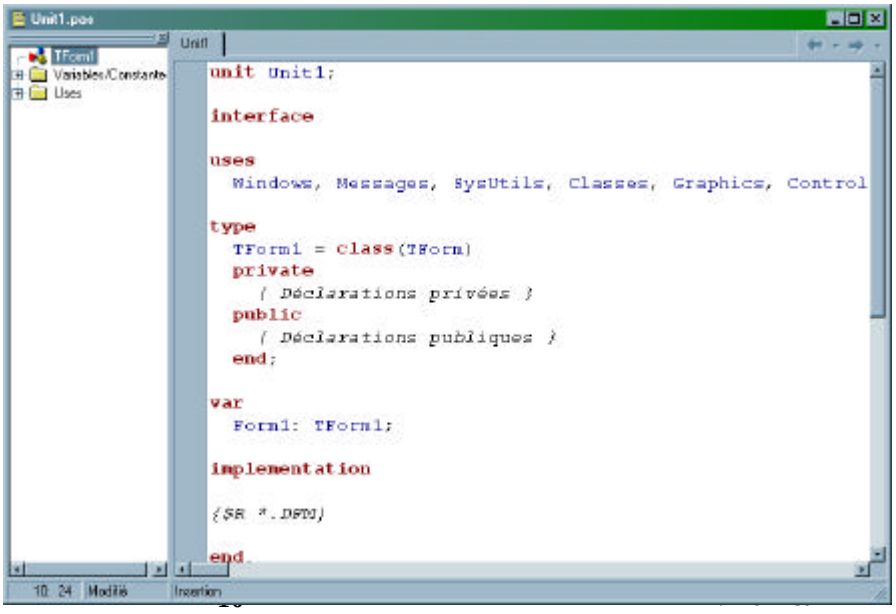
("File Edit Search..."),...
- **Les menus** : il n'y a pas grand chose à en dire. Je ne vais pas tous les passer en revue, les noms sont en général bien explicite et il y a l'aide si vraiment il y a peu de chose qui sert dans un premier temps. A part "New Application", "Run" (la flèche jaune en icône) et "Program Reset" pour arrêter l'exécution d'un programme qui ne marche pas, c'est à peu près tout...

2. La barre d'outils

Des boutons permettent d'accéder aux commandes les plus fréquemment utilisées.

3. La palette de composants

Les composants sont des bouts de programme qui ont déjà été fait pour vous. Exemple... Si vous voulez mettre un bouton dans une fenêtre, vous avez juste à prendre un bouton, et le poser sur votre fenêtre sans avoir besoin d'expliquer à l'ordinateur ce qu'est un bouton, comment on clique dessus, ce qu'il se passe graphiquement quand on clique dessus, bref, c'est déjà fait.
Les plus couramment utilisés sont ceux de la palette de composants "Standard" : dans l'ordre, on peut y voir un menu déroulant, une liste, un label (de l'écriture, quoi...), une ligne d'édition ("edit box"), une zone de texte ("menu"), un bouton, une case à cocher, etc... Tout les composants de base d'une fenêtre classique.
Il existe des tonnes de composants, et ils sont souvent compatibles entre Delphi et C++ Builder. Vous en trouverez beaucoup de gratuit sur Internet, et après, vous les ferez vous-même! Une adresse utile pour trouver de nouveaux composants : http://www.developpez.com/delphi/freewares.htm



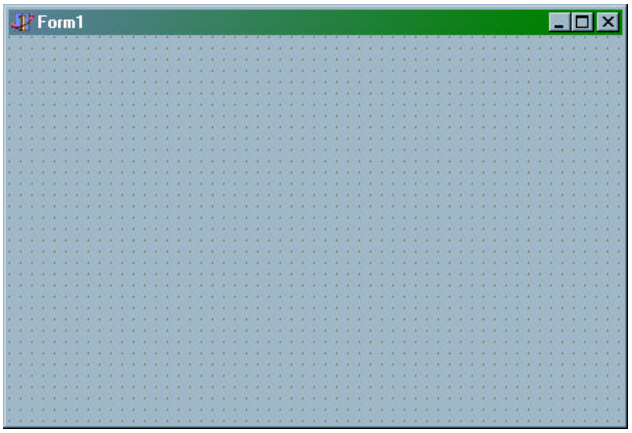
B. L'éditeur de code

Il écrit directement le minimum requis pour votre application et crée seul les fichiers associés. Par contre, le revers de la médaille, il n'est pas conseillé de modifier ce qu'il écrit. Si vous voulez supprimer un bouton par

exemple, ne l'effacez pas directement dans le code, mais effacez-le graphiquement : le compilateur s'occupera du reste. Nous verrons plus tard comment rajouter son programme...

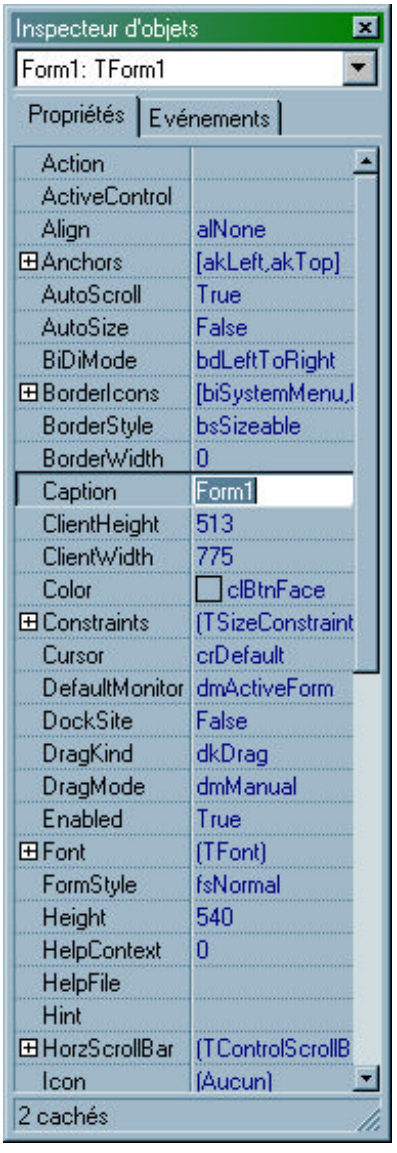
C. Le concepteur de fiches (ou de « forms »)

C'est la fenêtre que va voir l'utilisateur lorsqu'il lance le programme. Pour l'instant, elle est vide, mais c'est là qu'on peut rajouter les menus, les boutons et tout le reste... Vous pouvez, bien entendu, l'agrandir, la réduire, bref, faire tout ce que vous voulez sans taper une ligne de code...



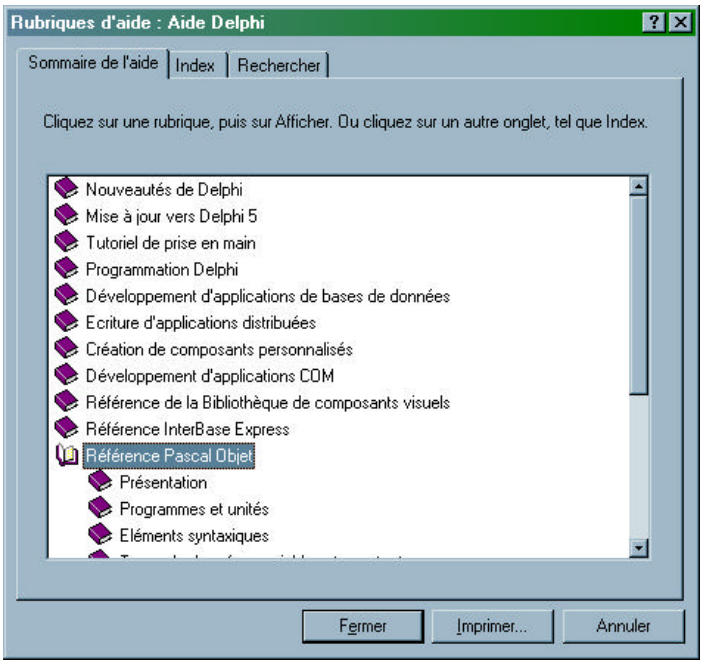
D. L'inspecteur d'objets

C'est dans cette partie qu'on donne **les caractéristiques des composants** que l'on place sur sa fenêtre ou les caractéristiques de la fenêtre générale.



Ici, on peut voir qu'il s'agit des caractéristiques générales de la fenêtre car on voit "**Form1: TForm1**". "Form1" signifie qu'on regarde les caractéristiques d'un composant de la fenêtre "Form1" (il peut en effet y avoir Form2, Form3, ou même canard ou poisson, puisque **vous donnez le nom que vous voulez** à chaque fenêtre...) et "TForm1" désigne la fenêtre en général.
Même s'il est possible de changer le nom des composants ou des fenêtres, je vous conseille de **laisser les noms par défaut** si vous n'avez pas l'intention de faire un programme énorme avec 15 fenêtres différentes.

Remarque : quand je parle de nom de la fenêtre, ne confondez pas avec ce qu'il y aura d'écrit comme titre de fenêtre. Je parle du nom de la fenêtre pour le programme ("name" dans les "properties") et non pas du titre qui s'affiche à l'écran ("caption" dans les "properties"). Ainsi, si vous placez un bouton sur votre fenêtre, vous changerez ce qu'il y a d'écrit **sur le bouton** en changeant le "Button1" de "caption" par "quitter" ou "enregistrer" ou ce que vous voulez, mais **le bouton s'appellera toujours "Button1" pour le programme**, seul l'affichage changera lors de l'exécution... Essayez de changer "caption" (la partie sélectionnée sur l'image) : le nom de la fenêtre change...



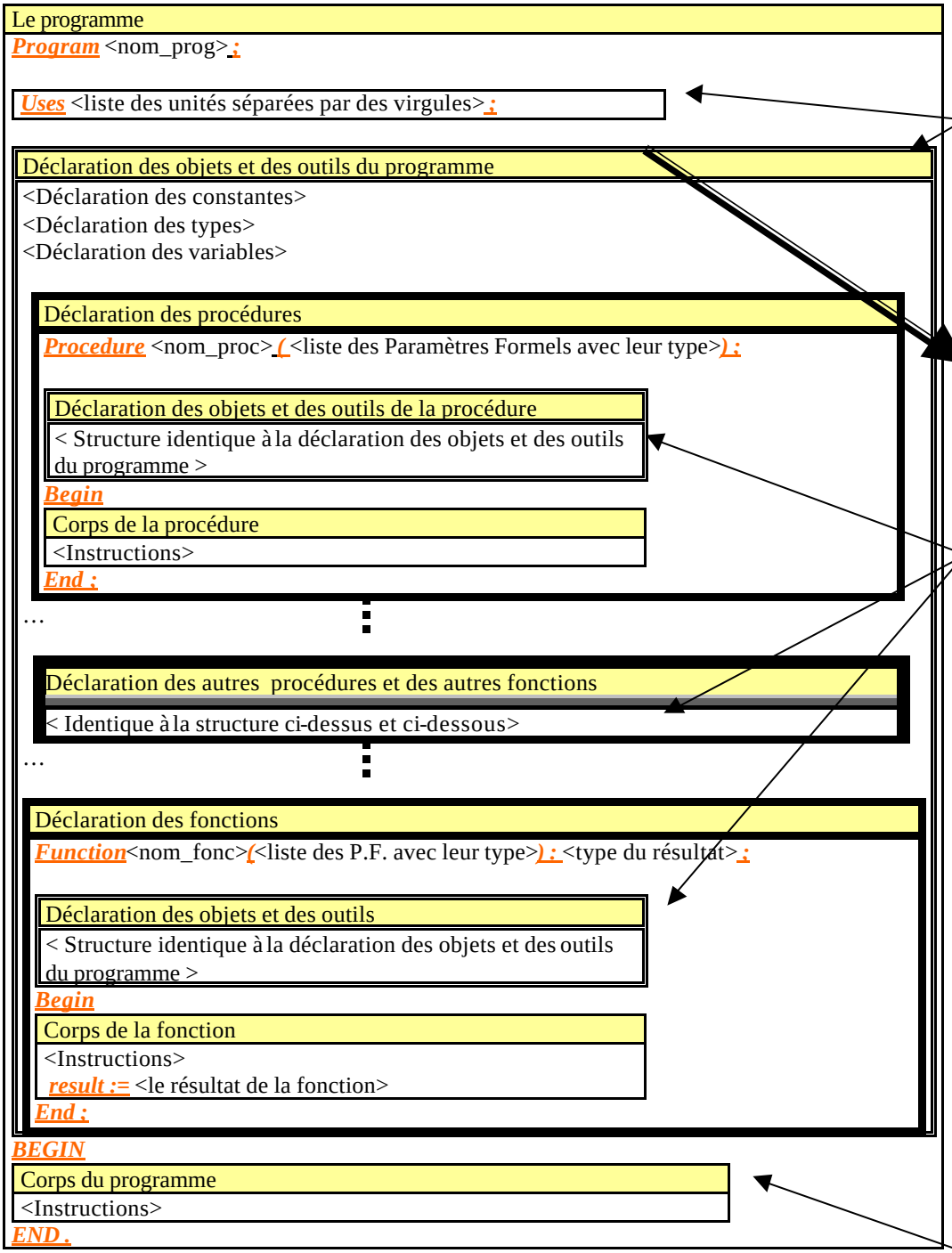
E. L'aide Delphi

Il ne faut pas hésiter à consulter l'aide Delphi pour obtenir tous les compléments nécessaires : en particulier les fonctions ne sont que décrites et on ne donne pas la liste des paramètres à employer, car ceci son décrits dans l'aide en utilisant la touche F1 ou l'index ou rechercher .

II. Présentation générale

A. Structure d'un programme Pascal, Delphi ou Kylix

Cette structure ressemble fort à celle des programmes des langages de haut niveau tels : ADA, C++,Visual basic, Java …



Le nom du programme doit être le même que le nom du fichier qui le contient.

Ces parties encadrées sont facultatives

Il n'est pas impératif de respecter l'ordre indiqué ci-contre

Remarquons que la structure des déclarations des outils et des objets (cadres doubles) est identique à la structure qui les contient : un peu à la manière des « poupées russes » qui s'ouvrent en 2 parties et qui contiennent des « poupées russes » qui s'ouvrent en 2 parties et qui contiennent …

A la différence des « poupées russes », cette structure de déclarations peut contenir récursivement non pas une mais plusieurs structures contiguës.

Une fonction renvoie un résultat par le biais de ***résult***

Cette partie aussi est facultative

En supprimant les parties facultatives, il reste le programme le plus simple que l'on puisse écrire.
Il s'agit d'une application console, la plus simple possible que vous pouvez compiler et exécuter depuis la ligne de commande

program Kedal; {$APPTYPE CONSOLE}	***déclare un programme appelé Kedal*** indique au compilateur que c'est une application console qui doit être exécutée depuis la ligne de commande déclaration des constantes, des types, des classes, des variables, des

	procédures et des fonctions (ici aucune)
begin	***début de l'exécution du programme***
	liste des instructions du programme (ici vide)
end.	***fin de l'exécution du programme***

Remarques :

- Ce qui est entre accolades { } est un commentaire (et donc ignoré du compilateur), mais
- S'il y a un $ collé contre l'accolade {$ } ceci devient une directive de compilation.
- Ne pas oublier le point-virgule (il sépare 2 instructions mais n'est pas une fin de ligne comme en ada et en C) à la fin de la première ligne et le point final.

Si Delphi est installé et si votre chemin d'accès contient le répertoire Delphi\Bin (où se trouvent les fichiers DCC32.EXE et DCC32.CFG), vous pouvez saisir ce programme dans un fichier appelé Kedal.PAS ou mieux Kedal.DPR à l'aide d'un éditeur texte (comme le bloc-notes de windows) puis le compiler en saisissant, dans une fenêtre dos, la ligne (il peut être nécessaire d'ajouter les chemins):
DCC32 Kedal
sur la ligne de commande qui produira l'exécutable résultant (kedal.EXE) dont la taille est d'environ 37 ko.
On peut l'exécuter en tapant sur la ligne de commande :
Kedal
Si l'on double-clique sur kedal.EXE dans la fenêtre de l'explorateur, une fenêtre console va s'ouvrir et se refermer immédiatement puisque ce programme ne fait rien (mais il le fait bien) dans la mesure où il ne contient aucune instruction. Ainsi, on peut « bloquer » l'exécution en ajoutant l'instruction ***readln*** qui attend que l'utilisateur ait tapé sur des touches du clavier (éventuellement aucune) puis sur la touche entrée. Il est d'ailleurs possible, avec ***readln(x),*** de mémoriser dans une variable ***x*** par exemple, ce que l'utilisateur a tapé. On aura déclaré ***x*** avant le begin. On préviendra l'utilisateur auparavant grâce à un message au moyen de ***writeln('Appuyez sur entrée')***. Tout ceci donne :

```
program Kedal;
{$APPTYPE CONSOLE}
begin
  writeln('Appuyez sur entrée');
  readln
end.
```

Mis à part sa simplicité, cet exemple diffère largement du type de programme que vous allez probablement écrire avec Delphi. Tout d'abord, c'est une application console. Delphi est généralement utilisé pour écrire des applications Windows ayant une interface graphique ; ainsi, dans une application Delphi vous ne devez normalement pas appeler Writeln. De plus, la totalité du programme exemple (à l'exception de Writeln) se trouve dans un seul fichier. Dans une application Delphi, l'en-tête du programme (la première ligne de cet exemple) se trouve dans un fichier projet séparé qui ne contient pas la logique réelle de l'application sinon quelques appels aux méthodes définies dans les fichiers unité.

B. Utiliser des unités

Il est possible, selon la nature des applications, d'utiliser ou non certaines bibliothèques qui contiennent fonctions, procédures et autres objets divers et variés. Le noyau se situe dans une unité nommée system qu'il est inutile de déclarer : on aurait très bien pu mettre :

```
uses system ;
```

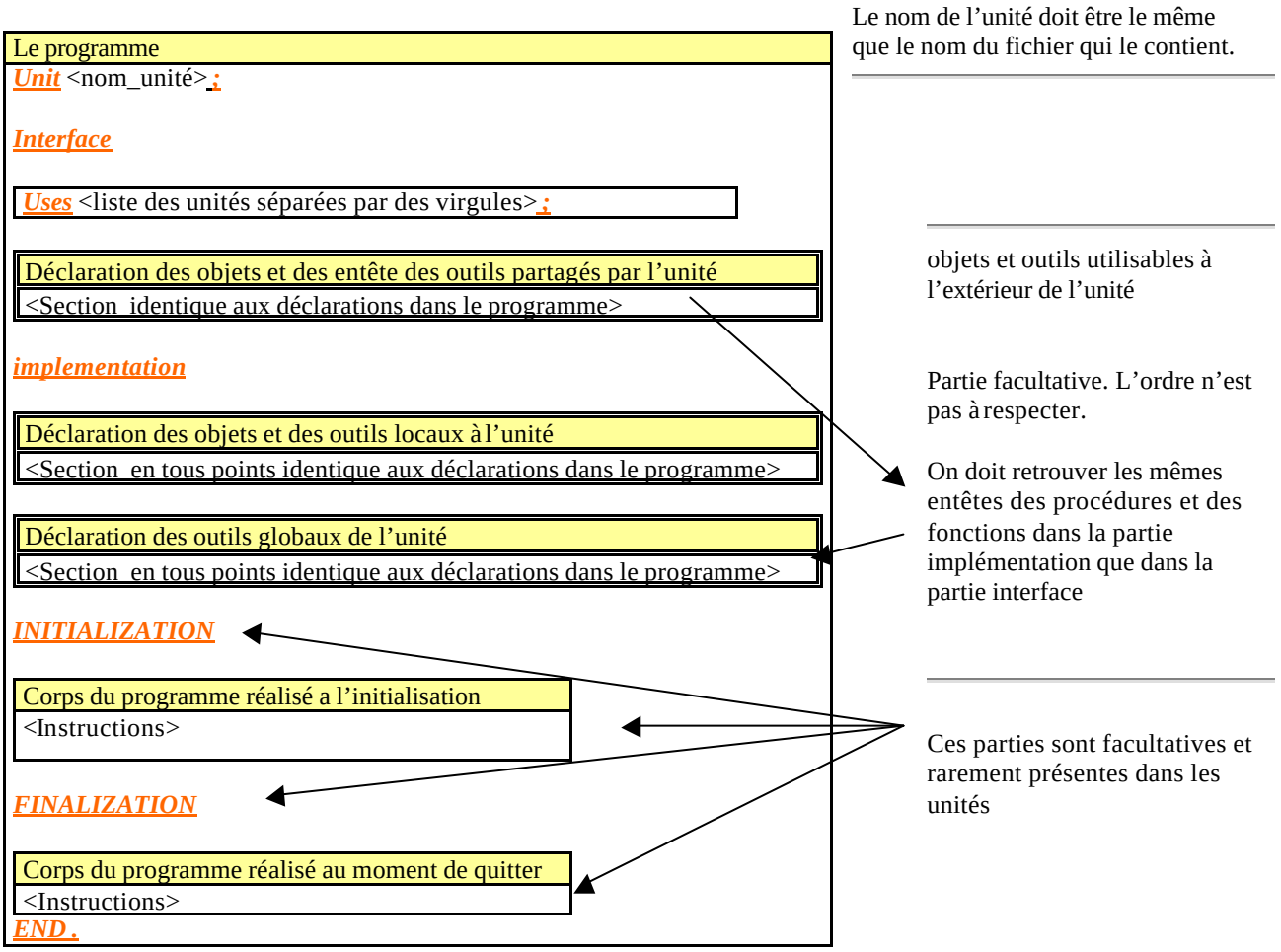
dans le programme précédent, ça n'aurait rien changé).

Writeln et readln font partie du noyau de delphi, alors que le programme :

```
program Kedal;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses dialogs;
begin
  ShowMessage('Cliquez pour quitter');
end.
```

Le programme précédent va, en plus de l'application console, ouvrir une boîte avec un message et un bouton. Lorsque l'on clique sur le bouton, on ferme la boite à message ce qui a pour effet de terminer l'application puisque ShowMessage est la dernière instruction du programme.

C. Créer des unités



D. Les projets

L'exemple suivant propose un programme constitué de deux fichiers : un fichier projet et un fichier unité. Le fichier projet, que vous pouvez enregistrer sous le nom Kedal.DPR, a la forme suivante :

```
program Kedal;
{$APPTYPE CONSOLE}

uses Unitstop;

begin
  stop
end.
```

```
unit Unitstop;
interface

procedure stop;

implementation

procedure stop;
begin
  writeln('Appuyez sur entrée') ;
  readln
end;

end.
```

La première ligne déclare un programme appelé Kedal qui, encore une fois, est une application console. La clause uses UnitStop; spécifie au compilateur que Kedal inclut une unité appelée UnitStop. Enfin le programme appelle la procédure

Stop. Mais où se trouve la procédure Stop ? Elle est définie dans UnitStop. Le code source de UnitStop (colonne de droite) que vous devez enregistrer dans un fichier appelé UNITSTOP.PAS

UnitStop définit une procédure appelée Stop. En Pascal, les routines qui ne renvoient pas de valeur sont appelées des procédures. Les routines qui renvoient une valeur sont appelées des fonctions. Remarquez la double déclaration de Stop dans UnitStop. La première déclaration, après le mot réservé interface, rend Stop accessible aux modules (comme Kedal) qui utilisent UnitStop. Le seconde déclaration, placée après le mot réservé implémentation, définit réellement Stop.

Vous pouvez maintenant compiler Kedal depuis la ligne de commande en saisissant :
DCC32 KEDAL

Il n'est pas nécessaire d'inclure UnitStop comme argument de la ligne de commande. Quand le compilateur traite le fichier KEDAL.DPR, il recherche automatiquement les fichiers unité dont dépend le programme Kedal. L'exécutable résultant (KEDAL.EXE) fait la même chose que le premier exemple : Rien de plus que d'afficher un message et d'attendre que l'utilisateur appuie sur entrée.
Utiliser des unités

- évite au compilateur de recompiler une partie de code si le programmeur n'a pas modifié l'unité correspondante
- permet au programmeur de fournir un fichier .DCU (Unité Delphi Compilée) et un mode d'emploi rendant cette unité parfaitement utilisable tout en protégeant son code.

E. Fichiers d'un projet

En général, on regroupe tous ces fichiers (il peut y avoir plus d'une unité, et même d'autres fichiers) dans un répertoire le fichier dpr en faisant partie lui aussi. On y trouve notamment :

Extension du fichier	Description et Commentaires
DPR	(**D**elphi **PR**oject) Contient l'unité principale du projet
PAS	(**PAS**cal) Contient une unité écrite en Pascal. Peut avoir un .DFM correspondant
DFM	(**D**elphi **F**or**M** : fiche Delphi) Contient une fiche (une fenêtre). Le .PAS correspondant contient toutes les informations relatives au fonctionnement de cette fiche, tandis que le .DFM contient la structure de la fiche (ce qu'elle contient, sa taille, sa position, …). Sous Delphi 5, les .DFM deviennent des fichiers texte qu'il est possible de visualiser et de modifier. La même manipulation est plus délicate mais possible sous Delphi 2 à 4.
DCU	(**D**elphi **C**ompiled **U**nit : Unité compilée Delphi) Forme compilée et combinée d'un .PAS et d'un .DFM optionnel
~???	Tous les fichiers dont l'extension commence par ~ sont des fichiers de sauvegarde, pouvant être effacés pour faire place propre.
EXE	Fichier exécutable de l'application. Ce fichier est le résultat final de la compilation et fonctionne sous Windows exclusivement. Pour distribuer le logiciel, copier ce fichier est souvent suffisant.
RES	(**RES**source) Fichier contenant les ressources de l'application, tel son icône. Ce fichier peut être édité avec l'éditeur d'images de Delphi. Ces notions seront abordées plus loin dans ce guide.
DOF DSK CFG	Fichiers d'options : suivant les versions de Delphi, ces fichiers contiennent les options du projet, les options d'affichage de Delphi pour ce projet, ...

III. Éléments de syntaxe

A. Commentaires

Les commentaires se placent entre accolades ou parenthèses et étoiles ou derrière 2 slaches:

{ceci est un commentaire}
*(*ceci est un autre commentaire*)*
// tout ce qui suit et jusqu'à la fin de ligne est aussi un commentaire

B. Directive de compilation

Comme les commentaires, elles se mettent entre *{ }*, mais la première accolade est suivie de $. Ce $ est lui-même immédiatement suivi de la directive. Ce ne sont pas des instructions du langage, elles servent à donner des instructions au compilateur, par exemple:

- Pour mettre au point un programme, on peut avoir besoin d'ajouter des instructions que l'on effacera dans la version définitive.

```
{$Define test}
...
{$IFDEF test}
... <Les instructions qui seront utilisées uniquement pendant la phase de mise au point>
{$ENDIF}
```

On compile le programme de cette manière pendant les tests, puis il suffit d'insérer un espace avant le $
{ $Define test}
pour transformer cette ligne en commentaire et de ce fait inhiber la définition test et par conséquent dé valider les instructions comprises entre le *{$IFDEF test}* et *{$ENDIF}*

- Pour écrire des programmes portables sous Windows et Linux :

```
uses
{$IFDEF WIN32}
  Windows, Messages, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, Menus, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls, MMSystem,
ComCtrls,
{$ENDIF}
{$IFDEF LINUX}
  QGraphics, QControls, QForms, QDialogs, QMenus, QStdCtrls, QButtons, QExtCtrls, QComCtrls,
{$ENDIF}
  SysUtils, Classes;
```

WIN32 ou LINUX sont automatiquement définis selon le Système d'Exploitation sous lequel **on** compile. Dans l'exemple précédent, les bibliothèques correspondant au bon S.E. seront utilisées. SysUtils et Classes étant communes aux 2 S.E.

- Pour forcer le compilateur à effectuer ou non certaines vérifications. Ce sont des directives bascules. Par exemple:
  {$B+}* Force l'évaluation complète des booléens alors que *{$B-} effectue l'évaluation partielle (Voir le **type** booléen)
  {$R+}* Vérifie le non-débordement des tableaux. Alors que *{$R-} permet de définir un tableau de 5 cellules et l'écriture d'une valeur dans la 6éme ne déclenchera pas d'erreur (Mais aura pour conséquence d'écraser peut-être d'autres variables en mémoire). Il est clair que la vérification du non-débordement une sécurité dans le déroulement du programme mais aussi génère des instructions machines supplémentaires et donc ralentissent le déroulement du programme. On peut cumules ces directives bascules et même les commenter:

```
{$B+,R-,S-}
{$R- Désactive la vérification des limites}
```

- **On** peut aussi utiliser ces directives dans la ligne de commande: (Ne pas oublier le /):

```
DCC32 MonProg  /$R-,I-,V-,U+
```

Pour les autres directives comme $I, $L etc., on se référera à l'aide de Delphi.
En utilisant L'EDI, Ces directives sont générées automatiquement et rassemblées dans un fichier DOF, DSK CFG

C. Identificateurs

Un identificateur commence obligatoirement par une lettre ou un trait-bas suivi de lettres, chiffres ou trait-bas à l'exclusion de tout autre caractère. Les caractères accentués sont aussi interdits. Comme en ADA et contrairement à C et Java, il n'y a pas de différence entre majuscule et minuscules.

D. Identificateurs qualifiés

Quand vous utilisez un identificateur qui a été déclaré à plusieurs endroits, il est parfois nécessaire de qualifier l'identificateur. On utilise un point entre les 2 identificateurs. La syntaxe d'un identificateur qualifié est :
identificateur1.identificateur2

où identificateur1 qualifie identificateur2. Si, par exemple, deux unités déclarent une variable appelée MaVar, vous pouvez désigner MaVar de Unit2 en écrivant :
Unit2.MaVar
Il est possible de chaîner les qualificateurs. Par exemple :
Form1.Button1.Click
Appelle la méthode Click de Button1 dans Form1.
Si vous ne qualifiez pas un identificateur, son interprétation est déterminée par les règles de portée décrites dans Blocs et portée.

E. Affectation

On utilise le symbole := pour donner une valeur à une variable. Par exemple:

```
a:=5;
b:='Bonjour';
```

Ou encore Pour permuter les valeurs des variables x et y :

```
t:=x; x:=y; y:=t;
```

F. Séparateur d'instruction.

Contrairement à d'autres langages (C, ADA, etc.) le Point-virgule n'est pas une fin d'instruction mais un séparateur. C'est à dire qu'il ne se place pas systématiquement à la fin d'une instruction, mais entre 2 instructions. En particulier il n'y a pas lieu de mettre un point-virgule avant un ***end*** même si le compilateur le tolère alors que le point-virgule devant un ***else*** provoque une erreur de compilation

G. Déclaration de Types, de constante et de variables

On utilise **Type Const** et **Var**. ainsi que les symboles **:** et **=** (pas le symbole **:=**)

```
Const
        lgmax=100;
        nl = #10{$IfNDef LINUX}#13{$end if} ;   //Définition des caractères de contrôles permettant un saut de ligne
Type
        Ttableau = array[1..lgmax] of integer;          // tableau de lgmax (=100) entiers
        Tchn32 = string[32];                            // chaine d'au plus 32 caractères
Var
        i : integer;
        x : real;
        c : string[12];
        c_32 : Tchn32;
        tb1 : array[1..5] of string[8];
        tb2 : Ttableau;
```

Remarquons le **=** pour les types et les constantes et le **:** pour les variables. Ainsi que les crochets pour les tableaux et les chaînes, mais on y reviendra plus tard.'

Il peut y avoir des déclarations de variables de types et de constantes en plusieurs endroits du programme Dans la mesure où l'utilisation ne peut se faire qu'après déclaration

IV. Types et structure de données simples

Les routines qui suivent sont données en vrac et correspondent à la version 5 de Delphi : Il convient de vérifier dans l'aide :

- si elles existent dans la version utilisée
- de quelle unité elles font partie (les principales font partie de l'unité system –unité par défaut- mais pas toutes !)
- quels sont les paramètres utilisés ainsi que leur type

A. Le type scalaire

1. Définition

Un type scalaire définit un ensemble ordonné de valeurs dont chaque valeur, sauf la première, a un prédécesseur unique et dont chaque valeur, sauf la dernière, a un successeur unique. Chaque valeur a un rang qui détermine l'ordre du type. Pour les types entiers, le rang d'une valeur est la valeur même ; pour tous les autres types scalaires à l'exception des intervalles, la première valeur a le rang 0, la valeur suivante a le rang 1, etc. Si une valeur a le rang n, son prédécesseur a le rang n – 1 et son successeur a le rang n + 1.

2. Routines ordinales

Dec, procédure	Décrémente une variable de 1 ou de N
Inc, procédure	Incrémente X de 1 ou de N
Odd, fonction	Renvoie True si argument est un nombre impair
Ord, fonction	Renvoie la valeur scalaire d'une expression de type scalaire
Pred, fonction	Renvoie le prédécesseur de l'argument
Succ, fonction	Renvoie le successeur de l'argument.
High, fonction	Renvoie la plus grande valeur du type
Low, fonction	Renvoie la plus petite valeur du type

3. Priorité des opérateurs

Opérateurs	Priorité
@, **not**	première (maximum)
*, /, **div**, **Mod**, **and**, **shl**, **shr**, **as**	seconde
+, –, **or**, **xor**	troisième
=, <>, <, >, <=, >=, **in**, **is**	quatrième (minimum)

Un opérateur de priorité plus élevée est évalué avant un opérateur de priorité plus basse, les opérateurs de même priorité étant évalués à partir de la gauche

4. Le type booléen

a) Définition

Type	Étendue	Format
Boolean	True et False	1 octet (8 bits)
ByteBool	True et False	1 octet
WordBool	True et False	2 octets
LongBool	True et False	4 octets

Quelques différences :

Boolean	ByteBool, WordBool, LongBool
False < True	False <> True
Ord(False) = 0	Ord(False) = 0
Ord(True) = 1	Ord(True) <> 0
Succ(False) = True	Succ(False) = True
Pred(True) = False	Pred(False) = True

b) Opérateurs

Opérateur	Opération	Types d'opérande	Types du résultat	Exemple
not	négation	booléen	Boolean	**not** (C **in** MySet)
and	conjonction	booléen	Boolean	Done **and** (Total > 0)
or	disjonction	booléen	Boolean	A **or** B
xor	disjonction exclusive	booléen	Boolean	A **xor** B

Table de vérité :

A	B	**not** A	A **or** B	A **and** B	A **xor** B
False	False	True	False	False	False

False	True	True	True	False	True
True	False	False	True	False	True
True	True	False	True	True	False

Retour sur la directive de compilation $B+ :

True or X donne **True** quelque soit la valeur de X, de même **False and** X donne **False** quelque soit la valeur de X
Dans une expression booléenne faisant intervenir un **or**, lorsque le premier opérande vaut True, il est inutile de calculer la valeur du second. Ceci pose un problème lorsque celui-ci est un prédicat (fonction à résultat booléen) et que cette fonction produit un effet de bord (Modification de l'environnement global) La seconde évaluation n'étant pas faite, l'effet de bord n'a pas lieu. Il en va de même lorsque le premier opérande d'un **and** vaut faux

c) Procédure et fonctions

Ce sont les routines ordinales valables pour tous les types scalaires

d) Opérateurs relationnels

Les opérateurs relationnels sont utilisés pour comparer deux opérandes. Les opérateurs =, <>, <= et >= s'appliquent également aux ensembles (voir Opérateurs d'ensembles) ; = et <> s'appliquent également aux pointeurs (voir Opérateurs de pointeurs).

Opérateur	Opération	Types d'opérande	Type du résultat	Exemple
=	égalité	simple, classe, référence de classe, interface, chaîne, chaîne compactée	Boolean	I = Max
<>	différence	simple, classe, référence de classe, interface, chaîne, chaîne compactée	Boolean	X <> Y
<	inférieur à	simple, chaîne, chaîne compactée, PChar	Boolean	X < Y
>	supérieur à	simple, chaîne, chaîne compactée, PChar	Boolean	Len > 0
<=	inférieur ou égal à	simple, chaîne, chaîne compactée, PChar	Boolean	Cnt <= I
>=	Supérieur ou égal à	simple, chaîne, chaîne compactée, PChar	Boolean	I >= 1
in	Membre de	opérande gauche: tout **type** ordinal T, opérande droit: ensemble de base compatible avec T.	Boolean	5 **in** [3..9]; 'K' **in**['a'..'z'];

Dans la plupart des cas simples, la comparaison est évidente. Par exemple I = J vaut True uniquement si I et J ont la même valeur, sinon I>J vaut True. Les règles suivantes s'appliquent aux opérateurs de comparaison :

Les opérandes doivent être de types compatibles, sauf pour un réel et un entier qui peuvent être comparés.

e) Exemples

Selon la règle des priorités des opérateurs :
A>B **or** C<=D provoquera une erreur car B **or** C sera évalué avant toute chose : Il faut donc systématiquement mettre de parenthèses pour modifier l'ordre d'évaluation:

```
(A>B) or (C<=D)
```

5. Le type entier

a) Définition

Type	Étendue	Format
Integer	–2147483648..2147483647	32 bits signé
Cardinal	0..4294967295	32 bits non signé
Shortint	–128..127	8 bits signé
Smallint	–32768..32767	16 bits signé
Longint	–2147483648..2147483647	32 bits signé
Int64	–2^63..2^63–1	64 bits signé
Byte	0..255	8 bits non signé
Word	0..65535	16 bits non signé
Longword	0..4294967295	32 bits non signé

Par défaut les entiers sont exprimés en décimal , mais il est possible de manipuler des nombres hexadécimaux :
$FF vaut 255

b) Opérateurs

En plus des opérateurs relationnels définis plus haut, les opérateurs arithmétiques suivants attendent des opérandes réels ou entiers : +, –, *, /, **div** et **Mod**.

Opérateur	Opération	Types d'opérande	Type du résultat	Exemple
+	addition	entier, réel	entier, réel	X + Y
–	soustraction	entier, réel	entier, réel	Result - 1
*	multiplication	entier, réel	entier, réel	P * InterestRate
/	division réelle	entier, réel	réel	X / 2
div	division entière	entier	entier	Total **div** UnitSize
Mod	reste	entier	entier	Y **Mod** 6
+ (unaire)	signe identité	entier, réel	entier, réel	+7
– (unaire)	signe négation	entier, réel	entier, réel	-X
not	négation bit à bit	entier	entier	
and	et bit à bit	entier	entier	
or	ou bit à bit	entier	entier	
xor	ou exclusif bit à bit	entier	entier	
shl	rotation des bits vers la gauche	entier	entier	
shr	rotation des bits vers la droite	entier	entier	

Les règles suivantes s'appliquent aux opérateurs arithmétiques.

La valeur de x/y est de type Extended (voir type réel), indépendamment du type de x et y. Pour les autres opérateurs, le résultat est de type Extended dès qu'au moins un des opérandes est de type réel ; sinon le résultat est de type Int64 quand au moins un des opérandes est de type Int64 ; sinon le résultat est de type Integer. Si le type d'un opérande est un sous-intervalle d'un type entier, il est traité comme étant de ce type entier.

La valeur de x **div** y est la valeur de x/y arrondi vers le bas à l'entier le plus proche.

L'opérateur **Mod** renvoie le reste obtenu par la division de ses opérandes. En d'autres termes : x **Mod** y = x – (x **div** y) * y.

Il y a une erreur d'exécution si y vaut zéro dans une expression de la forme x/y, x **div** y ou x **Mod** y.

A	B	**not** A	A **or** B	A **and** B	A **xor** B
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0

shl produit un décalage des bits de l'entier vers la gauche et ajoute un 0 donc à multiplier par 10 en binaire (c'est à dire 2 en décimal).

Shr produit un décalage dans l'autre sens c'est à dire diviser par 2.

n **shl** p (décalage de p bits a gauche avec introduction de p 0) donne $n*2^p$.

c) Procédure et fonctions

Fonction	
abs	Valeur absolue
Hi	poids fort
Lo	poids faible
odd	test de parité
Sqr	carré du nombre

On remarquera que la fonction puissance n'est pas définie en standard : il faut utiliser l'unité ***Math*** ou la fonction ***IntPower*** est définie

d) Exemple

compte tenu de la priorité des opérateurs:

5+ 3*2 donne 11
56 **or** 20 donne 60
56 **and** 20 donne 16
56 **xor** 20 donne 44
en binaire 56 s'écrit 00111000 et 20 s'écrit 00010100
56 **shl** 2 donne 224 décaler 00111000 de 2 rangs à gauche donne 11100000

6. Le type caractère

a) Définition

Les types de caractère fondamentaux sont AnsiChar et WideChar. Les valeurs AnsiChar sont des caractères sur un octet (8 bits) ordonnés selon le jeu de caractères ANSI étendu. Les valeurs WideChar sont des caractères sur un mot (16 bits) ordonnés selon le jeu de caractères Unicode. Les 256 premiers caractères Unicode correspondent aux caractères ANSI.
Le type de caractère générique Char est équivalent à AnsiChar. Comme l'implémentation de Char est susceptible de changer, il est judicieux d'utiliser la fonction standard SizeOf plutôt qu'une constante codée en dur dans les programmes qui doivent gérer des caractères de tailles différentes.

Une constante chaîne de longueur 1, comme 'A', peut désigner une valeur caractère. La fonction prédéfinie Chr renvoie la valeur caractère pour tout entier dans l'étendue de AnsiChar ou de WideChar ; ainsi, Chr(65) renvoie la lettre (code ASCII 65).
un entier préfixé par # donne le caractère dont le code ASCII est cet entier.

b) Opérateurs

Les opérateurs relationnels

c) Procédure et fonctions

Les routines ordinales et

Fonction	
chr	donne le caractère correspondant au code ASCII
upcase	convertit un caractère en majuscule si elle exis te et le conserve sinon. Attention aux caractères accentués

d) Exemples

Les valeurs de caractère, comme les entiers, bouclent quand elles sont décrémentées ou incrémentées au-delà du début ou de la fin de leur étendue (à moins que la vérification des limites ne soit activée). Ainsi, une fois le code suivant exécuté

```
var lettre : char;
...
begin
  lettre :=High(char); // le caractère dont le code ASCII est 255 . Le code du suivant est 0
..lettre:=High(lettre);  // est équivalent à la ligne précédente
  inc(lettre,66);  // caractère dont le code Ascii est 65 c'est à dire A
...
  lettre := #65;  // est équivalent à  lettre := chr(65)
pred('D') vaut C          'C'<>'c' vaut True      Chr(66) vaut B          ord('B') vaut 66
```

7. Le type énuméré

a) Définition

Un type énuméré définit une collection ordonnée de valeurs simplement en énumérant les identificateurs désignant ces valeurs. Les valeurs n'ont pas de signification propre et leur rang suit l'ordre d'énumération des identificateurs.
Pour déclarer un type énuméré, utilisez la syntaxe suivante :
type nomType = (val1, ..., valn)
où nomType et les val sont des identificateurs valides.

b) Exemples

```
…
Type
        Tcartes = (_7,_8,_9,_10,Valet,Dame,Roi,As); // Remarquons le trait_bas pour le respect des
règles sur les identifiants
var
        carte : Tcartes;
        i : byte;
BEGIN
  carte := _8;
  inc(carte,2);
  carte := pred(carte);
  i:= ord(carte);
  writeln(i,' ',_9<Dame,' ',ord(_7));  // affichera
2 TRUE 0
  readln;  // la tentative d'afficher carte
provoquerait une erreur
END.
```

8. Le type intervalle

a) Définition

Un type intervalle représente un sous-ensemble de valeurs d'un autre type (appelé le type de base). Toute construction de la forme Bas..Haut, où Bas et Haut sont des expressions constantes du même type scalaire, Bas étant inférieur à Haut, identifie un type intervalle qui inclut toutes les valeurs comprises entre Bas et Haut.

b) Exemples

```
Type
  Tchiffres =0..9;
  Tminuscules = 'a'..'z';
  Tcartes = (_7,_8,_9,_10,Valet,Dame,Roi,As);  // C'est un type énuméré pour définir le type suivant
  Tfigures = Valet..Roi;   //  qui lui est du type intervalle
```

B. Le type réel

1. Définition

Un type réel définit un ensemble de nombres pouvant être représentés par une notation à virgule flottante. Le tableau suivant donne l'étendue et le format de stockage des types réels fondamentaux.

Type	Étendue	Chiffres significatifs	Taille en octets
Real48	2.9 x 10^–39 .. 1.7 x 10^38	11–12	6
Single	1.5 x 10^–45 .. 3.4 x 10^38	7–8	4
Double	5.0 x 10^–324 .. 1.7 x 10^308	15–16	8
Real	5.0 x 10^–324 .. 1.7 x 10^308	15–16	8
Extended	3.6 x 10^–4951 .. 1.1 x 10^4932	19–20	10
Comp	–2^63+1 .. 2^63 –1	19–20	8
Currency	–922337203685477.5808.. 922337203685477.5807	19–20	8

Le type générique Real est équivalent, dans son implémentation actuelle, au type Double.
La notation classique avec le point décimal est employée. La notation scientifique (E ou e, puis un exposant) se lit "puissance 10" Currency est un type de données à virgule fixe qui limite les erreurs d'arrondi dans les calculs monétaires.

Il est possible de stocker un entier dans un réel mais pas l'inverse.

2. Opérateurs

Voir les opérateurs sur les entiers.

3. Routines arithmétiques

Vérifier dans l'aide s'il est nécessaire d'utiliser l'unité ***Math***

*Abs, fonction	Renvoie une valeur absolue	Log2, fonction	Calcule le logarithme en base 2
Ceil, fonction	Arrondit des variables vers l'infini positif	LogN, fonction	Calcule le logarithme en base N
Exp, fonction	Renvoie la valeur exponentielle de X	Max, fonction	Renvoie la plus élevée des valeurs parmi deux valeurs numériques
Floor, fonction	Arrondit les variables vers l'infini négatif	Min, fonction	Renvoie la plus petite de deux valeurs numériques
Frac, fonction	Renvoie la partie décimale d'un réel	Pi, fonction	Renvoie 3.14159265358979323 85
Frexp, procédure	Sépare la mantisse et l'exposant de X	Poly, fonction	Évalue une polynomiale uniforme

Int, fonction	Renvoie la partie entière d'un nombre réel		d'une variable à la valeur X
IntPower, fonction	Calcule la puissance entière d'une valeur de base	Power, fonction	Élève Base à n'importe quelle puissance
Ldexp, fonction	Calcule X * (2**P)	Round, fonction	Renvoie la valeur de X arrondi au plus proche entier
Ln, fonction	Renvoie le logarithme naturel d'une expression réelle	Sqr, fonction	Renvoie le carré d'un nombre
LnXP1, fonction	Renvoie le logarithme naturel de (X+1)	Sqrt, fonction	Renvoie la racine carrée de X
Log10, fonction	Calcule le logarithme en base 10	Trunc, fonction	Tronque un réel en entier.

4. Routines de nombres aléatoires

RandG, fonction	Génère des nombres aléatoires avec une distribution gaussienne
RandSeed, variable	RandSeed stocke la matrice du générateur de nombres aléatoires
Random, fonction	Génère des nombres aléatoires dans une étendue spécifiée
Randomize, procédure	Initialise le générateur interne de nombre aléatoire avec une valeur aléatoire.

5. Exemples

7E-2 signifie 7×10^{-2} et 12.25e+6 et 12.25e6 signifient 12.25×10^{6}.

C. Les types chaînes

1. Définition

Une chaîne représente une suite de caractères. Le **Pascal** Objet gère les types de chaîne prédéfinis suivants.

Type	Longueur maximum	Mémoire nécessaire	Utilisation
ShortString	255 caractères	de 2 à 256 octets	Compatibilité ascendante
AnsiString	~2^31 caractères	de 4 octets à 2Go	Caractère sur 8 bits (ANSI)
WideString	~2^30 caractères	de 4 octets à 2Go	Caractères Unicode;

Le mot réservé **string** fonctionne comme un identificateur de type générique. Dans l'état par défaut *{$H+}*, le compilateur interprète **string** (quand il apparaît sans être suivi d'un crochet ouvrant) comme désignant AnsiString. Utilisez la directive *{$H–}* pour que **string** soit interprété comme désignant ShortString.

2. Routines de gestion des chaînes

AdjustLineBreaks, fonction	Standardise les caractères de fin de ligne en paires CR/LF
AnsiCompareStr, fonction	Compare deux chaînes basées sur le pilote de langue de Windows (les différences de majuscules/minuscules sont détectées)
AnsiCompareText, fonction	Compare deux chaînes basées sur le pilote de langue de Windows (les différences de majuscules/minuscules ne sont pas détectées)
AnsiExtractQuotedStr, fonction	Convertit une chaîne guillemetée en une chaîne non guillemetée
AnsiLowerCase, fonction	Renvoie une chaîne, qui est une copie de la chaîne donnée convertie en minuscules
AnsiPos, fonction	Trouve la position d'une sous-chaîne dans une chaîne
AnsiQuotedStr, fonction	Renvoie la version guillemetée d'une chaîne
AnsiSameStr, fonction	Compare deux chaînes basées sur le pilote de langue de Windows (les différences de majuscules/minuscules sont détectées)
AnsiSameText, fonction	Compare deux chaînes basées sur le pilote de langue de Windows (les différences de majuscules/minuscules ne sont pas détectées)
AnsiUpperCase, fonction	Convertit une chaîne en majuscules
CompareStr, fonction	Compare des chaînes en tenant compte de la distinction minuscules/majuscules
CompareText, fonction	Compare des chaînes par valeur scalaire sans tenir compte de la distinction minuscules/majuscules
Concat, fonction	Concatène deux chaînes ou plus
Copy, fonction	Renvoie une sous-chaîne d'une chaîne ou un segment de tableau dynamique
Delete, procédure	Supprime une sous-chaîne d'une chaîne s
Insert, procédure	Insère une sous-chaîne dans une chaîne commençant au point spécifié
IsDelimiter, fonction	Indique si un caractère spécifié dans une chaîne correspond à un ensemble de délimiteurs
LastDelimiter, fonction	Renvoie l'index d'octet dans S du dernier caractère identique au caractère spécifié par la chaîne AnsiString Delimiters
Length, fonction	Renvoie le nombre de caractères dans une chaîne ou d'éléments dans un tableau

LowerCase, fonction	Convertit une chaîne ASCII en minuscules
NullStr, constante	Déclare un pointeur sur EmptyStr
Pos, fonction	Renvoie la valeur d'index du premier caractère dans une sous-chaîne spécifiée qui se trouve dans une chaîne
QuotedStr, fonction	Renvoie la version guillemetée d'une chaîne
SetLength, procédure	Définit la taille d'une variable chaîne ou tableau dynamique
SetString, procédure	Définit le contenu et la taille d'une chaîne
Str, procédure	Formate une chaîne et la renvoie dans une variable
StringOfChar, fonction	Renvoie une chaîne avec le nombre de caractères spécifié
StringReplace, fonction	Renvoie une chaîne AnsiString dans laquelle des occurrences d'une sous-chaîne sont remplacées par une autre sous-chaîne
Trim, fonction	Supprime les caractères de contrôle et les espaces se trouvant en début et en fin de chaîne
TrimLeft, fonction	Supprime les caractères de contrôle et les espaces se trouvant en début de chaîne
TrimRight, fonction	Supprime les caractères de contrôle et les espaces se trouvant en fin de chaîne
UpperCase, fonction	Revoie une copie d'une chaîne en majuscules
Val, procédure	Convertit une chaîne en sa représentation numérique
WrapText, fonction	Décompose une chaîne en plusieurs lignes quand sa longueur se rapproche d'une taille donnée.

3. Opérateurs de chaîne

Opérateur	Opération	Types d'opérande	**Type du résultat**	Exemple
+	concaténation	chaîne, chaîne compactée, caractère	**chaîne**	S + '. '

Les règles suivantes s'appliquent à la concaténation de chaîne :
Les opérateurs relationnels =, <>, <, >, <= et >= acceptent tous des opérandes chaîne (voir Opérateurs relationnels). L'opérateur + concatène deux chaînes.
Les opérandes pour l'opérateur + peuvent être des chaînes, des chaînes compactées (des tableaux compactés de type Char) ou des caractères. Cependant, si un opérande est de type WideChar, l'autre opérande doit être une chaîne longue.

Le résultat d'une opération + est compatible avec tout type de chaîne. Cependant, si les opérandes sont tous deux des chaînes courtes ou des caractères, et si leur longueur cumulée est supérieure à 255, le résultat est tronqué aux 255 premiers caractères.

4. Les chaînes courtes

a) Définition

Une variable de type chaîne ShortString est une séquence de caractères de longueur variable au cours de l'exécution et une taille prédéfinie entre 1et 255. On peut préciser la longueur maxi entre crochets.

b) Exemples

```
Type Tch32 = string[32]; // ou Tch32 = ShortString[32]
Var ch : Tch32 ; // Réserve 33 octets : ch[i] fait référence au ième caractère de la chaîne. ch[0] fait référence à sa longueur.
...
ch:=#98#111#110#106'o'#117#114;  // représente la chaîne 'bonjour '
ch := 'c''est une chaîne' // Lorsqu'une chaîne comporte une apostrophe, on doit la doubler.
```

5. Les chaînes longues et étendues

a) Définition

Les types AnsiString (caractères Ansi 8 bits) et WideString (caractères Unicodes 16 bits) ou **string** sans crochets sont des chaînes allouées dynamiquement. (Ce sont en réalité des pointeurs.) La gestion de la mémoire est entièrement automatique. A priori les différents types de chaînes ne semblent pas présenter de grosses différences : c'est illusoire, nous y reviendrons lors de l'étude du type fichier.

b) Exemples

```
Var Ch : string; // ou Ch : AnsiString;
...
```

```
Ch:=#98#111#110#106'o'#117#114;  // représente la chaîne 'bonjour '
Ch := 'c''est une chaîne' // Lorsqu'une chaîne comporte une apostrophe, on doit la doubler.
```

6. Les chaînes AZT

a) Définition

Pour des raisons de compatibilité avec d'autres langages (tel le C et C++), une chaîne à zéro terminal est un tableau de caractères d'indice de base zéro et terminé par NULL (#0). Comme le tableau n'a pas d'indicateur de longueur, le premier caractère NULL indique la fin de la chaîne.
Le type ***Pchar*** est en réalité un pointeur Pour plus de précision voir l'aide Delphi et le type pointeur ci-après.

b) Opérateurs

c) Procédure et fonctions

StrAlloc	Alloue sur le tas un tampon de caractères d'une taille donnée.
StrBufSize	Renvoie la taille du tampon de caractères alloué sur le tas en utilisant StrAlloc ou StrNew.
StrCat	Concatène deux chaînes.
StrComp	Compare deux chaînes.
StrCopy	Copie une chaîne.
StrDispose	Libère un tampon de caractères alloué en utilisant StrAlloc ou StrNew.
StrECopy	Copie une chaîne et renvoie un pointeur sur la fin de la chaîne.
StrEnd	Renvoie un pointeur sur la fin de la chaîne.
StrFmt	Formate une ou plusieurs valeurs dans une chaîne.
StrIComp	Compare deux chaînes sans tenir compte des différences majuscules/minuscules.
StrLCat	Concatène deux chaînes avec une longueur maximum donnée pour la chaîne résultante.
StrLComp	Compare deux chaînes sur une longueur maximum donnée.
StrLCopy	Copie une chaîne jusqu'à une longueur maximum donnée.
StrLen	Renvoie la longueur d'une chaîne.
StrLFmt	Formate une ou plusieurs valeurs dans une chaîne avec une longueur maximum donnée.
StrLIComp	Compare deux chaînes sur une longueur maximum donnée sans tenir compte des différences majuscules/minuscules.
StrLower	Convertit une chaîne en minuscules.
StrMove	Déplace un bloc de caractères d'une chaîne dans une autre.
StrNew	Alloue une chaîne sur le tas.
StrPCopy	Copie une chaîne Pascal dans une chaîne à zéro terminal.
StrPLCopy	Copie une chaîne Pascal dans une chaîne à zéro terminal avec une longueur maximum donnée.
StrPos	Renvoie un pointeur sur la première occurrence d'une sous-chaîne donnée dans une chaîne.
StrRScan	Renvoie un pointeur sur la dernière occurrence d'un caractère donné dans une chaîne.
StrScan	Renvoie un pointeur sur la première occurrence d'un caractère donné dans une chaîne.
StrUpper	Convertit une chaîne en majuscules.

d) Exemples

```
Var
Ch : Pchar;
...
Ch := 'bonjour'; // Là encore la gestion de mémoire est transparente pour le programmeur.
```

D. Chaînes de format

Les chaînes de format transmises aux routines de définition de format de chaînes contiennent deux types d'objets : les caractères simples et les spécificateurs de format. Les caractères simples sont copiés tels quels dans la chaîne résultante. Les spécificateurs de format récupèrent les arguments dans la liste des arguments en y appliquant un format.

Les spécificateurs de format ont la forme suivante :

"%" [index ":"] ["-"] [width] ["." prec] type

Un spécificateur de format commence par un caractère %. Ce qui suit % est, dans l'ordre :

Le spécificateur facultatif d'indice de l'argument, [index ":"]

L'indicateur facultatif d'alignement à gauche, ["-"]

Le spécificateur facultatif de taille, [width]

Le spécificateur facultatif de précision, ["." prec]

Le caractère de type de conversion, type

Le tableau suivant résume les valeurs possibles de type :

d Décimal. L'argument doit être une valeur entière. La valeur est convertie en chaîne de chiffres décimaux. Si la chaîne de format contient un spécificateur de précision, la chaîne résultante doit contenir au moins le nombre indiqué de chiffres ; si cela n'est pas le cas, des caractères zéro de remplissage sont rajoutés dans la partie gauche de la chaîne.

u Décimal sans signe. Comme 'd' mais sans signe en sortie.

e Scientifique. L'argument doit être une valeur à virgule flottante. La valeur est convertie en une chaîne de la forme "-d.ddd...E+ddd". La chaîne résultante débute par un signe moins si le nombre est négatif. Un chiffre précède toujours le séparateur décimal. Le nombre total de chiffres dans la chaîne résultante (y compris celui qui précède la virgule) est donné par le spécificateur de précision dans la chaîne de format. Si celui-ci est omis, une précision de 15 est prise en compte par défaut. Le caractère "E" dans la chaîne résultante est toujours suivi d'un signe plus ou moins, puis de trois chiffres au moins.

f Fixe. L'argument doit être une valeur à virgule flottante. La valeur est convertie en une chaîne de la forme "-ddd.ddd...". La chaîne résultante débute par un signe moins si le nombre est négatif.Le nombre de chiffres après la virgule est fourni par le spécificateur de précision de la chaîne de format ; 2 décimales sont prises en compte par défaut si le spécificateur de précision est omis.

g Général L'argument doit être une valeur à virgule flottante. La valeur est convertie en une chaîne la plus courte possible en utilisant le format fixe ou scientifique. Le nombre de chiffres significatifs dans la chaîne résultante est fourni par le spécificateur de précision dans la chaîne de format : une précision par défaut de 15 est prise en compte si le spécificateur de précision est omis. Les caractères zéro sont supprimés de la fin de la chaîne résultante et le séparateur décimal n'apparaît que s'il est nécessaire. La chaîne résultante utilise le format fixe si le nombre de chiffres à gauche de la virgule est inférieur ou égal à la précision indiquée et si la valeur est supérieure ou égale à 0,00001. Sinon, la chaîne résultante fait appel au format scientifique.

n Numérique L'argument doit être une valeur à virgule flottante. La valeur est convertie en une chaîne de la forme "-d,ddd,ddd.ddd...". Le format "n" correspond au format "f", sauf que la chaîne résultante contient le séparateur des milliers.

m Monétaire. L'argument doit être une valeur à virgule flottante. La valeur est convertie en une chaîne représentant un montant monétaire. La conversion est contrôlée par les variables globales CurrencyString, CurrencyFormat, NegCurrFormat, ThousandSeparator, DecimalSeparator et CurrencyDecimals. Si la chaîne de format contient un spécificateur de précision, il remplace la valeur envoyée par la variable globale CurrencyDecimals.

p Pointeur. L'argument doit être une valeur de type pointeur. La valeur est convertie en une chaîne de 8 caractères qui représente des valeurs de pointeur en hexadécimal.

s Chaîne. L'argument doit être un caractère, une chaîne ou une valeur PChar. La chaîne ou le caractère est inséré à la place du spécificateur de format. Le spécificateur de précision, s'il est défini dans la chaîne de format, indique la taille maximale de la chaîne résultante. Si l'argument est une chaîne de taille supérieure, celle-ci est tronquée.

x Hexadécimal. L'argument doit être une valeur entière. La valeur est convertie en une chaîne de chiffres hexadécimaux. Si la chaîne de format contient un spécificateur de précis ion, ce dernier spécifie que la chaîne doit contenir au moins le nombre indiqué de chiffres ; si cela n'est pas le cas, des caractères zéro de remplissage sont rajoutés dans la partie gauche de la chaîne.

Les caractères de conversion peuvent être indiqués indifféremment en majuscules ou en minuscules : le résultat obtenu est le même.

Quel que soit le format flottant, les deux caractères utilisés comme séparateur décimal et séparateur des milliers sont respectivement définis par les variables globales DecimalSeparator et ThousandSeparator.

Les spécificateurs d'indice, de taille et de précision peuvent être directement spécifiés en utilisant des chaînes contenant des chiffres décimaux (par exemple "%10d") ou indirectement, en utilisant le caractère astérisque (par exemple "%*.*f").

Lorsque vous utilisez l'astérisque, l'argument suivant dans la liste (qui doit être obligatoirement une valeur entière) devient la valeur effectivement utilisée. Par exemple :

Format('%*.*f', [8, 2, 123.456])

équivaut à

Format('%8.2f', [123.456]).

Un spécificateur de taille définit la taille minimale du champ lors de la conversion. Si la chaîne résultante est de taille inférieure à la taille minimale définie, elle est comblée par des espaces afin d'accroître la taille du champ. Par défaut, le résultat est aligné à droite en faisant précéder la valeur d'espaces, mais si le spécificateur de format contient un indicateur d'alignement à gauche (un caractère "-" précédant le spécificateur de taille), le résultat est aligné à gauche par l'ajout d'espaces après la valeur.

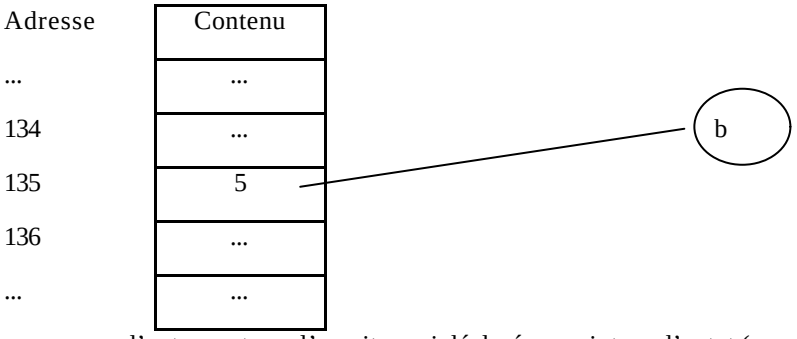
Un spécificateur d'indice définit la valeur courante de l'indice de la liste. L'indice du premier argument dans la liste est 0. A l'aide du spécificateur d'indice, vous pouvez formater un même argument plusieurs fois de suite. Par exemple "Format('%d %d %0:d %1:d', [10, 20])" produit la chaîne '10 20 10 20'.

Remarque : La définition du spécificateur d'indice affecte les formatages ultérieurs. Par exemple, Format('%d %d %0:d %d', [1, 2, 3, 4]) renvoie '1 2 3 1 2', et pas '1 2 3 1 4'. Pour obtenir ce dernier résultat, vous devez utiliser Format('%d %d %d %0:d %3:d', [1, 2, 3, 4]).

E. Le type pointeur

1. Définition

Un pointeur est une variable qui désigne une adresse mémoire. Quand un pointeur contient l'adresse d'une autre variable, on dit qu'il pointe sur l'emplacement en mémoire de cette variable ou sur les données qui y sont stockées. Dans le cas d'un tableau ou d'un type structuré, un pointeur contient l'adresse du premier élément de la structure.
Les pointeurs sont typés afin d'indiquer le type de données stockées à l'adresse qu'ils contiennent. Le type général Pointer peut représenter un pointeur sur tous les types de données alors que d'autres pointeurs, plus spécialisés, ne pointent que sur des types de données spécifiques. Les pointeurs occupent quatre octets en mémoire.
Le mot réservé *nil* est une constante spéciale qui peut être affectée à tout pointeur. Quand la valeur **nil** est affectée à un pointeur, le pointeur ne désigne plus rien.
Supposons que l'on ait déclaré une variable b de type byte (**var** b : byte;)et que 5 lui soit affecté (b:=5;) : Le système trouve une place en mémoire de 1 octet pour stocker cette valeur supposons que l'adresse trouvée soit 135. Voici une représentation partielle de la mémoire:



supposons d'autre part que l'on ait aussi déclaré un pointeur d'octet (**var** p : ^byte) l'affectation:

p := @b ; *// p vaut (pour notre exemple) 135 et p^ vaut 5 c'est à dire la valeur de b.*

2. Opérateurs

Opérateur	Opération	Types d'opérande	**Type** du résultat	Exemple
+	addition de pointeurs	pChar, entier	pChar	P + I
-	soustraction de pointeurs	pChar, entier	pChar, entier	P - Q
^	déréférencement de pointeur	pointeur	**type** de base du pointeur	P^
=	égalité	pointeur	Boolean	P = Q
<>	inégalité	pointeur	Boolean	P <> Q

L'opérateur ^ déréférence un pointeur. Son opérande peut être un pointeur de type quelconque sauf un pointeur générique (Pointer) qui doit être transtypé avant d'être déréférencé.
Le symbole ^ a deux fonctions, toutes deux illustrées dans l'exemple plus bas. Quand il apparaît avant un identificateur de type :
^nomType
il désigne un type qui représente des pointeurs sur des variables de type nomType. Quand il apparaît après une variable pointeur :
pointeur^
P = Q vaut True si P et Q pointent sur la même adresse ; sinon, P <> Q est True.

- L'opérateur **@** renvoie l'adresse d'une variable, d'une fonction, d'une procédure ou d'une méthode ; @ construit un pointeur sur son opérande. Pour davantage d'informations sur les pointeurs, voir Pointeurs et types de pointeurs.

3. routines d'adresses et de pointeurs

Addr, fonction.	Renvoie un pointeur sur un objet spécifique
Ptr, fonction	Convertit l'adresse spécifiée en pointeur

4. Routines d'allocation dynamique

Dispose, procédure	Libère la mémoire allouée à une variable dynamique
Finalize, procédure	Désinitialise une variable allouée dynamiquement
FreeMem, procédure	Libère une variable dynamique d'une taille donnée
GetMem, procédure	Crée une variable dynamique et un pointeur sur l'adresse du bloc
Initialize, procédure	Initialise une variable allouée dynamiquement
New, procédure	Crée une nouvelle variable dynamique et initialise P de telle façon qu'il pointe dessus.

5. Exemples

```
Var
  pb:^byte;  // un pointeur d'octet (8 bits)
  pw:^word; // un pointeur de mots(16 bits)
  p:pointer; // un pointeur non typé
  j:word;  // un mot (16 bits)
...
  j:=$10FF;  //  j reçoit la valeur 4351
  pw:=@j;  //  pw pointe sur l'adresse où est stocké j
{  pb:=pw;   //  provoque une erreur pour mélange de types}
  pb:=@j;  // alors que qu'ici : pas de problème
  p:=pw;  //  pas plus que là
  pb:=p;  //  ni là
  writeln(j,' = ',pw^);  //  pw est l'adresse de j, pw^ représente la valeur située à cette adresse soit j !
  writeln(pb^);  // Affiche 255 ($FF) les descendants du 8086 stockent les poids faibles avant les poids forts!
  pb:=pointer(longint(pb)+1);  // Il est nécessaire de transtyper, Delphi accepte pb := pb+1 uniquement pour les pChar (voir plus loin)
  writeln(pb^);  // affichage des poids faibles : 16 ($10)  essayer writeln((pb+1)^);
```

Autre exemple :

```
var
  p : ^byte ; // réserve 4 octets pour stocker la valeur d'une adresse; Mais PAS le contenu de ce que l'on veut stocker
...
new(p);  //  Réservation d'un emplacement mémoire capable de mémoriser un byte (soit 1 octet)
p^ := 17; // stockage de la valeur 17 à l'adresse trouvée ci-dessus.

Il aura donc fallu 5 octets pour mémoriser la valeur 17 : 4 pour l'adresse mémoire et 1 pour la valeur.
Alors que :
var
  b : byte;
```

```
...
  b:=17;
```

ne requière qu'un octet . Remarque @b (ou addr(b)) est codé sur 4 octets.

F. Autres pointeurs

Le type ***pointer*** est une adresse mémoire. ^***montype*** est un pointeur sur un type *montype*

Il existe aussi des pointeurs implicites tels que Pchar ou ansiString vus plus haut ou encore des tableaux dynamiques (que l'on verra plus bas) qu'il ne faut pas déréférencer (^).

Il existe aussi bien d'autres pointeurs . Pour plus d'informations voir l'aide Delphi.

G. Le type Variant

1. Définition

Il est parfois nécessaire de manipuler des données dont le type change ou est inconnu lors de la compilation. Dans ce cas, une des solutions consiste à utiliser des variables et des paramètres de type Variant qui représentent des valeurs dont le type peut changer à l'exécution. Les variants offrent une plus grande flexibilité que les variables standard mais consomment davantage de mémoire. De plus les opérations où les variants sont utilisés sont plus lentes que celles portant sur des types associés statiquement. Enfin, les opérations illégales portant sur des variants provoquent fréquemment des erreurs d'exécution, alors que les mêmes erreurs avec des variables normales sont détectées à la compilation.
À l'exception du type Int64, les variants peuvent tout contenir sauf les types structurés et les pointeurs.

Un variant occupe 16 octets de mémoire, il est constitué d'un code de type et d'une valeur ou d'un pointeur sur une valeur ayant le type spécifié par le code. Tous les variants sont initialisés à la création avec une valeur spéciale Unassigned. La valeur spéciale Null indique des données inconnues ou manquantes.
La fonction standard VarType renvoie le code de type d'un variant.

2. Opérateurs

ceux du type de base

3. Routines de gestion des variants

Null, variable	Null représente le variant null
Unassigned, constante	Utilisée pour indiquer qu'une variable Variant n'a pas encore été affectée d'une valeur
VarArrayCreate, fonction	Crée un tableau de variants
VarArrayDimCount, fonction	Renvoie le nombre de dimensions d'un tableau de variants
VarArrayHighBound, fonction	Renvoie la limite supérieure de la dimension donnée du tableau de variants
VarArrayLock, fonction	Ferme le tableau de variants et renvoie un pointeur sur les données
VarArrayLowBound, fonction	Renvoie la limite inférieure de la dimension donnée du tableau de variants
VarArrayOf, fonction	Crée et remplit un tableau de variants unidimensionnel
VarArrayRedim, procédure	Redimensionne un tableau de variants
VarArrayRef, fonction	Renvoie une référence au tableau de variants spécifié
VarArrayUnlock, procédure	Déverrouille un tableau de variants
VarAsType, fonction	Convertit un variant et le met dans le type spécifié
VarCast, procédure	Convertit un variant dans le type spécifié et stocke le résultat dans une variable
VarClear, procédure	Efface le variant spécifié afin qu'il ne soit pas affecté
VarCopy, procédure	Copie un Variant
VarFromDateTime, fonction	Renvoie un variant contenant la date-heure spécifiée
VarIsArray, fonction	Indique si le Variant spécifié est un tableau
VarIsEmpty, fonction	Indique si le Variant spécifié est Unassigned
VarIsNull, fonction	Indique si le Variant spécifié est Null
VarToDateTime, fonction	Convertit le variant spécifié en une valeur TDateTime
VarToStr, fonction	Convertit un variant en chaîne
VarType, fonction	Renvoie le code du type du variant spécifié
VarTypeToDataType, fonction	Renvoie la valeur du type de champ qui correspond le plus précisément à un type Variant.

H. Les types Ensemble

1. Définition

Un ensemble est une collection de valeurs ayant le même type scalaire. Les valeurs n'ont pas d'ordre intrinsèque, une même valeur ne peut donc pas apparaître deux fois dans un ensemble.
Les valeurs possibles du type ensemble sont tous les sous-ensembles du type de base, y compris l'ensemble vide. Le type de base ne peut avoir plus de 256 valeurs possibles et leur rang doit être compris entre 0 et 255. Toute construction de la forme :
set of <typeBase>
où <typeBase> est un type scalaire approprié, identifie un type ensemble.
En raison des limitations de taille des types de base, les types ensemble sont généralement définis avec des intervalles.

2. Opérateurs

Opérateur	Opération	Types d'opérande	**Type** du résultat	Exemple
+	union	ensemble	ensemble	ens1 + ens2
–	différence	ensemble	ensemble	S - T
*	intersection	ensemble	ensemble	S * T
<=	sous-ensemble	ensemble	Boolean	Q <= MonEns
>=	sur-ensemble	ensemble	Boolean	S1 >= S2
=	égalité	ensemble	Boolean	S2 = MonEns
<>	différence	ensemble	Boolean	MonEns <> S1
in	inclusion	scalaire, ensemble	Boolean	A **in** ens1

3. Exemples

```
Type
  tlettres='a'..'z';
  Elettres= set of Tlettres ;
var
  lettres,voyelles ,consonnes, vide,v2: Elettres;
begin
 voyelles :=  ['a','e','i','o','u','y'];
 v2:=['u','o','u','i','a','e']; // Le u est répété 2 fois  mais les doublons seront éliminés et il manque le y par rapport à voyelles
  lettres := ['a'..'z'];
  consonnes  := lettres - voyelles;
  vide := consonnes * voyelles;  // les 2 ensembles sont disjoints : leur intersection est vide
  writeln('f' in voyelles); // FALSE
{  writeln(voyelles); provoque une erreur }
 writeln(vide = [ ]);  // TRUE
{  writeln(v2 in voyelles);  // provoque une erreur }
  writeln(v2+['y']=voyelles); // TRUE
```

I. Les tableaux

1. Définition

Un tableau représente une collection indicée d'éléments de même type (appelé le type de base). Comme chaque élément a un indice unique, les tableaux (à la différence des ensembles) peuvent, sans ambiguï tés, contenir plusieurs fois la même valeur. Il est possible d'allouer des tableaux de manière statique ou dynamique.

2. Tableaux statiques

a) Définition

Les tableaux statiques sont désignés par des constructions de la forme :
array[typeIndex1, ..., typeIndexn] **of** typeBase
où chaque typeIndex est un type scalaire dont l'étendue de doit pas dépasser 2 Go. Comme les typeIndex indicent le tableau, le nombre d'éléments que le tableau peut contenir est limité par le produit de la taille des typeIndex. Pratiquement, les typeIndex sont en général des intervalles d'entiers.

Dans le cas le plus simple d'un tableau à une dimension, il n'y a qu'un seul typeIndex.

b) Exemples de tableaux à 1 dimension

```
Type
  Tlettres='a'..'z';
  Ttbl = array[boolean] of string[6];
  Tvoy=(a,e,o,i,u,y);  // n'a rien à voir avec
l'ensemble des voyelles ci-dessus
var
  t1:  array[byte] of Tlettres;
  t2 : array[tlettres] of byte;
  t3 : tTbl;
  t4 : array[Tvoy] of char;
...
  t1[19]:='e';
  t2['k']:= 11;
  t3[TRUE]:= 'salut';
  t4[o]:='R';
```

Exemple 2

```
Type
  Tindice = (x,y);  // Type énuméré pour éviter
les apostrophes  voir t2 ci-dessus
  Tpoint = array[x..y] of real;
Var
 P1: Tpoint;
...
P1[x] := 5.9;
P1[y] := 3;
```

c) Exemples de tableaux à plusieurs dimensions

```
Type
  Tvecteur = array [1..3] of real;
  Tmat1 = array[1..4] of Tvecteur;
  Tmat2 = array[1..4] of array[1..3] of real;
  Tmat3 = array[1..4,1..3] of real;
var
  m1: Tmat1;
  m2: Tmat2;
  m3: Tmat3;
  v : Tvecteur;
  m4 :array[1..4,1..3] of real;
...
  m1[2] := v;
{   m2[1]:= v;   m3[1]:= v;  // Provoquent une
erreur }
{  m2 := m1;   m3 := m1;   m4 := m1;   m4 := m3;
// Provoquent une erreur }
   m1[3][1] :=7.2
   m1[3,2] := 5.1;
   m2[3][1] :=7.2;
   m2[3,2] := 5.1;
   m3[3][1] :=7.2;
   m3[3,2] := 5.1;
```

3. Tableaux dynamiques

a) Définition

Les tableaux dynamiques n'ont pas de taille ou de longueur fixe. La mémoire d'un tableau dynamique est réallouée quand vous affectez une valeur au tableau ou quand vous le transmettez à la procédure SetLength. Les types de tableau dynamique sont désignés par des constructions de la forme :

array of <typeBase>

Si X et Y sont des variables du même type de tableau dynamique, X := Y fait pointer X sur le même tableau que Y. (Il n'est pas nécessaire d'allouer de la mémoire à X avant d'effectuer cette opération.) A la différence des chaînes ou des tableaux statiques, les tableaux dynamiques ne sont pas copiés quand ils vont être modifiés. Donc,

b) Fonctions et procédures

Routines	
copy (Fonctions)	Tronque une partie d'un tableau dynamique
high(Fonctions)	renvoie l'indice le plus élevé du tableau (c'est-à-dire Length – 1) . Dans le cas d'un tableau de longueur nulle, High renvoie –1 (avec cette anomalie que High < Low).
length (Fonctions)	renvoie le nombre d'éléments du tableau,
low(Fonctions)	renvoie 0
setLength (procédure)	Réserve de la mémoire

c) Exemples

- Exemple 1

```
t1 : array of byte;
```

```
t2 : array of array of real;
...
setLength(t1,3);
setLength(t2,4,3);
t1[2}:=17;
t2[3,1] := 3.6;
```

- Exemple2

```
var
  t : array of array of Byte;
...
 setLength(t,4);
 setlength(t[0],1);
 setlength(t[1],2);
 setlength(t[2],3);
 setlength(t[3],4);
 t[0,0] := 1;
 t[1,0] := 1;  t[1,1] := 1;
 t[2,0] := 1;  t[2,1] := 2;  t[2,2] := 1;
 t[3,0] := 1;  // Et ainsi de suite.  Ceci pourrait constituer le début du triangle de pascal.
```

- Exemple3

Après l'exécution du code suivant :

```
var
  A, B: array of Integer;
begin
  SetLength(A, 1);
  A[0] := 1;
  B := A;
  B[0] := 2;
end;
```

La valeur de A[0] est 2. Si A et B étaient des tableaux statiques, A[0] vaudrait toujours 1.
L'affectation d'un indice d'un tableau dynamique (par exemple, MonTableauFlexible[2] := 7) ne réalloue pas le tableau.
Les indices hors des bornes ne sont pas détectés à la compilation.

J. Le type record

Le mot enregistrement est souvent employé et peut prêter à confusion : Il ne s'agit pas d'enregistrer quoi que ce soit sur disque

1. Définition

Un **record** ou enregistrement (appelé aussi structure ou fiches dans certains langages) représente un ensemble de données hétérogènes. Chaque élément est appelé un champ ; la déclaration d'un type enregistrement spécifie le nom et le type de chaque champ. Une déclaration d'une variable de type enregistrement a la syntaxe suivante :

Var
nomVarEnregistrement = **record**
  Champ1: type1;
  ...
  Champn: typen;
end

où nomVarEnregistrement est un identificateur valide, où chaque type désigne un type, et chaque listeChamp est un identificateur valide ou une liste d'identificateurs délimitée par des virgules. Le point-virgule final est facultatif.

Pour accéder au champ *champi* de l'enregistrement , on utilise la notation des identificateurs qualifiés:(voir page 16)
nomVarEnregistrement.champi

2. Exemples

Exemple1:

```
type
  TDate = record
    Jour: 1..31;
    Mois: (Jan, Fev, Mar, Avr, Mai, Jun, Juil, Aou, Sep, Oct, Nov, Dec);
    Annee: Word;
  end;
Var
  D1,D2 : Tdate;
...
  D1.Jour := 10;
  D1.Mois := Mai;
  D1.annee := 2002;
  D2 := D1
```

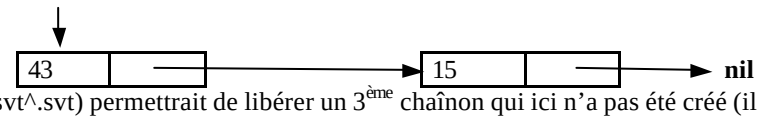
Exemple 2 : A comparer avec l'équivalent Tableau ci-dessus.
La règle veut que l'**on** utilise un tableau pour une collection d'éléments de même type et des records pour une collection d'éléments de types différents. Néanmoins :

```
Var
P2: Record
        x,y : Real;
    end;
...
P2.x := 5.9;
P2.y := 3;
```

Exemple 3 : listes chaînées:

```
Type
  TptListe = ^Tliste;
  Tliste =        record
                    valr : byte;
                    svt : TptListe
                  end;
var
  deb,p_cour : TptListe;
BEGIN
// initialisation
  new (p_cour);
  p_cour^.valr := 43;
  deb := p_cour;
  new (p_cour);
  deb^.svt := p_cour;
  p_cour^.valr := 15;
  p_cour^.svt := nil;  // inutile ici car un pointeur
non alloué est automatiquement à nil
//  Parcours
  p_cour := deb;
  writeln(p_cour^.valr);
  p_cour := p_cour^.svt;
  writeln(p_cour^.valr);
//  Libération de la mémoire
  dispose(deb^.svt);
  dispose(deb);
END.
```

Ce programme crée un chaînage de ce style :
deb



dispose(deb^.svt^.svt) permettrait de libérer un 3ème chaînon qui ici n'a pas été créé (il y a ***nil*** à sa place) . Dans cet exemple, cette instruction provoquerait une erreur d'exécution (et non de compilation car elle est correcte)

K. Enregistrements à partie variable

Voir l'aide de Delphi

L. Le type fichier

1. Définition

Un fichier est un ensemble ordonné d'éléments du même type. Les routines standard d'Entrées/Sorties utilisent les types prédéfinis TextFile et Text qui représentent un fichier contenant des caractères organisés en lignes. Pour davantage d'informations sur les entrées et sorties de fichier, voir Routines standard et d'E/S.
Pour déclarer un type fichier, utilisez la syntaxe :

type <nomTypeFichier> = file of <type>

où nom<TypeFichier> est un identificateur valide et type un type de taille fixe. Les types pointeur, implicites ou explicites ne sont pas permis. Un fichier ne peut donc pas contenir des tableaux dynamiques, des chaînes longues, des classes, des objets, des pointeurs, des variants, d'autres fichiers ou des types structurés en contenant.

2. routines d'entrées/sorties

Append, procédure	Prépare un fichier existant pour l'ajout de texte
BlockRead, procédure	Lit un ou plusieurs enregistrements d'un fichier ouvert et les place dans une variable
BlockWrite, procédure	Écrit un ou plusieurs enregistrements d'une variable mémoire dans un fichier ouvert
Eof, fonction	La fonction Eof détermine si la position en cours du pointeur se trouve en fin de fichier
FileMode, variable	Détermine le mode d'accès à utiliser lorsque des fichiers typés ou non typés sont ouverts avec la classe Reset
FilePos, fonction	Renvoie la position en cours dans un fichier
FileSize, fonction	Renvoie la taille d'un fichier (en octets) ou le nombre d'enregistrements dans le fichier
IOResult, fonction	Renvoie l'état de la dernière opération d'E/S
Input, variable	Spécifie un fichier en lecture seule associée à un périphérique d'entrée standard du système d'exploitation
MkDir, procédure	Crée un nouveau répertoire
Output, variable	Spécifie un fichier en écriture seulement associé à une sortie standard, généralement l'affichage
Rename, procédure	Renomme un fichier externe
Reset, procédure	Ouvre un fichier existant
Rewrite, procédure	Crée puis ouvre un nouveau fichier
RmDir, procédure	Supprime un sous-répertoire vide
Seek, procédure	Déplace la position en cours dans un fichier vers le composant spécifié
Truncate, procédure	Efface tous les enregistrements situés après la position en cours dans le fichier
Write, procédure (for typed files)	Écrit dans un fichier typé.

3. Routines de fichiers texte

AssignPrn, procédure	Affecte une variable fichier texte à l'imprimante
Eoln, fonction	Eoln détermine si la position en cours du pointeur se trouve en fin de ligne d'un fichier texte
Erase, procédure	Supprime un fichier externe
Flush, procédure	Efface le tampon associé à un fichier texte ouvert en écriture
Read, procédure	Read lit les données d'un fichier
Readln, procédure	Lit une ligne de texte dans un fichier
SeekEof, fonction	Renvoie l'état de fin d'un fichier
SeekEoln, fonction	Renvoie l'état de fin de ligne d'un fichier
SetTextBuf, procédure	Affecte un tampon d'E/S à un fichier texte
Write, procédure (for text files)	Écrit dans un fichier texte
Writeln, procédure	Place une marque de fin de ligne dans un fichier texte.

4. Routines de gestion de fichiers

AssignFile, procédure	Associe le nom d'un fichier externe à une variable fichier
ChDir, procédure	Change le répertoire en cours
CloseFile, procédure	Ferme l'association entre une variable fichier et un fichier disque externe (Delphi)

Constantes en mode ouverture de fichier	Les constantes de mode d'ouverture de fichier sont utilisées pour contrôler le mode d'accès a fichier ou au flux
Constantes mode de fichier	Les constantes mode de fichier sont utilisées pour ouvrir et fermer des fichiers disque
CreateDir, fonction	Crée un nouveau répertoire
DeleteFile, fonction	Supprime un fichier du disque
DiskFree, fonction	Renvoie le nombre d'octets disponibles sur le lecteur spécifié
DiskSize, fonction	Renvoie la taille en octets du disque spécifié
FileClose, procédure	Ferme le fichier spécifié
FileDateToDateTime, fonction	Convertit une valeur date ou heure DOS en valeur au format TDateTime
FileExists, fonction	Teste si le fichier spécifié existe.
FileGetAttr, fonction	Renvoie les attributs du fichier FileName
FileGetDate, fonction	Renvoie la date et l'heure DOS du fichier spécifié
FileOpen, fonction	Ouvre un fichier en utilisant le mode d'accès spécifié
FileRead, fonction	Lit le nombre d'octets spécifié dans un fichier
FileSearch, fonction	Recherche un fichier dans le chemin DOS spécifié
FileSeek, fonction	Positionne le pointeur d'un fichier préalablement ouvert
FileSetAttr, fonction	Définit les attributs du fichier spécifié
FileSetDate, fonction	Définit la marque horaire du fichier DOS spécifié
FileWrite, fonction	Ecrit le contenu du tampon à l'emplacement en cours dans un fichier
FindClose, procédure	Libère la mémoire allouée par FindFirst
FindFirst, fonction	Cherche la première occurrence d'un fichier avec un ensemble d'attributs précis dans un répertoire spécifié.
FindNext, fonction	Renvoie l'entrée suivante correspondant au nom et aux attributs spécifiés dans un précédent appel à FindFirst
GetCurrentDir, fonction	Renvoie le nom du répertoire en cours
GetDir, procédure	Renvoie le répertoire en cours sur le lecteur spécifié
RemoveDir, fonction	Efface un répertoire vide existant
RenameFile, fonction	Renomme un fichier
SetCurrentDir, fonction	Définit le répertoire en cours.

5. Exemples

```
Const Max=100;

type TDonnees=record
        Nom, Prenom : string[50]; // ne pas
utiliser des string, ansiString ou Pchar !!
        adresse:string[150];
        cdPostl:integer;
    end;
    TBase=record
      item:Array[1..Max] of TDonnees;
       nbitem :integer;
     end;

var
  fic : file of tBase;
  nomtb : tbase
...
// Pour enregistrer la base de données sur
disque
 assignfile(fic,'toto.tab');
 rewrite(fic);
 write(fic,montb);
 closefile(fic);
...
// Pour récupérer la base de données du
disque
 assignfile(fic,'toto.tab');
 reset(fic);
 read(fic,montb);
 closefile(fic);
```

ATTENTION:
Il serait très tentant d'utiliser:

```
type TDonnees=record
        Nom,Prenom, adresse:string;
        cdPostl:integer;
    end;
```

à la place de la déclaration ci-dessus. Cela éviterait de tronquer les chaînes ou de les surdimensionné (pour éviter un encombrement inutile de la mémoire). Il n'y aurait aucune différence de comportement (apparent) pour tout ce qui est stockage des données en mémoire.
Le problème apparaîtrait lors de l'instruction:

```
write(fic,montb);
```

en effet, on n'enregistrerait pas les valeurs des ***Nom,Prenom, adresse*** mais des pointeurs référençant les adresses de ces valeurs. Ce qui n'aurait aucun intérêt, puisque la création est dynamique et qu'une autre exécution sur le même ordinateur ne donnerait pas les mêmes adresses pour ces valeurs. Ne parlons pas d'une exécution sur une autre machine!
Et le compilateur s'en rend compte (et c'est heureux) et il le signale par une erreur à la compilation.

M. Les types procédure et fonction

1. Définition

Quand une variable procédurale se trouve dans la partie gauche d'une instruction d'affectation, le compilateur attend également une valeur procédurale à droite. L'affectation fait de la variable placée à gauche un pointeur sur la fonction ou la procédure indiquée à droite de l'affectation. Néanmoins, dans d'autres contextes, l'utilisation d'une variable procédurale produit un appel de la procédure ou de la fonction référencée. Vous pouvez même utiliser une variable procédurale pour transmettre des paramètres. Nous aurons l'occasion d'y revenir après avoir défini les procédures et fonctions

2. Exemple

```
var
  F: function(X: Integer): Integer;
```

N. Autres routines

1. routines de gestionnaire de mémoire

AllocMem, fonction	Alloue un bloc mémoire et initialise chaque octet à zéro
AllocMemCount, variable	Représente la taille totale des blocs de mémoire alloués dans une application
AllocMemSize, variable	Représente la taille totale des blocs de mémoire alloués
GetHeapStatus, fonction	Renvoie l'état actuel du gestionnaire de mémoire
GetMemoryManager, procédure	Renvoie les points d'entrée du gestionnaire de mémoire installé
HeapAllocFlags, variable	Indicateurs spécifiant comment le gestionnaire de mémoire obtient la mémoire depuis le système d'exploitation
IsMemoryManagerSet, fonction	Indique si le gestionnaire de mémoire a été surchargé en utilisant la procédure SetMemoryManager
ReallocMem, procédure	Réalloue une variable dynamique
SetMemoryManager, procédure	Définit les points d'entrée du gestionnaire de mémoire
SysFreeMem, fonction	Libère la mémoire sur laquelle pointe le pointeur spécifié
SysGetMem, fonction	Alloue un nombre spécifié d'octets et leur renvoie un pointeur
SysReallocMem, fonction	Renvoie un pointeur sur le nombre d'octets spécifié, préservant les valeurs pointées par le paramètre Pointer.

2. routines diverses

Assert, procédure	Teste la validité d'une expression booléenne
Assigned, fonction	Teste un pointeur **nil** (non affecté) ou une variable procédurale
Beep, procédure	Génère un bip standard sur le haut-parleur
Chr, fonction	Renvoie le caractère correspondant à une valeur ASCII
CollectionsEqual, fonction	Compare le contenu de deux collections
CompareMem, fonction	Effectue une comparaison binaire de deux images mémoire
DLLProc, variable	Pointe sur une procédure déclenchée par un point d'entrée d'une DLL
Default8087CW, variable	Default 8087 est le mot de contrôle par défaut
FillChar, procédure	Remplit une succession d'octets avec la valeur spécifiée
FormatMaskText, fonction	Renvoie une chaîne formatée à l'aide d'un masque d'édition
FreeAndNil, procédure	Libère une référence d'objet et la remplace par **nil**
Hi, fonction	Renvoie l'octet de poids fort de X comme valeur non signée
High, fonction	Renvoie la plus grande valeur dans l'étendue d'un argument
HtmlTable, fonction	Génère l'image HTML d'un ensemble de données à l'aide des propriétés et des événements d'un objet générateur de tableau
IsAccel, fonction	Indique si un caractère particulier est un caractère accélérateur (ou touche de raccourci) à l'intérieur d'un menu donné ou d'une autre chaîne de texte
IsValidIdent, fonction	Teste un identificateur Pascal
Lo, fonction	Renvoie l'octet de poids faible de l'argument X
Low, fonction	Renvoie la valeur la moins élevée d'une étendue d'arguments
MaxInt, constante	Valeur maximale du type de données Integer

MaxLongint, constante	Valeur maximale du type de données Longint
Move, procédure	Copie des octets de la source vers la destination
Printer, fonction	Renvoie une instance globale d'un TPrinter pour gérer l'interaction avec l'imprimante
Set8087CW, procédure	Définit à la fois le mot de contrôle dans l'unité virgule flottante et la variable Default8087CW déclarée dans l'unité System
SizeOf, fonction	renvoie le nombre d'octets occupés par une variable ou un type
Slice, fonction	Renvoie une sous-section d'un tableau
UniqueString, procédure	Vérifie qu'une chaîne donnée a un compteur de référence à 1
UpCase, fonction	Convertit un caractère en majuscules
ValidParentForm, fonction	Renvoie la fiche ou la page de propriétés qui contient le contrôle spécifié.

3. Informations au niveau de l'application.

Application, variable (pour les applications standard)	Représente les informations au niveau de l'application
CmdShow, variable	CmdShow est transmise à la routine ShowWindow de l'API Windows
HInstance, variable	Indique le handle fourni par Windows pour une application ou bibliothèque
HintWindowClass, variable	Indique la classe de la fenêtre utilisée pour l'affichage des conseils d'aide
IsConsole, variable	Indique si le module a été compilé en tant qu'application console
IsLibrary, variable	Indique si le module est une DLL
JITEnable, variable	Contrôle lorsque le débogueur juste à temps est appelé
Languages, fonction	Énumère les localisations pour lesquelles le support est disponible
MainInstance, variable	Le handle Instance pour l'exécutable principal
MainThreadID, variable	Le handle Instance pour le thread d'exécution principal des modules en cours
NoErrMsg, variable	Contrôle si l'application affiche un message d'erreur lorsqu'une erreur d'exécution se produit
PopupList, variable	Fournit une gestion centralisée des messages Windows adressés à des menus déroulants
Screen, variable	Représente un périphérique écran
Win32Platform, variable	Spécifie l'identificateur de la plate-forme Win32.

4. Routines de conversion de type

BCDToCurr, fonction	Convertit une valeur décimale codée binaire (BCD) en la valeur monétaire correspondante
Bounds, fonction	Renvoie le TRect d'un rectangle de dimensions données
CompToCurrency, fonction	Convertit une valeur Comp en une valeur Currency
CompToDouble, fonction	Convertit une valeur en une valeur double
CurrToBCD, fonction	Convertit une valeur monétaire en la valeur décimale codée binaire (BCD) correspondante
CurrencyToComp, procédure	CurrencyToComp convertit une valeur Currency en Comp
Point, fonction	Crée une structure point Windows avec un couple de coordonnées
Rect, fonction	Crée une structure TRect à partir de coordonnées fournies
StrToInt, fonction	Convertit en nombre une chaîne AnsiString qui représente un entier (décimal ou hexadécimal)
StrToInt64, fonction	Convertit en nombre une chaîne qui représente un entier (décimal ou hexadécimal)
StrToInt64Def, fonction	Convertit en nombre une chaîne qui représente un entier (décimal ou hexadécimal)
StrToIntDef, fonction	Convertit en nombre une chaîne qui représente un entier (décimal ou hexadécimal).

5. Routines de contrôle de flux

Abort, procédure	Permet de sortir d'un chemin d'exécution sans signaler d'erreur
Break, procédure	La procédure Break provoque l'interruption d'une boucle **for**, **while** ou **repeat**
Continue, procédure	Continue provoque le passage du contrôle de l'exécution à l'itération suivante dans une instruction **for**, **while** ou **repeat**
Exit, procédure	Quitte la procédure en cours
Halt, procédure	Exécute une fin anormale d'un programme
RunError, procédure	Interrompt l'exécution et génère une erreur d'exécution.

6. Utilitaires de ligne de commande

CmdLine, variable	CmdLine est un pointeur sur les arguments de la ligne de commande spécifié

	quand une application est appelée
FindCmdLineSwitch, fonction	Détermine si une chaîne de caractères a été transmise à l'application en tant qu'argument de la ligne de commande
ParamCount, fonction	Renvoie le nombre de paramètres passés dans la ligne de commande
ParamStr, fonction	Renvoie le paramètre spécifié depuis la ligne de commande.

7. Utilitaires com

ClassIDToProgID, fonction	Renvoie le PROGID d'un ID de classe (CLSID) spécifié
CoInitFlags, variable	Indique le niveau de gestion de threads requis pour un serveur .EXE COM
ComClassManager, fonction	Renvoie un objet TComClassManager
ComServer, variable	Fournit des informations sur la classe et le registre pour des objets serveur
CreateClassID, fonction	CreateClassID génère un nouveau GUID et le renvoie sous forme de chaîne de caractères
CreateComObject, fonction	Instancie une instance unique d'un objet COM
CreateOleObject, fonction	Instancie une instance unique d'un objet Automation
CreateRegKey, procédure	Crée ou ouvre une clé de base de registres qui est la clé secondaire de HKEY_CLASSES_ROOT
CreateRemoteComObject, fonction	Crée un objet COM sur une autre machine et renvoie une interface IUnknown pour cet objet
DeleteRegKey, procédure	Supprime une clé secondaire de HKEY_CLASSES_ROOT de la base de registres
DllGetClassObject, fonction	Utilisée pour obtenir un fabricant de classe pour un objet ActiveX lorsque l'objet ActiveX réside dans un serveur ActiveX en processus (DLL)
DllRegisterServer, fonction	Recense un serveur ActiveX en processus du module en cours dans la base des registres
EmptyParam, variable	Indique qu'un paramètre facultatif sur une interface double n'est pas utilisé
EnumDispatchProperties, procédure	Remplit un TstringList avec les noms de toutes les propriétés et les DispID d'une interface IDispatch spécifiée
FontToOleFont, fonction	Renvoie un Variant contenant une interface IFontDispatch représentant un objet TFont
GUIDToString, fonction	Convertit un GUID identificateur de classes en chaîne
GetActiveOleObject, fonction	Transmet une référence à une interface IDispatch à un objet COM actif et recensé
GetDispatchPropValue, fonction	Renvoie la valeur d'une propriété sur une interface IDispatch
GetOleFont, procédure	Crée un objet police OLE directement mappé à un TFont natif
GetOlePicture, procédure	Crée un objet image OLE directement mappé à un TPicture natif
GetOleStrings, procédure	Implémente un objet TStrings en tant qu'interface IStrings utilisable par des objets OLE
GetRegStringValue, fonction	Supprime une valeur stockée sous une clé secondaire de HKEY_CLASSES_ROOT de la base de registres
InterfaceConnect, procédure	Connecte une interface IConnectionPoint
InterfaceDisconnect, procédure	Déconnecte une interface IConnectionPoint précédemment connectée par la procédure InterfaceConnect
OleCheck, procédure	Déclenche une exception EOleSysError si le code de résultat indique une erreur
OleError, procédure	Déclenche une exception EOleSysError
OleFontToFont, procédure	Remplit une structure TFont pour représenter un IFontDispatch
OleStrToStrVar, procédure	Copie une chaîne de sa représentation COM dans une chaîne Pascal existante
OleStrToString, fonction	Copie les données reçues d'une interface COM dans une chaîne
ParkingWindow, fonction	Propose une fenêtre parent temporaire pour les contrôles activeX lorsque le conteneur n'est pas prêt à agir comme un parent
ProgIDToClassID, fonction	Renvoie l'ID de classe (le CLSID) correspondant à la chaîne spécifiée dans le paramètre ProgID
RegisterAsService, procédure	Recense un objet COM comme un service NT
RegisterComServer, procédure	RegisterComServer recense un serveur COM en processus avec le système d'exploitation
SetDispatchPropValue, procédure	Définit la valeur d'une propriété sur une interface IDispatch
SetOleFont, procédure	Connecte un objet police OLE à un objet TFont et copie ses propriétés vers TFont
SetOlePicture, procédure	Connecte un objet image OLE à un objet TPicture et copie ses propriétés vers TPicture
SetOleStrings, procédure	Utilise une interface IStrings pour attribuer le contenu d'un objet TStrings
StringToGUID, fonction	Convertit une chaîne en GUID

StringToOleStr, fonction	Alloue de la mémoire et copie une chaîne vers le format OLE
Supports, fonction	Indique si un objet donné ou l'interface Iunknown supporte une interface spécifiée.

8. Routines de compatibilité descendante

AddExitProc, procédure	N'existe que pour des raisons de compatibilité descendante
AppendStr, procédure	Ajoute une chaîne allouée dynamiquement à une chaîne existante
AssignStr, procédure	Affecte une nouvelle chaîne allouée dynamiquement au pointeur spécifié
Close, procédure	Ferme l'association entre une variable fichier et un fichier externe (Pascal)
DisposeStr, procédure	Libère un pointeur chaîne ayant été alloué avec NewStr
ExitCode, variable	Contient le code de sortie de l'application (fourni pour assurer une compatibilité descendante)
LoadStr, fonction	Charge une chaîne depuis le fichier exécutable de l'application
NewStr, fonction	Alloue une chaîne sur le tas
StrAlloc, fonction	Alloue un tampon pour une chaîne à zéro terminal et renvoie un pointeur sur son premier caractère
StrBufSize, fonction	Renvoie le nombre de caractères maximum pouvant être placé dans un tampon alloué par StrAlloc
StrDispose, procédure	Libère une chaîne
StrNew, fonction	Alloue de l'espace sur et copie une chaîne dans le tas, renvoyant un pointeur sur la chaîne
StrPas, fonction	Convertit une chaîne terminée par le caractère Null en une chaîne Pascal
Swap, fonction	Inverse les octets de poids fort avec les octets de poids faible d'un entier ou d'un mot.

9. Informations au niveau de l'application.

Application, variable (pour les applications standard)	Représente les informations au niveau de l'application
CmdShow, variable	CmdShow est transmise à la routine ShowWindow de l'API Windows
HInstance, variable	Indique le handle fourni par Windows pour une application ou bibliothèque
HintWindowClass, variable	Indique la classe de la fenêtre utilisée pour l'affichage des conseils d'aide
IsConsole, variable	Indique si le module a été compilé en tant qu'application console
IsLibrary, variable	Indique si le module est une DLL
JITEnable, variable	Contrôle lorsque le débogueur juste à temps est appelé
Languages, fonction	Énumère les localisations pour lesquelles le support est disponible
MainInstance, variable	Le handle Instance pour l'exécutable principal
MainThreadID, variable	Le handle Instance pour le thread d'exécution principal des modules en cours
NoErrMsg, variable	Contrôle si l'application affiche un message d'erreur lorsqu'une erreur d'exécution se produit
PopupList, variable	Fournit une gestion centralisée des messages Windows adressés à des menus déroulants
Screen, variable	Représente un périphérique écran
Win32Platform, variable	Spécifie l'identificateur de la plate-forme Win32.

10. routines de gestion des exceptions

DatabaseError, procédure	Crée et déclenche une exception EDatabaseError
DatabaseErrorFmt, procédure	Crée et déclenche une exception EDatabaseError avec un message d'erreur formaté
ErrorAddr, variable	Contient l'adresse d'une instruction qui a provoqué une erreur d'exécution
ErrorProc, variable	Pointe sur le gestionnaire d'erreur d'exécution RTL
ExceptAddr, fonction	Renvoie l'adresse à laquelle l'exception en cours a été déclenchée
ExceptObject, fonction	Renvoie une référence à l'objet associé à l'exception en cours
ExceptProc, variable	Pointe sur le gestionnaire d'exception RTL de niveau le plus bas
ExceptionErrorMessage, fonction	Formate un message d'erreur standard
OutOfMemoryError, procédure	Déclenche une exception EOutOfMemory
RaiseLastWin32Error, procédure	Déclenche une exception pour la dernière erreur Win32
SetErrorProc, fonction	Remplace le gestionnaire d'exceptions concernant les messages d'erreur obtenus par une connexion de socket Windows
ShowException, procédure	Affiche un message d'exception et son adresse physique
SysErrorMessage, fonction	Convertit des codes d'erreur d'API Win32 en chaînes

Win32Check, fonction	Vérifie la valeur renvoyée par un appel d'API Windows et déclenche éventuellement une exception.

11. Utilitaires de flux

FindClass, fonction	Trouve et renvoie une classe dérivée de TPersistent
FindClassHInstance, fonction	Renvoie le handle d'instance du module dans lequel un type de classe est défini
FindGlobalComponent, variable	Renvoie un composant conteneur du niveau le plus élevé
FindHInstance, fonction	Renvoie le handle d'instance du module contenant l'adresse spécifiée
FindResourceHInstance, fonction	Renvoie le handle d'instance du module ressource associé à un HINSTANCE spécifié
GetClass, fonction	Renvoie une classe persistante recensée à partir de son nom de classe
ObjectBinaryToText, procédure	Convertit la représentation binaire d'un objet en un texte à lecture plus facile
ObjectResourceToText, procédure	Convertit la représentation binaire d'une ressource en un texte à lecture plus facile
ObjectTextToBinary, procédure	Convertit une représentation littérale symbolique d'un objet en une version binaire utilisable pour enregistrer l'objet dans un flux fichier ou mémoire
ObjectTextToResource, procédure	Convertit une représentation texte symbolique d'un objet en sa représentation binaire interne
ReadComponentRes, fonction	Lit des composants et leurs propriétés dans la ressource Windows spécifiée
ReadComponentResEx, fonction	Lit un composant dans une ressource
ReadComponentResFile, fonction	Lit des composants et leurs propriétés dans le fichier de ressources Windows spécifié
RegisterClass, procédure	Recense une classe d'objet persistant pour que le type de classe puisse être retrouvé
RegisterClassAlias, procédure	Recense une classe qui est identique à une autre classe, à l'exception du nom
RegisterClasses, procédure	Recense un ensemble de classes
RegisterIntegerConsts, procédure	Recense les fonctions de conversion pour les identificateurs de chaînes qui représentent des valeurs de types
TypeInfo, fonction	Renvoie un pointeur sur les informations de type pour un identificateur de type
UnregisterClass, procédure	Dérecense une classe objet
UnregisterClasses, procédure	Dérecense un ensemble de classes
UnregisterModuleClasses, procédure	Dérecense toutes les classes définies dans le module spécifié
WriteComponentResFile, procédure	Place des composants et leur propriétés dans un fichier, dans un format de ressource Windows.

est évalué avant un opérateur de priorité plus basse, les opérateurs de même priorité étant évalués à partir de la gauche.

O. Constantes typées / Variables initialisées

1. définition

Les constantes typées, à la différences des vraies constantes, peuvent contenir des valeurs de type tableau, enregistrement, procédure ou pointeur. Les constantes typées ne peuvent intervenir dans des expressions constantes.
Dans l'état par défaut du compilateur *{$J+}*, il est même possible d'affecter de nouvelles valeurs à des constantes typées : elles se comportent alors essentiellement comme des variables initialisées. Mais si la directive de compilation *{$J–}* est active, il n'est pas possible à l'exécution de modifier la valeur des constantes typées ; en effet ce sont alors des variables en lecture seule.

Déclarez une constante typée de la manière suivante :

const identificateur: **type** = valeur

où identificateur est un identificateur valide, **type** est un type quelconque (sauf un type fichier ou variant) et valeur est une expression de type **type**.

2. exemples

```
const Max: Integer = 100;
```

```
const Chiffres: array[0..9] of Char = ('0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9');
```

```
type TCube = array[0..1, 0..1, 0..1] of Integer;

const Labyrinthe : TCube = (((0, 1), (2, 3)), ((4, 5), (6,7)));
```

crée un tableau appelé Labyrinthe ou :

```
Labyrinthe[0,0,0] = 0
Labyrinthe[0,0,1] = 1
Labyrinthe[0,1,0] = 2
Labyrinthe[0,1,1] = 3
```

```
Labyrinthe[1,0,0] = 4
Labyrinthe[1,0,1] = 5
Labyrinthe[1,1,0] = 6
Labyrinthe[1,1,1] = 7
```

```
type
  TPoint = record
    X, Y: Single;
  end;
  TVecteur = array[0..1] of TPoint;
  TMois = (Jan, Fev, Mar, Avr, Mai, Jun, Jul, Aou,
Sep, Oct, Nov, Dec);
  TDate = record
    J: 1..31;
    M: TMois;
    A: 1900..1999;
  end;
const
  Origine: TPoint = (X: 0.0; Y: 0.0);
  Ligne: TVecteur = ((X: -3.1; Y: 1.5), (X: 5.8; Y:
3.0));
  UnJour: TDate = (J: 2; M: Dec; A: 1960);
```

P. Transtypage

1. définition

Il est parfois utile de traiter une expression ayant un type donné comme si elle était d'un type différent. Le transtypage permet de le faire en modifiant, temporairement, le type d'une expression. Par exemple, Integer('A') transtype le caractère A en un entier.
La syntaxe du transtypage est :
IdentificateurType(expression)
Le transtypage de variable peut apparaître des deux côtés d'une affectation.

2. exemple

```
Boolean(0)  // vaut FALSE
Color(2)  // la 3éme couleur si color est un type énuméré
I := Integer('A');  // affecte 65 à la variable I
Char(I)
Boolean(Compteur)
TUnTypeDefini(MaVariable)

var MonCar: char;
...
Shortint(MonCar) := 122;  // affecte le caractère z (ASCII 122) à MonCar.
```

V. Les routines

A. Procédure

1. définition

Déclaration des procédures
Procedure <nom_proc>***(*** <liste des Paramètres Formels avec leur **type**>***) ;***
<Déclaration des objets et des outils de la procédure
Structure identique à la déclaration des objets et des outils du programme >
Begin
<Instructions du corps de la procédure >
End ;

2. exemple

```
procedure stop;
begin
  writeln('Appuyez sur entrée') ;
  readln
end;
...
  stop;   // Appel de la procédure stop définie dans la zone des déclarations.
```

B. Fonctions

1. définition

Déclaration des fonctions
Function<nom_fonc>***(***<liste des P.F. avec leur **type**>***) :*** <**type** du résultat>***;***
<Déclaration des objets et des outils
Structure identique à la déclaration des objets et des outils du programme >
Begin
<Instructions Corps de la fonction>
result := <le résultat de la fonction>
End ;

2. exemple

```
function f(x : real) : real;
Begin
  result := x*x+2;   //   on aurait pu  écrire f := x*x +2 Mais on préférera utiliser la variable locale implicite result (impossible en turbo pascal)
End;

Var
 y : real;
...
y := f(3);
```

C. Paramètre donnée variable

1. définition

Il s'agit d'un passage de paramètres par valeur. **On** ne précède le nom du paramètre d'aucun mot (ni **var**, ni **const** ni **out**).

Le paramètre peut avoir une valeur avant l'appel, sa valeur peut être modifiée dans la procédure, la modification n'est pas transmise au retour.

2. exemple

```
procedure essai (x,y : byte);
```

```
begin
  y := x  // y prend la valeur de x
end;
Var
  a,b : byte:
...
a:= 3; b:= 2;
essai (a,b);  //  a et b conservent leurs valeurs
```

D. Paramètre Résultat

1. définition

On précède le nom du paramètre du mot **out**.

Le paramètre ne doit pas avoir une valeur avant l'appel, sa valeur doit être donnée dans la procédure, la modification est transmise au retour.

2. exemple

```
procedure essai (x:byte; out y : byte);
begin
  y := x  // y prend la valeur de x
end;
Var
  a,b : byte:
...
a:= 3; b:= 2;
essai (a,b);  //  a et b valent 3 mais la valeur initiale de b ( 2 ) n'a pas été transmise à y!
```

E. Paramètre Donnée/résultat

1. définition

Il s'agit d'un passage de paramètres par adresse. **On** précède le nom du paramètre du mot **var**.

Le paramètre peut avoir une valeur avant l'appel, sa valeur peut être modifiée dans la procédure, la modification est transmise au retour.

2. exemple

```
procedure essai (x:byte; var y : byte);
begin
  y := x  // y prend la valeur de x
end;
Var
  a,b : byte:
...
a:= 3; b:= 2;
essai (a,b);  //  a et b valent 3 et  la valeur initiale de b ( 2 ) a été transmise à y!
```

F. Paramètre Donnée Constante

1. définition

On précède le nom du paramètre du mot **Const**.

Le paramètre doit avoir une valeur avant l'appel, sa valeur ne peut pas être modifiée dans la procédure, et par conséquent la modification n'est pas transmise au retour.

2. exemple

```
procedure essai (x:byte; Const y : byte);
begin
  y := x  // provoquera une erreur : il est impossible de modifier la valeur d'un paramètre constant
end;
```

G. Paramètres facultatifs ou initialisés

1. définition

Il est possible de définir des routines (procédures et fonctions) avec n paramètres formels et de les utiliser avec p(<n) paramètres effectifs. Les n-p sont utilisés avec une valeur par défaut!; C'est par exemple le cas de la fonction prédéfinies inc qui s'utilise avec 1 ou 2 paramètres :

inc(i) équivaut à i:=i+1 alors que inc(i,4) équivaut à i:=i+4 . Il faut remarquer que l'utilisation de inc évite le double calcul d'adresse de i et le code généré est donc plus efficace.

Pour définir la valeur par défaut d'un paramètre, il suffit de faire suivre le **type** du paramètre par = suivi de sa valeur par défaut

2. exemple

Si la procédure inc n'était pas prédéfinie en delphi, **on** pourrait l'écrire comme ceci :

```
procedure incr (var n : byte;increment : byte = 1);
Begin
  n:= n+ incrément
End;
```

Remarque : bien entendu, la routine prédéfinie est plus performante et a surtout l'avantage d'admettre les types scalaires.

H. Paramètres sans type

1. définition

Dans le corps d'une procédure ou d'une fonction, les paramètres sans **type** sont incompatibles avec tous les types. Pour agir sur un paramètre sans **type**, vous devez le transtyper. En général, le compilateur ne peut vérifier si les opérations effectuées sur les paramètres sans **type** sont légales.

2. exemples

```
function Egal(var Source, Dest; Taille: Integer): Boolean;
type
  TOctets = array[0..MaxInt - 1] of Byte; // définition d'un type permettant le transtypage
var
  N: Integer;
begin
  N := 0;
  while (N < Taille) and (TOctets(Dest)[N] = TOctets(Source)[N]) do
    Inc(N);
  Egal := N = Taille;
end;
type
  TVecteur = array[1..10] of Integer;
  TPoint = record
    X, Y: Integer;
  end;
var
```

```
  Vec1, Vec2: TVecteur;
  N: Integer;
  P: TPoint;
...
  Egal(Vec1, Vec2, SizeOf(TVecteur))       // compare Vec1 et Vec2
  Egal(Vec1, Vec2, SizeOf(Integer) * N)    // compare les N premiers éléments de Vec1 et Vec2
  Egal(Vec1[1], Vec1[6], SizeOf(Integer) * 5) // compare les 5 premiers éléments aux 5 derniers
éléments de Vec1
  Egal(Vec1[1], P, 4)                      // compare Vec1[1] à P.X et Vec1[2] à P.Y
```

Exemple 2

```
...
procedure permute(var a,b;taille:word);
var c : pointer;
begin
  getmem(c,taille);
  move(a,c^,taille);
  move(b,a,taille);    // a:=b déclanche une erreur!
  move(c^,b,taille);
  freemem(c,taille)
end;
var ch1,ch2 : string[20];
x,y:real;
BEGIN
  ch1:='bonjour';
  ch2:='salut';
  x:=3;y:=5.9;
  writeln(ch1,ch2,x,y);
  permute(x,y,sizeof(real));
  permute(ch1,ch2,21);
  writeln(ch1,ch2,x,y);
END.
```

I. Paramètres tableau ouvert

1. définition

Les paramètres tableau ouvert permettent de transmettre des tableaux de tailles différentes à la même routine. Pour définir une routine ayant un paramètre tableau ouvert, utilisez la syntaxe **array of type** (au lieu de **array**[X..Y] **of type**) dans la déclaration du paramètre

2. Exemple

```
function Somme(const A: array of Real): Real;
var
  I: Integer;
  S: Real;
begin
  S := 0;
  for I := 0 to High(A) do S := S + A[I];
  Somme := S;
end;
```

J. Paramètres tableau ouvert variant

1. définition

Les paramètres tableau ouvert variant permettent de transmettre un tableau d'expressions de types différents, à une seule routine. Pour définir une routine utilisant un paramètre tableau ouvert variant, spécifiez **array of const** comme **type** du paramètre. Ainsi :

procedure FaireQuelquechose(A: **array of const**);

déclare une procédure appelée FaireQuelquechose qui peut agir sur des tableaux de données hétérogènes.
La construction **array of const** est équivalente à **array of** TVarRec. TVarRec, déclaré dans l'unité System, représente un enregistrement avec une partie variable qui peut contenir des valeurs de **type** entier, booléen, caractère, réel, chaîne, pointeur, classe, référence de classe, **interface** et variant. Le champ VType de TVarRec indique le **type** de chaque élément du tableau. Certains types sont transmis comme pointeur et non comme valeur ; en particulier les chaînes longues sont transmises comme Pointer et doivent être transtypées en **string**.

2. Exemple

L'exemple suivant utilise un paramètre tableau ouvert variant dans une fonction qui crée une représentation sous forme de chaîne de chaque élément transmis et concatène le résultat dans une seule chaîne. Les routines de manipulation de chaînes utilisées dans cette **function** sont définies dans l'unité SysUtils.

```
function MakeStr(const Args: array of const): string;
const
  BoolChars: array[Boolean] of Char = ('F', 'T');
var
  I: Integer;
begin
  Result := '';
  for I := 0 to High(Args) do
    with Args[I] do
      case VType of
        vtInteger:    Result := Result + IntToStr(VInteger);
        vtBoolean:    Result := Result + BoolChars[VBoolean];
        vtChar:       Result := Result + VChar;
        vtExtended:   Result := Result + FloatToStr(VExtended^);
        vtString:     Result := Result + VString^;
        vtPChar:      Result := Result + VPChar;
        vtObject:     Result := Result + VObject.ClassName;
        vtClass:      Result := Result + VClass.ClassName;
        vtAnsiString: Result := Result + string(VAnsiString);
        vtCurrency:   Result := Result + CurrToStr(VCurrency^);
        vtVariant:    Result := Result + string(VVariant^);
        vtInt64:      Result := Result + IntToStr(VInt64^);
    end;
end;
...
MakeStr(['test', 100, ' ', True, 3.14159, Tform]) ; //  renvoie la chaîne "test100 T3.14159TForm".
```

K. Appel de procédure et de fonctions

1. définition

L'appel (utilisation) d'une procédure s'effectue comme pour toute instruction en indiquant le nom de la procédure

Par défaut, Sauf directive de compilation, il est possible d'ignorer le résultat d'une fonction. C'est le cas de fausses procédures :les fonctions à effet de bord et qui donne un compte rendu booléen (ou autre)

2. Exemple

```
function exemple : boolean;
begin
 // le corps de la procédure
  résult := true; // la procédure s'est bien déroulée
end;
var tst : boolean;
```

```
...
  tst := exemple ; // utilisation normale d'un prédicat
..
..exemple ;// il est possible d'utiliser la fonction comme une procédure si l'on ne souhaite pas tenir compte du « compte-rendu »
```

Exemples :

```
procedure P1 (ch : string[20]);  // erreur de syntaxe
procedure P2 (ch : Array[1..20] of  byte);  // erreur de syntaxe
procedure P3 (ch : string);  // pas d'erreur de syntaxe
procedure P4 (ch : Array of  byte);  // pas d'erreur de syntaxe
Type
  Tch20 = string[20;
  Ttab = Array[1..20] of byte;

procedure P1 (ch : Tch20);  // pas d'erreur de syntaxe
procedure P2 (ch : Ttab);  // pas d'erreur de syntaxe
```

Exemple pratique :

```
Var t : array[1..2] of byte;
som : byte;
function Somme(const A: array of Real): Real;
var
  I: Integer;
  S: Real;
begin
  S := 0;
  for I := 0 to High(A) do S := S + A[I];
  Somme := S;
end;
...
t[1] := 5;t[2] := 11;
  som := somme(t);
...
  som := somme([3,8,9,6]);
```

L. Retour sur le type procédure ou fonction

1. définition

Comme en LISP ou en Scheme, les routines sont des types comme les autres et peuvent donc être affectés ou passés en paramètres.

2. Exemple

```
{$F+}
function plus( a : integer; b : integer):integer;
Begin
  result := a+b
End;

function fois( m : integer; n : integer):integer;
Begin
  result:= m*n
End;
type Toper = function (x : integer; y :
integer):integer;
    Ttab = array[1..5] of byte;
```

```
function somprod(tb : Ttab; oper :
Toper):integer;
var i:integer;
Begin
  result:=oper(1,1);
  for i:=low(tb) to high(tb) do
    result:=oper(result,tb[i]);
  somprod:= result;
End;

function som(tb: Ttab):integer;
Begin
  result:=somprod(tb,plus)-1
End;
```

```
function prod(tb: Ttab):integer;
Begin
  result:=somprod(tb,fois)
End;

Const
  t:Ttab=(3,6,7,2,3);

BEGIN
  writeln(som(t));
  writeln(prod(t));
  readln
END.
```

3. Exercice

Exercice sur les paramètres de **type** fonction qui peut être traité même sans comprendre le fonctionnement de l'algorithme qui lui pourra être étudié après le paragraphe : « Structure de contrôle»

Soit le programme:

```
program QSort;
{$apptype console}
const
  Max = 1000;

type
  List = array[1..Max] of Integer;

var
  Data: List;
  I: Integer;

procedure QuickSort(var A: List; Bas, Haut:
Integer);

  procedure Sort(l, r: Integer);
  var
    i, j, x, y: integer;

  Begin
    i := l; j := r; x := a[(l+r) DIV 2];
    repeat
      while a[i] < x do i := i + 1;
      while x < a[j] do j := j - 1;
      if i <= j then begin
        y := a[i]; a[i] := a[j]; a[j] := y;
        i := i + 1; j := j - 1;
      end;
    until i > j;
    if l < j then Sort(l, j);
    if i < r then Sort(i, r);
  End{Sort};

Begin {QuickSort};
  Sort(Bas,Haut);
End{QuickSort};

BEGIN {QSort}
  Write('Generation de 1000 nombres aléatoires...');
  Randomize;
  for i := 1 to Max do Data[i] := Random(30000);
  Writeln;
  Write('Tri de ces nombres...');
  QuickSort(Data, 1, Max);
  Writeln;
  for i := 1 to 1000 do Write(Data[i]:8);
  readln;
END.
```

{ Ce programme génère une liste de 1000 nombres aléatoires entre 0 et 29999, puis les trie en utilisant l'algorithme du TRI-RAPIDE. Finalement affiche le résultat du tri à l'écran. }

{ QUICKSORT trie les éléments d'un tableau A d'indices entre Bas et Haut (bornes inclues) et ce de façon récursive. L'algorithme consiste à choisir un élément (appelé pivot) de la liste et de placer avant lui, tous ceux qui sont plus petits et après tous ceux qui sont plus grands. Cet élément se retrouvera donc à sa place. On recommence avec le sous-tableau devant cet élément et le sous tableau après. On peut choisir au hasard le pivot (premier, dernier, aléatoirement...) mais une optimisation consiste à utiliser la méthode ci-dessous}

Il est simple de transformer la procédure QUICKSORT en lui ajoutant un paramètre fonction qui est en fait une relation d'ordre que l'**on** utilisera à la place de <.

VI. Structure de contrôle

A. La séquence d'instructions et l'instruction composée

Les instructions sont exécutées les unes à la suite des autres en séquence. Elles sont séparées par des points-virgules.

Pour obtenir une instruction composée de plusieurs instructions, il faut les encadrer d'un ***begin*** et d'un ***end*** (à la manière d'un parenthèsage en mathématiques) ce qui est utile pour les structures de test ou de boucles qui ne réalisent qu'une instruction simple ou composée.

B. L'instruction Si

1. définition

L'instruction si a deux formes : **if**...**then** et **if**...**then**...**else**. La syntaxe de l'instruction **if**...**then** est :
if expression **then** instruction
où expression renvoie une valeur booléenne. Si expression vaut True, alors instruction est exécutée ; sinon elle ne l'est pas.
Par exemple :

```
if J <> 0 then Resultat := I/J;
```

La syntaxe de l'instruction **if**...**then**...**else** est :
if expression **then** instruction1 **else** instruction2
où expression renvoie une valeur booléenne. Si expression vaut True, alors instruction1 est exécutée ; sinon instruction2 est exécutée.
Par exemple :

```
if J = 0 then
  Exit
else
  Resultat := I/J;
```

Les clauses **then** et **else** contiennent une seule instruction chacune, mais ce peut être une instruction structurée.Par exemple :

```
if J <> 0 then begin
  Resultat := I/J;
  Compteur := Compteur + 1;
end else if Compteur = Fin then
  Arret := True
else
  Exit;
```

Remarquez qu'il n'y a jamais de point-virgule entre la clause **then** et le mot **else**. Vous pouvez placer un point-virgule après une instruction **if** pour la séparer de l'instruction suivante du bloc mais les clauses **then** et **else** ne nécessitent rien d'autre qu'un espace ou un passage à la ligne entre elles. Le fait de placer un point-virgule immédiatement avant le **else** (dans une instruction **if**) est une erreur de programmation courante.
Un problème particulier se présente quand des instructions **if** sont imbriquées. Le problème se pose car certaines instructions **if** ont une clause **else** alors que d'autres ne l'ont pas, mais la syntaxe des deux variétés de l'instruction est pour le reste la même. Dans une série de conditions imbriquées où il y a moins de clauses **else** que d'instructions **if**, il n'est pas toujours évident de savoir à quel **if** une clause **else** est rattachée. Soit une instruction de la forme

if expression1 **then if** expression2 **then** instruction1 **else** instruction2;

Il y a deux manières d'analyser cette instruction :

if expression1 **then** [**if** expression2 **then** instruction1 **else** instruction2];
if expression1 **then** [**if** expression2 **then** instruction1] **else** instruction2;

Le compilateur analyse toujours de la première manière. C'est-à-dire que dans du véritable code, l'instruction :

est équivalent à :

if ... *{ expression1 }* **then**
  if ... *{ expression2 }* **then**
  ... *{ instruction1 }*
  else
  ... *{ instruction2 }* ;
	if ... *{ expression1 }* **then begin**
	  if ... *{ expression2 }* **then**
	  ... *{ instruction1 }*
	  else
	  ... *{ instruction2 }*
	end;

La règle veut que les conditions imbriquées sont analysées en partant de la condition la plus interne, chaque **else** étant lié au plus proche **if** disponible à sa gauche. Pour forcer le compilateur à lire notre exemple de la deuxième manière, vous devez l'écrire explicitement de la manière suivante :

if ... *{ expression1 }* **then begin**
 if ... *{ expression2 }* **then**
  ... *{ instruction1 }*
end else
 ... *{ instruction2 }* ;

C. Instructions Case

1. définition

L'instruction **case** propose une alternative plus lisible à l'utilisation de conditions **if** imbriquées complexes. Une instruction **case** a la forme

case expressionSelection **of**
 listeCas1: instruction1;
 ...
 listeCasn: instructionn;
end

où expressionSelection est une expression de **type** scalaire (les types chaîne sont interdits) et chaque listeCas est l'un des éléments suivants :
Un nombre, une constante déclarée ou une expression que le compilateur peut évaluer sans exécuter le programme. Ce doit être une valeur de **type** scalaire compatible avec expressionSelection. Ainsi 7, True, 4 + 5 * 3, 'A', et Integer('A') peuvent être utilisés comme listeCas, mais les variables et la plupart des appels de fonctions ne peuvent être utilisés.
Un intervalle de la forme Premier..Dernier, où Premier et Dernier respectent tous les deux les critères précédents et où Premier est inférieur ou égal à Dernier.
Une liste de la forme élément1, ..., élémentn, où chaque élément respecte l'un des critères précédents.
Chaque valeur représentée par une listeCas doit être unique dans l'instruction **case** ; les intervalles et les listes ne peuvent se chevaucher. Une instruction **case** peut avoir une clause **else** finale :
case expressionSelection **of**
 listeCas1: instruction1;
 ...
 listeCasn: instructionn;
else
 instruction;
end

Le **premier** listeCas dont la valeur est égale à celle de expressionSelection détermine l'instruction à utiliser. Si aucun des listeCas n'a la même valeur que expressionSelection, alors c'est l'instruction de la clause **else** (si elle existe) qui est exécutée.

2. exemples

L'instruction **case** :

```
case I of
  1..5: Caption := 'Bas';
  6..9: Caption := 'Baut';
  0, 10..99: Caption := 'Hors de l''intervalle';
else
  Caption := '';
end;
```

est équivalent à la condition imbriquée suivante :

```
if I in [1..5] then
  Caption := 'Bas'
  else if I in [6..10] then
    Caption := 'Haut'
    else if (I = 0) or (I in [10..99]) then
      Caption := 'Hors de l''intervalle'
      else
        Caption := '';
```

Attention :

```
var i,x :byte;
..
```

```
i:=3;
case i of
```

```
  2..5 : x:=2;
  1..4 : x:=1;
 end;
 // ici x vaut 2 bien que 3 appartienne aussi à l'intervalle 1..4, alors que

i:=3;
```

```
 case i of
  1..4 : x:=1;
  2..5 : x:=2;
end;
 // ici x vaut 1 bien que 3 appartienne aussi à l'intervalle 2..5, seule le premier test valide compte !
```

Voici d'autres exemples d'instructions **case** :

```
case MaCouleur of
 Rouge: X := 1;
 Vert: X := 2;
 Bleu: X := 3;
 Jaune, Orange, Noir: X := 0;
end;
```

```
case Selection of
 Fin: Form1.Close;
 Calcul: CalculTotal(CourUnit, Quant);
else
 Beep;
end;
```

D. La boucle Répéter

1. définition

L'instruction **repeat** a la syntaxe suivante :
repeat instruction1; ...; instructionn; **until** expression
où expression renvoie une valeur booléenne. Le dernier point-virgule avant **until** est facultatif. L'instruction **repeat** exécute répétitivement la séquence d'instructions qu'elle contient en testant expression à chaque itération. Quand expression renvoie True, l'instruction **repeat** s'arrête. La séquence est toujours exécutée au moins une fois car expression n'est évaluée qu'après la première itération.

2. exemples

```
repeat
 K := I Mod J;
 I := J;
 J := K;
until J = 0;
```

```
repeat
 Write('Entrez une valeur (0..9): ');
 Readln(I);
until (I >= 0) and (I <= 9);
```

E. La boucle tant-que

1. définition

Une instruction **while** est similaire à l'instruction **repeat** à cette différence près que la condition de contrôle est évaluée avant la première itération de la séquence d'instructions. Donc si la condition est fausse, la séquence d'instructions n'est jamais exécutée.
L'instruction **while** a la syntaxe suivante :
while expression **do** instruction
où expression renvoie une valeur booléenne et instruction peut être une instruction composée. L'instruction **while** exécute répétitivement son instruction, en testant expression avant chaque itération. Tant que expression renvoie True, l'exécution se poursuit.

2. exemples

```
while I > 0 do begin
 if Odd(I) then Z := Z * X;
 I := I div 2;
 X := Sqr(X);
end;
```

```
while not Eof(FicSource) do begin
 Readln(FicSource, Ligne);
 Process(Ligne);
end;
while Data[I] <> X do I := I + 1;
```

F. La boucle Pour

1. définition

Une instruction **for**, à la différence des instructions **repeat** et **while**, nécessite la spécification explicite du nombre d'itérations que la boucle doit effectuer. L'instruction **for** a la syntaxe suivante :

for compteur := valeurInitiale **to** valeurFinale **do** instruction

ou

for compteur := valeurInitiale **downto** valeurFinale **do** instruction

où compteur est une variable locale (déclarée dans le bloc contenant l'instruction **for**) de **type** scalaire sans aucun qualificateur.

- valeurInitiale et valeurFinale sont des expressions compatibles pour l'affectation avec compteur.
- instruction est une instruction simple ou structurée qui ne modifie pas la valeur de compteur.

L'instruction **for** affecte la valeur valeurInitiale à compteur, puis exécute répétitivement instruction, en incrémentant ou en décrémentant compteur après chaque itération. La syntaxe **for**...**to** incrémente compteur alors que la syntaxe **for**...**downto** le décrémente. Quand compteur renvoie la même valeur que valeurFinale, l'instruction est exécutée une dernière fois puis l'instruction **for** s'arrête. En d'autres termes, instruction est exécutée une fois pour chaque valeur de l'intervalle allant de valeurInitiale à valeurFinale. Si valeurInitiale est égale à valeurFinale, instruction est exécutée une seule fois. Si valeurInitiale est supérieure à valeurFinale dans une instruction **for**...**to** ou inférieure ou égale à valeurFinale dans une instruction **for**...**downto**, alors l'instruction n'est jamais exécutée. Après l'arrêt de l'instruction **for**, la valeur de compteur est non définie.

Afin de contrôler l'exécution de la boucle, la valeur des expressions valeurInitiale et valeurFinale n'est évaluée qu'une seule fois, avant le commencement de la boucle. Donc, une instruction **for**...**to** est presque identique à la construction **while** suivante :

```
begin
  compteur := valeurInitiale;
  while compteur <= valeurFinale do  begin
    instruction;
    compteur := Succ(compteur);
  end;
end
```

La différence entre cette construction et l'instruction **for**...**to** est que la boucle **while** réévalue valeurFinale avant chaque itération. Cela peut réduire la vitesse d'exécution de manière sensible si valeurFinale est une expression complexe. De plus, cela signifie qu'une modification de la valeur valeurFinale dans instruction peut affecter l'exécution de la boucle.

2. exemples

```
for I := 2 to 63 do
  if Donnees[I] > Max then
    Max := Donnees[I];
```

```
for I := ListBox1.Items.Count - 1 downto 0 do
    ListBox1.Items[I] := UpperCase(ListBox1.Items[I]);
```

```
for I := 1 to 10 do
  for J := 1 to 10 do   begin
    X := 0;
    for K := 1 to 10 do
      X := X + Mat1[I, K] * Mat2[K, J];
    Mat[I, J] := X;
  end;
```

```
for C := Red to Blue do Verif(C);
```

G. Break, Exit et Halt

- Halt : Interrompt l'exécution du programme et rend le contrôle au système d'exploitation.
- Exit : : Lorsque Exit est appelée dans un sous-programme (procédure ou fonction), elle induit un retour immédiat à l'appelant. Quand elle est appelée en tant qu'instruction du corps de programme principal, elle provoque la fin de l'exécution du programme.

- Break : Provoque la fin immédiate d'une boucle **FOR**, **WHILE** ou **REPEAT**
- Continue : permet de reprendre un boucle interrompue.

H. Boucles infinies

Il va de soi que si les instructions du corps de boucles ne modifie pas le test de boucle, on obtiendra une boucle infinie

Pour réaliser volontairement une boucle Infinie, on peut utiliser l'une des structures:

```
Repeat
  // instructions
  if <test> then break
  // instructions
until FALSE
```

ou encore:

```
While TRUE do begin
  // instructions
  if <test> then break
  // instructions
end {while}
```

I. Les Exceptions

Une exception est déclenchée quand une erreur ou un autre événement interrompt le déroulement normal d'un programme. L'exception transfère le contrôle à un gestionnaire d'exceptions, ce qui vous permet de séparer la logique normale d'exécution du programme de la gestion des erreurs. Comme les exceptions sont des objets, elles peuvent être regroupées en hiérarchies en utilisant l'héritage et de nouvelles exceptions peuvent être ajoutées sans affecter le code existant. Une exception peut véhiculer des informations, par exemple un message d'erreur, depuis le point où elle est déclenchée jusqu'au point où elle est gérée.
Quand une application utilise l'unité SysUtils, toutes les erreurs d'exécution sont automatiquement converties en exceptions. Les erreurs qui autrement provoqueraient l'arrêt d'une application (mémoire insuffisante, division par zéro, erreurs de protection générales) peuvent ainsi être interceptées et gérées.

1. Instructions Try...except

Les exceptions sont gérées dans des instructions **try**...**except**. Par exemple :

```
try
  X := Y/Z;
except
  on EZeroDivide do GereDivisionParZero;
end;
```

Cette instruction tente de diviser Y par Z mais appelle la routine appelée GereDivisionParZero si une exception EZeroDivide est déclenchée.
L'instruction **try**...**except** a la syntaxe suivante :
try instructions **except** blocException **end**
où instructions est une suite d'instructions, délimitée par des points-virgule et blocException est :
une autre suite d'instruction ou
une suite de gestionnaires d'exceptions, éventuellement suivie par :
else instructions
Un gestionnaire d'exception a la forme :
on identificateur: **type do** instruction
où identificateur: est facultatif (si identificateur est précisé, ce doit être un identificateur valide), **type** est le **type** utilisé pour représenter les exceptions et instruction est une instruction quelconque.
Une instruction **try**...**except** exécute les instructions dans la liste initiale instructions. Si aucune exception n'est déclenchée, le bloc exception (blocException) n'est pas pris en compte et le contrôle passe à l'instruction suivante du programme.
Si une exception est déclenchée lors de l'exécution de la liste instructions initiale, que ce soit par une instruction **raise** dans la liste instructions ou par une procédure ou une fonction appelée dans la liste instructions, il va y avoir une tentative de "gestion" de l'exception :
Si un des gestionnaires du bloc exception ne correspond à l'exception, le contrôle passe au premier d'entre eux. Un gestionnaire d'exceptions "correspond" à une exception si le **type** du gestionnaire est la classe de l'exception ou un ancêtre de cette classe.
Si aucun gestionnaire correspondant n'est trouvé, le contrôle passe à l'instruction de la clause **else** si elle est définie.

Si le bloc d'exception est simplement une suite d'instructions sans gestionnaire d'exception, le contrôle passe à la première instruction de la liste.
Si aucune de ces conditions n'est respectée, la recherche continue dans le bloc exception de l'avant-dernière instruction **try**...**except** dans laquelle le flux du programme est entré et n'est pas encore sorti. Si, là encore, il n'y ni gestionnaire approprié, ni clause **else**, ni liste d'instructions, la recherche se propage à l'instruction en cours **try**...**except** précédente, etc. Si l'instruction **try**...**except** la plus éloignée est atteinte sans que l'exception soit gérée, le programme s'interrompt.
Quand l'exception est gérée, le pointeur de la pile est ramené en arrière jusqu'à la procédure ou la fonction contenant l'instruction **try**...**except** où la gestion a lieu et le contrôle d'exécution passe au gestionnaire d'exception exécuté, à la clause **else** ou à la liste d'instructions. Ce processus efface tous les appels de procédure ou de fonction effectués à partir de l'entrée dans l'instruction **try**...**except** où l'exception est gérée. L'objet exception est alors automatiquement détruit par un appel de son destructeur Destroy et le contrôle revient à l'instruction suivant l'instruction **try**...**except**. Si un appel des procédures standard Exit, Break ou Continue force la sortie du gestionnaire d'exception, l'objet exception est quand même détruit automatiquement.
Dans l'exemple suivant, le premier gestionnaire d'exceptions gère les exceptions division-par-zéro, le second gère les exceptions de débordement et le dernier gère toutes les autres exceptions mathématiques. EMathError apparaît en dernier dans le bloc exception car c'est l'ancêtre des deux autres classes d'exception : s'il apparaît en premier, les deux autres gestionnaires ne sont jamais utilisés.

```
try
...
except
  on EZeroDivide do GereDivisionParZero;
  on EOverflow do GereDebordement;
  on EMathError do GereErreurMath;
end;
```

Un gestionnaire d'exceptions peut spécifier un identificateur avant le nom de la classe exception. Cela déclare l'identificateur représentant l'objet exception pendant l'exécution de l'instruction suivant **on**...**do**. La portée de l'identificateur est limitée à celle de l'instruction. Par exemple :

```
try
 ...
except
  on E: Exception do ErrorDialog(E.Message, E.HelpContext);
end;
```

Si le bloc exception spécifie une clause **else**, la clause **else** gère toutes les exceptions qui ne sont pas gérées par les gestionnaires du bloc. Par exemple :

```
try
...
except
  on EZeroDivide do GereDivisionParZero;
  on EOverflow do GereDebordement;
  on EMathError do GereErreurMath;
else
  GereLesAutres;
end;
```

Ici la clause **else** gère toutes les exceptions qui ne sont pas des erreurs mathématiques (EMathError).
Si le bloc exception ne contient pas de gestionnaires d'exceptions mais une liste d'instructions, cette liste gère toutes les exceptions. Par exemple :

```
try
...
except
  GereException;
end;
```

Ici la routine GereException gère toutes les exceptions se produisant lors de l'exécution des instructions comprises entre **try** et **except**.
Redéclenchement d'exceptions
Quand le mot réservé **raise** apparaît dans un bloc exception sans être suivi d'une référence d'objet, il déclenche l'exception qui était gérée par le bloc. Cela permet à un gestionnaire d'exception de répondre à une erreur d'une manière partielle, puis de redéclencher l'exception. Cela est pratique quand une procédure ou une fonction doit "faire le ménage" après le déclenchement d'une exception sans pouvoir gérer complètement l'exception.

Par exemple, la fonction GetFileList alloue un objet TStringList et le remplit avec les noms de fichiers correspondant au chemin de recherche spécifié :

```
function GetFileList(const Path: string):
TStringList;
var
  I: Integer;
  SearchRec: TSearchRec;
begin
  Result := TStringList.Create;
  try
    I := FindFirst(Path, 0, SearchRec);
    while I = 0 do
    begin
      Result.Add(SearchRec.Name);
      I := FindNext(SearchRec);
    end;
  except
    Result.Free;
    raise;
  end;
end;
```

GetFileList crée un objet TStringList puis utilise les fonctions FindFirst et FindNext (définies dans SysUtils) pour l'initialiser. Si l'initialisation échoue (car le chemin d'initialisation est incorrect ou parce qu'il n'y a pas assez de mémoire pour remplir la liste de chaînes), c'est GetFileList qui doit libérer la nouvelle liste de chaînes car l'appelant ne connaît même pas son existence. C'est pour cela que l'initialisation de la liste de chaînes se fait dans une instruction **try**...**except**. Si une exception a lieu, le bloc exception de l'instruction libère la liste de chaînes puis redéclenche l'exception.

Exceptions imbriquées

Le code exécuté dans un gestionnaire d'exceptions peut lui aussi déclencher et gérer des exceptions. Tant que ces exceptions sont également gérées dans le gestionnaire d'exceptions, elles n'affectent pas l'exception initiale. Par contre, si une exception déclenchée dans un gestionnaire d'exceptions commence à se propager au-delà du gestionnaire, l'exception d'origine est perdue. Ce phénomène est illustré par la fonction Tan suivante.

```
type
  ETrigError = class(EMathError);
...
function Tan(X: Extended): Extended;
begin
  try
    Result := Sin(X) / Cos(X);
  except
    on EMathError do
      raise ETrigError.Create('Argument incorrect pour Tan');
  end;
end;
```

Si une exception EMathError se produit lors de l'exécution de Tan, le gestionnaire d'exceptions déclenche une exception ETrigError. Comme Tan ne dispose pas de gestionnaire pour ETrigError, l'exception se propage au-delà du gestionnaire d'exceptions initial, ce qui provoque la destruction de l'objet exception EMathError. Ainsi, pour l'appelant, tout se passe comme si la fonction Tan avait déclenché une exception ETrigError.

2. Instructions try...finally

Dans certains cas, il est indispensable que certaines parties d'une opération s'effectuent, que l'opération soit ou non interrompue par une exception. Si, par exemple, une routine prend le contrôle d'une ressource, il est souvent important que cette ressource soit libérée quelle que soit la manière dont la routine s'achève. Vous pouvez, dans ce genre de situations, utiliser une instruction **try**...**finally**.

L'exemple suivant illustre comment du code qui ouvre et traite un fichier peut garantir que le fichier est fermé, même s'il y a une erreur à l'exécution.

```
Reset(F);
try
  ... // traiter le fichier F
finally
  CloseFile(F);
end;
```

Une instruction **try**...**finally** a la syntaxe suivante :

try listeInstruction1 **finally** listeInstruction2 **end**

où chaque listeInstruction est une suite d'instructions délimitées par des points-virgule. L'instruction **try**...**finally** exécute les instructions de listeInstruction1 (la clause **try**). Si listeInstruction1 se termine sans déclencher d'exception, listeInstruction2 (la clause **finally**) est exécutée. Si une exception est déclenchée lors de l'exécution de listeInstruction1, le

contrôle est transféré à listeInstruction2 ; quand listeInstruction2 a fini de s'exécuter, l'exception est redéclenchée. Si un appel des procédures Exit, Break ou Continue force la sortie de listeInstruction1, listeInstruction2 est exécutée automatiquement. Ainsi, la clause **finally** est toujours exécutée quelle que soit la manière dont se termine l'exécution de la clause **try**.
Si une exception est déclenchée sans être gérée par la clause **finally**, cette exception se propage hors de l'instruction **try**...**finally** et toute exception déjà déclenchée dans la clause **try** est perdue. La clause **finally** doit donc gérer toutes les exceptions déclenchées localement afin de ne pas perturber la propagation des autres exceptions.
Classes et routines standard des exceptions
L'unité SysUtils déclare plusieurs routines standard de gestion d'exceptions, dont ExceptObject, ExceptAddr et ShowException. SysUtils et d'autres unités de la VCL contiennent également de nombreuses classes d'exceptions qui dérivent toutes (sauf OutlineError) de Exception.
La classe Exception contient les propriétés **Message** et HelpContext qui peuvent être utilisées pour transmettre une description de l'erreur et un identificateur de contexte pour une aide contextuelle. Elle définit également divers constructeurs qui permettent de spécifier la description et l'identificateur de contexte de différentes manières. Pour davantage d'informations, voir l'aide en ligne.

J. L'instruction with

Une instruction **with** est un raccourci permettant de référencer les champs d'un enregistrement ou les propriétés et méthodes d'un objet. L'instruction **with** a la syntaxe suivante
with obj **do** instruction
ou
with obj1, ..., objn **do** instruction
où obj est une référence de variable désignant un objet ou un enregistrement et instruction est une instruction simple ou structurée. A l'intérieur de instruction, vous pouvez faire référence aux champs, propriétés et méthodes de obj en utilisant seulement leur identificateur, sans utiliser de qualificateur.
Par exemple, étant donné les déclarations suivantes :

```
type TDate = record
  Jour: Integer;
  Mois: Integer;
  Annee: Integer;
end;
var DateCommande: TDate;
```

Vous pouvez écrire l'instruction **with** suivante :

```
with DateCommande do
  if Mois = 12 then   begin
    Mois := 1;
    Annee := Annee + 1;
  End   else
    Mois := Mois + 1;
```

Qui est équivalente à

```
if DateCommande.Mois = 12 then begin
  DateCommande.Mois := 1;
  DateCommande.Annee := DateCommande.Annee + 1;
end
else
  DateCommande.Mois := DateCommande.Mois + 1;
```

Si l'interprétation de obj suppose des indices de tableau ou le déréférencement de pointeurs, ces actions ne sont effectuées qu'une seule fois, avant l'exécution de l'instruction. Cela rend les instructions **with** aussi efficaces que concises. Mais cela signifie également que les affectations d'une variable à l'intérieur de l'instruction ne peuvent changer l'interprétation de obj pendant l'exécution en cours de l'instruction **with**.
Chaque référence de variable ou nom de méthode d'une instruction **with** est interprété, si c'est possible, comme un membre de l'objet ou de l'enregistrement spécifié. Pour désigner une autre variable ou méthode portant le même nom que celui auquel vous accédez avec l'instruction **with**, vous devez le préfixer avec un qualificateur comme dans l'exemple suivant :

```
with DateCommande do  begin
    Annee := Unit1.Annee
    ...
  end;
```

Quand plusieurs objets ou enregistrements apparaissent après le mot réservé **with**, l'instruction est traité comme une série d'instructions **with** imbriquée. Ainsi

```
with obj1, obj2, ..., objn do instruction
```

est équivalent à

```
with obj1 do
  with obj2 do
    ...
    with objn do
      instruction
```

Dans ce cas, chaque référence de variable ou nom de méthode de instruction est interprété, si c'est possible, comme un membre de objn ; sinon, il est interprété, si c'est possible, comme un membre de objn−1; et ainsi de suite. La même règle s'applique pour l'interprétation même des objs : si objn est un membre de obj1 et de obj2, il est interprété comme obj2.objn.

K. Amélioration de la lisibilité

Afin de les rendre plus lisible, on s'inspirera des programmes ADA en terminant les structures par un commentaire de fin de structure :

```
Function toto ...
end {toto} ;
```

```
if ... begin
...
end{if};
```

```
case ...
end{case};
```

```
With ...
end{with};
```

```
while ...
end{while};
```

```
for k...
end{for k};
```

```
record toto ...
end{record}; // ou
end{toto};
```

L. Blocs et portée

Les déclarations et les instructions sont organisées en blocs qui définissent des noms de domaine locaux (ou portées) pour les labels et les identificateurs. Les blocs permettent à un même identificateur, par exemple un nom de variable, d'avoir des significations différentes dans différentes parties d'un programme. Chaque bloc fait partie de la déclaration d'un programme, d'une fonction ou d'une procédure ; la déclaration de chaque programme, fonction ou procédure est composée d'un seul bloc.

1. Blocs

Un bloc est composé d'une série de déclarations suivies d'une instruction composée. Toutes les déclarations doivent se trouver rassemblées au début du bloc. Un bloc a donc la forme suivante :

déclarations
begin
instructions
end

La section déclarations peut contenir, dans un ordre quelconque, des déclarations de variables, de constantes (y compris des chaînes de ressource), de types, de procédures, de fonctions et de labels. Dans un bloc de programme, la section déclarations peut également contenir une ou plusieurs clauses exports (voir Bibliothèques de liaison dynamique et paquets).
Par exemple, dans la déclaration de fonction suivante :

```
function Majuscule (const S: string): string;
var
  Ch: Char;
  L: Integer;
  Source, Dest: PChar;
begin
  ...
end;
```

La première ligne de la déclaration est l'en-tête de fonction et toutes les lignes suivantes constituent le bloc de la fonction. Ch, L, Source et Dest sont des variables locales ; leur déclaration n'est valable que dans le bloc de la fonction Majuscule et redéfinit (uniquement dans ce bloc) toute déclaration des mêmes identificateurs faite dans le bloc du programme ou dans les sections **interface** ou implémentation d'une unité.

2. Portée

Un identificateur, par exemple une variable ou un nom de fonction, ne peut être utilisé qu'à l'intérieur de la portée de sa déclaration. L'emplacement d'une déclaration détermine sa portée. La portée d'un identificateur déclaré dans la déclaration d'un programme, d'une fonction ou d'une procédure est limitée au bloc dans lequel il a été déclaré. Un identificateur déclaré dans la section **interface** d'une unité a une portée qui inclut toutes les autres unités et programmes utilisant l'unité où cette déclaration est faite. Les identificateurs ayant une portée plus restreinte (en particulier les identificateurs déclarés dans les fonctions et procédures) sont parfois dits locaux alors que les identificateurs ayant une portée plus étendue sont appelée globaux.

Les règles déterminant la portée d'un identificateur sont résumées ci-dessous :

Si l'identificateur est déclaré dans ...	Sa portée s'étend ...
La déclaration d'un programme, d'une fonction ou d'une procédure.	Depuis le point où il a été déclaré jusqu'à la fin du bloc en cours, y compris tous les blocs inclus dans cette portée.
La section **interface** d'une unité.	Depuis le point où il a été déclaré jusqu'à la fin de l'unité et dans toutes les unités ou programmes utilisant cette unité. Voir Programmes et unités.)
La section implémentation d'une unité mais hors du bloc d'une fonction ou d'une procédure.	Depuis le point où il a été déclaré jusqu'à la fin de la section implémentation. L'identificateur est disponible dans toutes les fonctions et procédures de la section implémentation.
La définition d'un type enregistrement (c'est-à-dire que l'identificateur est le nom d'un champ de l'enregistrement).	Depuis le point où il a été déclaré jusqu'à la fin de la définition du type de champ. Voir Enregistrements.)
La définition d'une classe (c'est-à-dire que l'identificateur est le nom d'une propriété ou d'une méthode de la classe).	Depuis le point où il a été déclaré jusqu'à la fin de la définition du type classe et également dans les définitions des descendants de la classe et les blocs de toutes les méthodes de la classe et de ses descendants. Voir Classes et objets.

3. Conflits de nom

Quand un bloc en comprend un autre, le premier est appelé bloc extérieur et l'autre est appelé bloc intérieur. Si un identificateur déclaré dans le bloc extérieur est redéclaré dans le bloc intérieur, la déclaration intérieure redéfinit l'extérieure et détermine la signification de l'identificateur pour la durée du bloc intérieur. Si, par exemple, vous avez déclaré une variable appelée ValeurMax dans la section **interface** d'une unité, puis si vous déclarez une autre variable de même nom dans une déclaration de fonction de cette unité, toute occurrence non qualifiée de ValeurMax dans le bloc de la fonction est régit par la deuxième définition, celle qui est locale. De même, une fonction déclarée à l'intérieur d'une autre fonction crée une nouvelle portée interne dans laquelle les identificateurs utilisés par la fonction externe peuvent être localement redéfinis.

L'utilisation de plusieurs unités complique davantage la définition de portée. Chaque unité énumérée dans une clause **uses** impose une nouvelle portée qui inclut les unités restantes utilisées et le programme ou l'unité contenant la clause **uses**. La première unité d'une clause **uses** représente la portée la plus externe, et chaque unité successive représente une nouvelle portée interne à la précédente. Si plusieurs unités déclarent le même identificateur dans leur section **interface**, une référence sans qualificateur à l'identificateur sélectionne la déclaration effectuée dans la portée la plus externe, c'est-à-dire dans l'unité où la référence est faite, ou, si cette unité ne déclare pas l'identificateur dans la dernière unité de la clause **uses** qui déclare cet identificateur.

L'unité System est utilisée automatiquement par chaque programme et unité. Les déclarations de System ainsi que les types prédéfinis, les routines et les constantes reconnues automatiquement par le compilateur ont toujours la portée la plus extérieure.
Vous pouvez redéfinir ces règles de portée et court-circuiter une déclaration intérieure en utilisant un identificateur qualifié (voir Identificateurs qualifiés) ou une instruction **with** (voir Instructions **with**).

4. Identificateurs qualifiés

Quand vous utilisez un identificateur qui a été déclaré à plusieurs endroits, il est parfois nécessaire de qualifier l'identificateur. La syntaxe d'un identificateur qualifié est :
identificateur1.identificateur2
où identificateur1 qualifie identificateur2. Si, par exemple, deux unités déclarent une variable appelée ValeurEnCours, vous pouvez désigner ValeurEnCours de Unit2 en écrivant :
Unit2.ValeurEncours
Il est possible de chaîner les qualificateurs. Par exemple :
Form1.Button1.Click
Appelle la méthode Click de Button1 dans Form1.
Si vous ne qualifiez pas un identificateur, son interprétation est déterminée par les règles de portée décrites dans Blocs et portée.

M. Exercice

Reprendre l'étude de l'algorithme du tri rapide page 48

VII. Surcharge des routines

1. définition

Il est possible de redéclarer plusieurs fois une routine dans la même portée sous le même nom. C'est ce que l'on appelle la redéfinition (ou surcharge). Les routines redéfinies doivent être redéclarées avec la directive **overload** et doivent utiliser une liste de paramètres différente. Soit, par exemple, les déclarations :

```
function Diviser(X, Y: Real): Real; overload;
begin
  Result := X/Y;
end;

function Diviser(X, Y: Integer): Integer; overload;
begin
  Result := X div Y;
end;
```

Ces déclarations créent deux fonctions appelées toutes les deux Diviser qui attendent des paramètres de types différents. Quand vous appelez Diviser, le compilateur détermine la fonction à utiliser en examinant les paramètres effectivement transmis dans l'appel. Ainsi, Diviser(6.0, 3.0) appelle la première fonction Diviser car ses arguments sont des valeurs réelles.
Lorsqu'une routine est redéfinie, vous pouvez transmettre des paramètres qui ne sont pas de mêmes types que ceux des déclarations de la routine, mais qui sont compatibles pour l'affectation avec les paramètres de plus d'une déclaration. Par exemple, cela se produit très fréquement lorsqu'une routine est surchargée avec des types d'entiers différents ou des types de réels différents.

```
procedure Store(X: Longint); overload;

procedure Store(X: Shortint); overload;
```

Dans ces cas, lorsque cela est possible sans ambiguï té, le compilateur invoque la routine dont le type des paramètres a l'étendue la plus courte supportant les paramètres réels passés dans l'appel. (Souvenez-vous que les expressions constantes de valeur réelle sont toujours de type Extended.)
Les routines redéfinies doivent pouvoir se distinguer par le nombre ou le type de leurs paramètres. Ainsi, la paire de déclarations suivante déclenche une erreur de compilation :

```
function Maj(S: string): string; overload;
 ...
procedure Maj(var Str: string); overload;
 ...
```

Alors que les déclarations :

```
function Fonc(X: Real; Y: Integer): Real; overload;
 ...
function Fonc(X: Integer; Y: Real): Real; overload;
```

...
sont légales.
Quand une routine redéfinie est déclarée dans une déclaration **forward** ou d'**interface**, la déclaration de définition doit obligatoirement répéter la liste des paramètres de la routine.
Si vous utilisez des paramètres par défaut dans des routines redéfinies, méfiez-vous des signatures de paramètres ambiguës. Pour davantage d'informations, voir Paramètres par défaut et routines redéfinies.
Vous pouvez limiter les effets potentiels de la redéfinition en qualifiant le nom d'une routine lors de son appel. Par exemple, Unit1.MaProcedure(X, Y) n'appelle que les routines déclarées dans Unit1 ; si aucune routine de Unit1 ne correspond au nom et à la liste des paramètres, il y a une erreur de compilation.
Pour des informations sur la distribution de méthodes redéfinies dans une hiérarchie de classes, voir Redéfinition de méthodes. Pour plus d'informations sur l'exportation depuis une DLL de routines redéfinies, voir La clause exports de l'aide Delphi.

2. exemple

```
//Surcharge de la procédure val de l'unité system
function val(chn:string):real ; overload;
var err:integer ;
 begin
   system.val(chn,result,err);  // récupération  de la
         // procédure d'origine. Val seulement ferait
         //référence (récursive) à la fonction
 end;
```

VIII. Exemples récapitulatifs

Ces 2 exemples traitent une liste de chaînes de caractères

A. exemple 1

Ce premier exemple utilise une variable globale (la liste)

```
program strlst1;
{$APPTYPE CONSOLE}

uses  dialogs;

Const
 nl=#10#13;
 max=100;
var
         nb:word;
         item:array[1..max] of string;

procedure clear;
Begin
  nb := 0
End;

procedure add (chn:string);
Begin
inc(nb);
   item[nb]:=chn;
End;

procedure delete (num:word);
var i :word;
Begin
for i:= num to nb do
     item[i]:=item[i+1];
   dec(nb);
End;

procedure insert (num:word;chn:string);
var i :word;
Begin
  inc(nb);
  for i:= nb downto num do
    item[i]:=item[i-1];
  item[num]:= chn;
End;

procedure exchange (pos1,pos2:word);
var tmp:string;
Begin
   tmp :=  item[pos1];
   item[pos1]:= item[pos2];
   item[pos2]:= tmp;
End;
```

```
function getItem(Const Index: Integer): string;
Begin
   result := item[Index];
End ;

function toutTexte :  string;
var indx : word;
Begin
  result:='';
  for indx:=1 to nb do
    result := result+nl+item[indx];
End ;

function Find(const S: string; var Index: Integer):
                                          Boolean;

{ Fonction qui recherche une chaîne S dans le
tableau T la fonction renvoie  -  Vrai si S est
dans T et la paramètre résultat Index contient
l'adresse  -  Faux sinon et index contient
n'importe quoi}
var  i : word ;
Begin
// A écrire ...
End ;

procedure sort() ;  // ou procedure sort;
{Trie les chaînes du tableau en ordre croissant}
Begin
// A écrire ... revoir le Qsort page 48
End;

BEGIN
   clear();  // ou plus simplement clear ;
   Add('première ligne');
   Add('deuxième ligne');
   Add('toisième ligne');
   ShowMessage('utilisation de la fonction :'+nl+nl+toutTexte);
   writeln( 'utilisation du champ : chaîne d''indice 1:'+nl+nl+item[1]);
   writeln;
   writeln('remarquer les lettres accentuées en mode console et fenêtré');
   ShowMessage('utilisation de la fonction :chaîne d''indice 1'+nl+nl+GetItem(1));
   insert(3,'ligne 2 bis',maListe);
   ShowMessage('utilisation de la fonction :'+nl+nl+toutTexte());
END.
```

B. exemple 2

Ce second exemple est une modification du précédent utilisant un **record** et un passage de paramètres pae adresse :

```
program strlst2;
{$APPTYPE CONSOLE}

uses  dialogs;

Const
 nl=#10#13;
 max=100;
type TtabStr =record
          nb:word;
          item:array[1..max] of string;
           end{record};

procedure clear (var t: TtabStr);
Begin
  with t do nb:=0  // ou plus simplement  t.nb :=
0
End;

procedure add (chn:string;var t: TtabStr);
Begin
  with t do begin  // On pourrait ne pas utiliser
with et
    inc(nb);        // qualifier chaque champ :
inc(t.nb);
    item[nb]:=chn;//  t.item[t.nb] := chn
  end;{with}
End{add};

procedure delete (num:word;var t: TtabStr);
var i :word;
Begin
  with t do begin
    for i:= num to nb do
      item[i]:=item[i+1];
    dec(nb);
  end{with};
End;{delete}

procedure insert (num:word;chn:string;var t:
                                        TtabStr);
var i :word;
```

```
Begin
  with t do begin
    inc(nb);
    for i:= nb downto num do
      item[i]:=item[i-1];
    item[num]:= chn;
  end{with};
End;{insert}

procedure exchange (pos1,pos2:word;var :
                                    TtabStr);
var tmp:string;
Begin
  with t do begin
    tmp :=  item[pos1];
    item[pos1]:= item[pos2];
    item[pos2]:= tmp;
  end{with};
End;{exchange}

function getItem(Const Index: Integer; Const t:
TtabStr): string;
Begin
  with t do result := item[Index]
// ou plus simplement : result := t.item[Index];
End {getItem};

 var maListe:  TtabStr;

BEGIN { strlst2}
   clear(maListe);
   Add('première ligne',maListe);
   Add('deuxième ligne',maListe);
   Add('toisième ligne',maListe);
   ShowMessage('utilisation de la fonction :'+nl+nl+toutTexte(maListe));
   writeln( 'utilisation du champ : chaîne d''indice 1:'+nl+nl+maListe.item[1]);
   writeln;
   writeln('remarquer les lettres accentuées en mode console et fenêtré');
   ShowMessage('utilisation de la fonction :chaîne d''indice 1'+nl+nl+GetItem(1,maListe));
   insert(3,'ligne 2 bis',maListe);
   ShowMessage('utilisation de la fonction :'+nl+nl+toutTexte(maListe));
END.
```

```
function toutTexte( Const t: TtabStr): string;
var indx : word;
Begin
  result:='';
  with t do
  for indx:=1 to nb do
    result := result+nl+item[indx];
End{toutTexte} ;

function Find(const S: string; Const T: TtabStr;
var Index: Integer): Boolean;
{ Fonction qui recherche une chaîne S dans le
tableau T la fonction renvoie Vrai si S est dans T
et la paramètre résultat Index contient
l'adresse Faux sinon et index contient n'importe
quoi}
var  i : word ;
Begin
// A écrire ...
End ;

procedure sort (var t: TtabStr);
{Trie les chaines du tableau en ordre croissant}
Begin
// A écrire ... revoir le Qsort page 48
End;
```

IX. Structure de données orientée objet

A. Terminologie

Une classe (un type classe) définit une structure composée de champs, de méthodes et de propriétés.

Les instances d'un type classe sont appelées des objets.

Les champs, méthodes et propriétés d'une classe sont appelés ses composants ou ses membres.

Un champ est essentiellement une variable faisant partie d'un objet. Comme les champs d'un enregistrement, un champ de classe représente des éléments de données qui existent dans chaque instance de la classe.

Une méthode est une procédure ou une fonction associée à la classe. La plupart des méthodes portent sur des objets, c'est-à-dire sur des instances d'une classe. Certaines méthodes, appelées méthodes de classe, portent sur les types classe même.

Une propriété est une interface avec les données associées à un objet (souvent stockées dans un champ). Les propriétés ont des spécificateurs d'accès qui déterminent comment leurs données sont lues et modifiées. Pour le reste d'un programme (hors de l'objet même), une propriété apparaît à bien des points de vue comme un champ.

Les objets sont des blocs de mémoire alloués dynamiquement dont la structure est déterminée par leur type de classe. Chaque objet détient une copie unique de chaque champ défini dans la classe. Par contre, toutes les instances d'une classe partagent les mêmes méthodes. Les objets sont créés et détruits par des méthodes spéciales appelées constructeurs et destructeurs.

Une variable de type classe est en fait un pointeur qui référence un objet. Plusieurs variables peuvent donc désigner le même objet. Comme les autres pointeurs, les variables de type classe peuvent contenir la valeur nil. Cependant, il n'est pas nécessaire de déréférencer explicitement une variable de type classe pour accéder à l'objet qu'elle désigne. Par exemple, UnObjet.Taille := 100 affecte la valeur 100 à la propriété Taille de l'objet référencé, UnObjet ; vous ne devez pas l'écrire sous la forme UnObjet^.Taille := 100.

Un type classe doit être déclaré et nommé avant de pouvoir être instancié. Il n'est donc pas possible de définir un type classe dans une déclaration de variable.

Déclarez les classes uniquement dans la portée la plus large d'un programme ou d'une unité, mais pas dans une déclaration de procédure ou de fonction.

La déclaration d'un type classe a la forme suivante :

type nomClasse = **class** (classeAncêtre)

listeMembre

end;

où nomClasse est un identificateur valide, (classeAncêtre) est facultatif et listeMembre déclare les membres (les champs, méthodes et propriétés) de la classe. Si vous omettez (classeAncêtre), la nouvelle classe hérite directement de la classe prédéfinie TObject. Si vous précisez (classeAncêtre) en laissant vide listeMembre, vous pouvez omettre le **end** final. Une déclaration de type classe peut également contenir une liste des interfaces implémentées par la classe ; voir Implémentation des interfaces.

Les méthodes apparaissent dans une déclaration de classe sous la forme d'en-tête de fonction ou de procédure sans le corps. La déclaration de définition de chaque méthode est faite ailleurs dans le programme.

Quand vous déclarez une classe, vous pouvez spécifier son ancêtre immédiat. Par exemple :

type TUnControle = **class**(TWinControl);

déclare une classe appelée TUnControle qui descend (dérive) de TWinControl. Un type classe hérite automatiquement de tous les membres de son ancêtre immédiat. Chaque classe peut déclarer de nouveaux membres et redéfinir les membres hérités. Par contre, une classe ne peut supprimer des membres définis dans son ancêtre. Ainsi TUnControle contient tous les membres définis dans TWinControl et dans chacun des ancêtres de TWinControl.

La portée de l'identificateur d'un membre commence à l'endroit où le membre est déclaré et se poursuit jusqu'à la fin de la déclaration de la classe et s'étend à tous les descendants de la classe et les blocs de toutes les méthodes définies dans la classe et ses descendants.

B. TObject et TClass

La classe TObject, déclarée dans l'unité System, est l'ancêtre ultime de toutes les autres classes. TObject définit seulement quelques méthodes, dont un constructeur et un destructeur de base. Outre la classe TObject, l'unité System déclare le type référence de classe TClass :

TClass = **class of** TObject;

Quand la déclaration d'un type classe ne spécifie pas d'ancêtre, la classe hérite directement de TObject. Donc :

```
type TMaClasse = class
 ...
end;
```

est équivalent à :

```
type TMaClasse = class(TObject)
...
end;
```

C. Exemple

Reprenons l'exemple page 61 des listes de chaînes utilisant un **record** et changeons ce mot en **class** (les **seuls** changements apparaissent en gras):

```
program strlst3;
{$APPTYPE CONSOLE}

uses  dialogs;

Const
 nl=#10#13;
 max=100;
type TtabStr =class
          nb:word;
          item:array[1..max] of string;
          end{class};
// Idem à strlst2

BEGIN
   maListe:= TtabStr.create; // instancions l'objet
   clear(maListe);
// Idem à strlst2
   maListe.destroy  //  libérons la mémoire
END.
```

Remarques

Dans l'exemple précédent on utilise le constructeur create des Tobject

create est toujours qualifié par une classe et non par l'objet alors que destroy est qualifié par l'objet

D. Compatibilité des types classe

Un type classe est compatible pour l'affectation avec ses ancêtres. Une variable d'un type classe peut donc référencer une instance de tout type descendant. Par exemple, étant donné la déclaration :

```
type
  TFigure = class(TObject);
  TRectangle = class(TFigure);
  TCarre = class(TRectangle);
var
  Fig: TFigure;
```

il est possible d'affecter à la variable Fig des valeurs de type TFigure, TRectangle TCarre.

E. Visibilité des membres de classes

Chaque membre d'une classe a un attribut appelé visibilité, indiqué par l'un des mots réservés suivants : **private**, **protected**, **public**, **published** ou **automated**. Par exemple :

published property Couleur: TColor **read** LitCouleur **write** EcritCouleur;

déclare une propriété publiée appelée Couleur. La visibilité détermine où et comment il est possible d'accéder à un membre :

private (privée) représente l'accès minimum, ==> Ne sont accessibles que par les instances de la classe elle-même.

protected (protégée) représente un niveau intermédiaire d'accès, ==> Sont accessibles par les instances de la classe elle-même et par les instances des classes dérivées de la classe en question.

public (publique), **published** (publiée) ==> Sont accessibles par toutes les instances de les toutes classes

automated (automatisée) représentant l'accès le plus large. ==> Sont accessibles par toutes les instances de les toutes classes et par l'inspecteur d'objet.

Si la déclaration d'un membre ne spécifie pas sa visibilité, le membre a la même visibilité que celui qui le précède. Les membres au début de la déclaration d'une classe dont la visibilité n'est pas spécifiée sont par défaut publiés si la classe a été compilée dans l'état *{$M+}* ou si elle dérive d'une classe compilée à l'état *{$M+}* ; sinon ces membres sont publics.

Dans un souci de lisibilité, il est préférable d'organiser la déclaration d'une classe en fonction de la visibilité, en plaçant tous les membres privés ensemble, suivis de tous les membres protégés, etc. De cette manière, chaque mot réservé spécifiant la visibilité apparaît au maximum une fois et marque le début d'une nouvelle "section" de la déclaration. Une déclaration de classe standard doit donc avoir la forme :

```
type
  TMaClasse = class(TControl)
  private
   ... { déclarations privées}
  protected
   ... { déclarations protégées }
  public
   ... { déclarations publiques }
  published
   ... { déclarations publiées }
  end;
```

Vous pouvez augmenter la visibilité d'un membre dans une classe dérivée en le redéclarant, mais il n'est pas possible de réduire sa visibilité. Par exemple, une propriété protégée peut être rendue publique dans un descendant mais pas privée. De plus, les membres publiés ne peuvent devenir publics dans une classe dérivée. Pour davantage d'informations, voir Surcharge et redéclaration de propriétés.

F. Constructeurs et destructeurs

Comme pour les objets, la mémoire est allouée dynamiquement. Pour les pointeurs, on utilise l'instruction new ou getmem lorsque l'on veut allouer de la mémoire et dispose ou freemem pour la libérer. Pour les objets, on utilise des méthodes spéciales que l'on appelle constructeur (que l'on nomme généralement create) et destructeur (que l'on nomme généralement destroy). Et au lieu de ***procedure*** et ***function*** comme pour les autres méthodes, on utilise ***constructor*** et ***destructor***.

G. Exemple

Revenons sur l'exemple de la liste de chaînes (page 61) avec une version objet

```
program strlst5;   {$APPTYPE CONSOLE}

uses    dialogs;

Const  nl=#10#13;
 max=100;
type TtabStr =class
            nb:word;
            item:array[1..max] of string;
            constructor Create ;
            procedure clear ;
            procedure add (chn:string);
            procedure delete (num:word);
            procedure insert
(num:word;chn:string);
            procedure exchange
(pos1,pos2:word);
            function getItem(Const Index:
Integer): string;
            function toutTexte : string;
      function Find(const S: string;  var Index:
Integer): Boolean;
            procedure sort (); // les () sont
facultatives comme pour
          end;             // create et clear

constructor TtabStr.Create () ;
Begin
  Inherited Create;
  clear;
End;

procedure TtabStr.clear;
Begin
  nb:=0
End;

procedure TtabStr.add (chn:string);
Begin
  inc(nb);
  item[nb]:=chn;
```

```
End;

procedure TtabStr.delete (num:word);
var i :word;
Begin
  for i:= num to nb do
    item[i]:=item[i+1];
  dec(nb);
End;

procedure TtabStr.insert (num:word;chn:string);
var i :word;
Begin
  inc(nb);
  for i:= nb downto num do
    item[i]:=item[i-1];
  item[num]:= chn;
End;

procedure TtabStr.exchange (pos1,pos2:word);
var tmp:string;
Begin
  tmp :=  item[pos1];
  item[pos1]:= item[pos2];
  item[pos2]:= tmp;
End;

function TtabStr.getItem(Const Index: Integer):
string;
Begin
  result := item[Index];
End ;

function TtabStr.toutTexte: string;
var indx : word;
Begin
  result:='';
  for indx:=1 to nb do
    result := result+nl+item[indx];
End ;

function TtabStr.Find(const S: string;  var Index:
Integer): Boolean;
{ Fonction qui recherche une chaîne S dans le
tableau T la fonction renvoie
  - Vrai si S est dans T et le paramètre résultat
Index contient l'adresse
  - Faux sinon et index contient n'importe quoi}
var  i : word ;
Begin
// A écrire ...
End ;

procedure TtabStr.sort ();
{Trie les chaînes du tableau en ordre croissant}
Begin
// A écrire ... revoir le Qsort page 48
End;
          var maListe:  TtabStr;
BEGIN
concat;
   maListe:= TtabStr.create; //Maintenant le
constructeur initialise aussi nb. La 2ème ligne
clear est donc inutile.
   maListe.Add('première ligne');
   maListe.Add('deuxième ligne');
   maListe.Add('toisième ligne');
   ShowMessage('utilisation de la fonction
:'+nl+nl+maListe.toutTexte);
   writeln( 'utilisation du champ : chaîne
d''indice 1:'+nl+nl+maListe.item[1]);
   writeln;
   writeln('remarquer les lettres accentuées en
mode console et fenêtré');
   ShowMessage('utilisation de la fonction
:chaîne d''indice 1'+nl+nl+maListe.GetItem(1));
   maListe.insert(3,'ligne 2 bis');
   ShowMessage('utilisation de la fonction
:'+nl+nl+maListe.toutTexte);
   maListe.exchange(1,3);
   ShowMessage('aprés utilisation de echange
:'+nl+nl+maListe.toutTexte);
   maListe.delete(2);
   ShowMessage('après utilisation de delete
:'+nl+nl+maListe.toutTexte);
   maListe.destroy
END.
```

H. Exemple d'utilisation des objets prédéfinis de delphi

1. Exemple 1

TStringList est une implémentation (plus efficaces) des listes de chaînes de caractères en delphi .

(voir en particulier TStringList.CustomSort et find dans l'aide delphi)

```
program str_list;
{$APPTYPE CONSOLE}

uses  classes,dialogs;

Const nl=#10#13;
 var maListe:  TStringList;

begin
```

```
  maListe:=TStringList.create;
  maListe.Add('première ligne');
  maListe.Add('deuxième ligne');
  maListe.Add('toisième ligne');
  writeln( 'utilisation de la
propriété :'+nl+nl+maListe.Text);
  ShowMessage('utilisation de la
propriété :'+nl+nl+maListe.Text);
  ShowMessage('utilisation de la
fonction :'+nl+nl+maListe.GetText);
  ShowMessage('chaîne d''indice 0 :
'+nl+nl+maListe.Strings[0]);
  maListe.Text := 'tout le texte est changé';
  ShowMessage('utilisation de la propriété
:'+nl+nl+maListe.Text);
  ShowMessage('chaîne d''indice 0 :
'+nl+nl+maListe.Strings[0]);
end.
```

2. Exemple 2

```
program tst_form;

uses
 Forms,stdctrls;

var
 maForm:tform;
 MonBouton : TButton;


begin
 Application.Initialize;
 Application.CreateForm(TForm, maForm);
 maForm.visible := true;
 maForm.top:=30;
 maForm.left:=100;
 maForm.height:=300;
 maForm.width:=400;
 maForm.caption := 'nouvelle fiche';
 MonBouton := TButton.Create(maForm);
 with MonBouton do begin
  Parent := maForm;
  top := 20;
  left := 20;
  height := 20;
  width := 200;
  caption := 'nouveau bouton';
 end;
 Application.Run;
end.
```

Remarques et commentaires :

Il ne s'agit plus ici d'une application console, mais un simple éditeur et la compilation avec DCC32 suffisent.

Cet exemple est donné dans un but pédagogique et ne correspond pas à la façon dont on développe des applications avec Delphi

Application est une variable de **type *Tapplication*** définie automatiquement par Delphi. Les 3 lignes :

Application.Initialize; Application.CreateForm(TForm, maForm); et Application.Run; seront automatiquement générée par l'EDI et feront partie du programme principal (fichier .DPR) menu :Projet/Voir le source

Tapplication et Tform sont définis dans l'unité Forms et Tbutton dans l'unité stdctrls

Nous aurions pu mettre ***maForm*** « en facteur » avec **with** comme c'est fait pour ***monBouton***

Les propriétés top, left, height, width, caption sont en général définies dans l'inspecteur d'objet (voir page 72) et non dans le code du programme : on peut leur donner une valeur numérique au clavier ou déplacer visuellement les objets

Les coordonnées top et left du coin supérieur gauche sont données à partir du coin supérieur gauche de l'écran, celles du bouton à partir du coin supérieur gauche de la fiche (le propriéraire ***TButton.Create(maForm***) et parent ***Parent := maForm***)

3. Exemple 3

Reprenons l'exemple 2 sans déclarer de variable *MonBouton* :

```
program tst_form;

uses
 Forms,stdctrls;

var
 maForm:tform;


begin
 Application.Initialize;
 Application.CreateForm(TForm, maForm);
 maForm.visible := true;
 maForm.top:=30;
 maForm.left:=100;
 maForm.height:=300;
```

```
  maForm.width:=400;
  maForm.caption := 'nouvelle fiche';
  with TButton.Create(maForm) do begin
    Parent := maForm;
    top := 20;
    left := 20;
    height := 20;
    width := 200;
    caption := 'nouveau bouton';
  end;
  Application.Run;
end.
```

4. Exemple 4

Cela se complique, si l'on veut faire de même avec la form : en effet, l'objet application gère automatiquement la création et la destruction de la forme ainsi que de tous les objets créés par l'application

```
program tst_form;
{$APPTYPE CONSOLE}

uses
  Forms,stdctrls;

begin
  with Tform.create(nil) do begin
    visible := true;
    top:=30;
    left:=100;
    height:=300;
    width:=400;
    caption := 'nouvelle fiche';
  end;
  readln;
end.
```

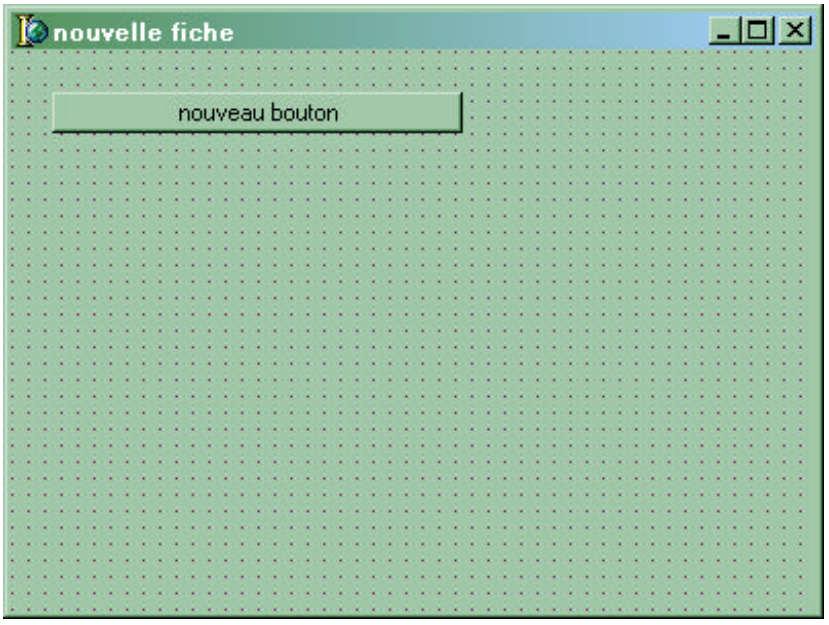
Remarquons ici qu'il s'agit d'une application console et la présence du *readln*.

Sans ce ***Readln***, l'absence de ***Application.Initialize; Application.CreateForm(TForm, maForm); Application.Run***; terminerait le programme dès la fin de la création de la fiche et donc on ne verrait rien.

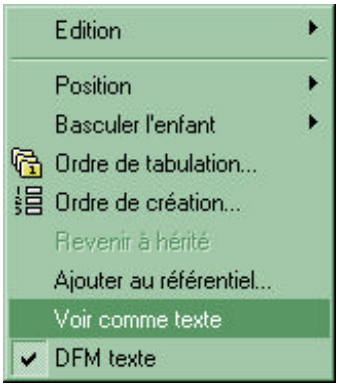
L'absence de nom à la fiche (pas de déclaration de variable) empêche d'y placer un élémént visuel par exemple un bouton comme précédemment, faute de pouvoir nommer propriétaire er parent.

I. Constitution des fichiers DPR, DMF, PAS

Créons un nouveau projet. Nommons la fiche « nouvelle fiche » plaçons y un bouton que l'on nommera « nouveau bouton », nous obtenons quelquechose comme ceci :



Un click droit sur cette fiche fait apparaître :



Choisissons ***voir comme du texte,*** nos observons le texte suivant :

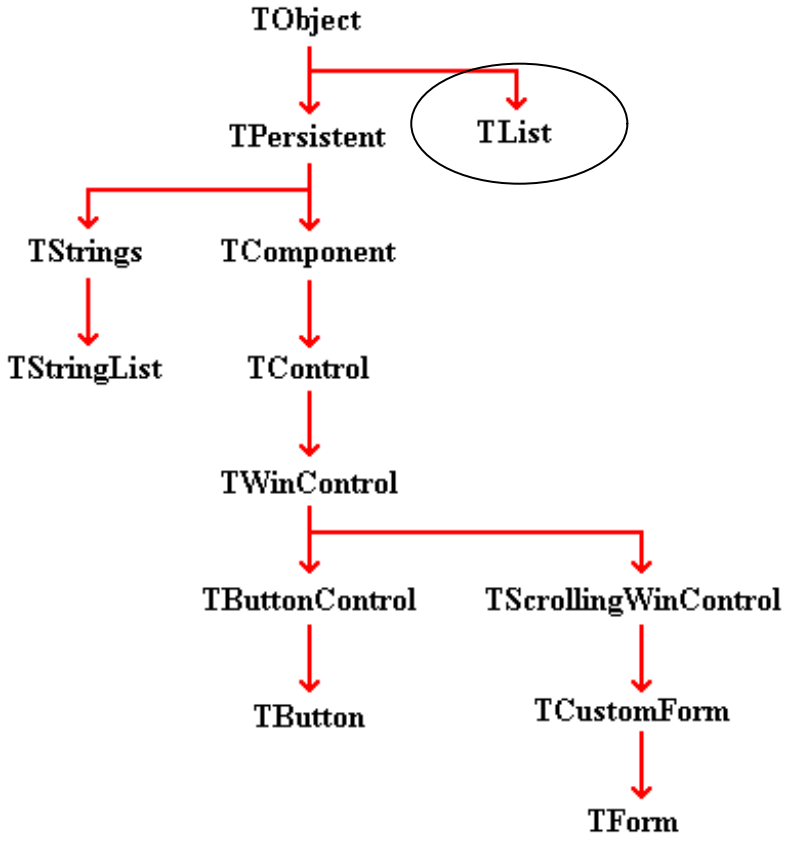
```
object Form1: TForm1
  Left = 100
  Top = 30
  Width = 400
  Height = 300
  Caption = 'nouvelle fiche'
  Color = clBtnFace
  Font.Charset = DEFAULT_CHARSET
  Font.Color = clWindowText
  Font.Height = -11
  Font.Name = 'MS Sans Serif'
  Font.Style = []
  OldCreateOrder = False
  PixelsPerInch = 96
  TextHeight = 13
  object Button1: TButton
    Left = 20
    Top = 20
    Width = 200
    Height = 20
    Caption = 'nouveau bouton'
    TabOrder = 0
  end
end
```

Si nous comparons à l'exemple précédent, nous remarquons une hiérarchie comparable à l'exemple 2 ci-dessus.
Bien entendu, l'absence de ***points-virgules*** et de **:=** montre qu'il ne s'agit pas de code delphi, mais de description des objets visuels : cest ce que contient le fichier ***.DFM*** (Delphi ForM)

X. Hiérarchie des classes, héritage et surcharge

A. Définition

Nous avons déjà parlé des classes en expliquant qu'elles sont les types à partir desquels sont déclarés les objets. Ces classes ne sont pas simplement un ensemble désorganisé dans lequel **on** pioche : il existe une hiérarchie. Cette hiérarchie est basée, comme les objets, sur un besoin simple : celui de ne pas réinventer constamment la roue.
Les objets sont des structures pour la plupart très complexes dans le sens où ils possèdent un nombre important de méthodes, de variables et de propriétés. Mettez-vous un instant à la place d'un programmeur chevronné et imaginez par exemple tout ce qu'il faut pour faire fonctionner un simple bouton : il faut entre autres le dessiner, réagir au clavier, à la souris, s'adapter en fonction des propriétés. C'est une tâche qui nécessite un volume impressionnant de code **Pascal** Objet.



Prenons un autre composant, par exemple une zone d'édition : elle réagit également au clavier et à la souris. Ne serait-il pas intéressant de pouvoir « regrouper » la gestion du clavier et de la souris à un seul endroit pour éviter de la refaire pour chaque composant (pensez qu'il existe des milliers de composants).
De tels besoins de regroupement, il en existe énormément. Pour cela, il existe la notion de hiérarchie parmi les classes. Cette hiérarchisation permet de regrouper dans une classe « parent » un certain nombre de propriétés, de méthodes et de variables. Les classes qui auront besoin d'avoir accès à ces fonctionnalités devront simplement « descendre » de cette classe, c'est-à-dire être une classe « descendante » de cette classe « parent ».
Le principe de la hiérarchie des classes est en effet basé sur la relation parent-descendant. Chaque classe possède une seule et unique classe parente directe. Une classe peut avoir un nombre illimité de descendants. Lorsqu'une classe descend d'une autre classe, la première possède absolument tout ce qui est défini par la seconde : c'est l'**héritage**. La classe « descendante » est plus puissante que la classe « parente » dans le sens où de nouvelles méthodes, variables et propriétés sont généralement ajoutées ou modifiées. **On** dit dans ce cas que l'**on dérive** la classe parente.

Une telle hiérarchie impose l'existence d'un unique ancêtre ultime qui n'a pas de parent : c'est la classe « TObject » (qui possède un nom quelque peu embrouillant). De cette classe descendent TOUTES les classes existantes sous Delphi, et ceci plus ou moins directement (toutes les classes ne sont pas des descendantes directes de TObject mais sont souvent des descendantes de descendantes de... de « TObject ». Cette dernière définit les mécanismes de base du fonctionnement d'un objet. Tous les objets sous Delphi sont d'une classe descendante de TObject, et possèdent donc tout ce que définit TObject, à savoir le minimum.
Voici (une partie de) l'arbre représentant la hiérarchie des classes Delphi:

Dans l'exemple des TtabStr, nous avons ajouté un descendant à Tobject (et donc un « frère » à Tpersistent). TtabStr a donc immédiatement hérité des membres de la classe Tobject : nous avons d'ailleurs dans un premier temps utilisé le constructeur create des Tobject avant de le **surcharger** pour obtenir un constructeur plus adapté.

Nous remarquerons que TStringsList est un descendant de Tstrings et non de TList

B. Exemple

Dans cet exemple, nous allons dériver un Tlist pour réaliser une liste de réels:

```
unit U_ListReal;
(* ----------------------------------------------------
   Implémentation (partielle) d'une liste de
réels
   Sur le modèle des TstringList
  ----------------------------------------------------*)
interface
uses classes;

type
 tmaliste =class(Tlist)
    constructor Create ;
    destructor Destroy;
    function Add(Item: real): Integer;
    function getitem(Index:Integer):real ;        //
devrait être dans la zone private
    procedure setitem(Index:Integer;Item: real);
// devrait être dans la zone private
  private
      { Déclarations privées }
  protected
   { Déclarations protégées }
   public
   { Déclarations publiques }
  property Items[Index: Integer]:real read
getitem write setitem;

  published
  { Déclarations publiées }
  end;

implementation

constructor tmaliste.create;
begin
  Inherited Create;
end;

destructor tmaliste.Destroy;
begin
  Inherited Destroy;
end;

function tmaliste.Add(Item: real): Integer;
var p :^real;
begin
   new(p);
   p^:=Item ;
   Result:= inherited add(p);
end;

function tmaliste.getitem(index:Integer):real ;
begin
  result := real(inherited Items[index]^) ;
end;

procedure tmaliste.setitem(Index:Integer;Item:
real);
begin
  real(inherited Items[index]^) := item
end;

end.
```

C. Suite de l'exemple

Nous allons améliorer l'exemple en fournissant une procédure de tri de la liste des réels ; Tout est prévu dans Delphi:
Il suffit de définir une relation d'ordre par le biais d'une fonction : l'aide de Delphi indique pour ***tList.sort*** :

Trie la liste, en employant l'algorithme Tri Rapide (QuickSort) et en utilisant Compare comme fonction de comparaison.
type TListSortCompare = **function** (Item1, Item2: Pointer): Integer;
procedure Sort(Compare: TListSortCompare);
Description

La méthode Sort permet de trier les éléments du tableau Items. Compare est une fonction de comparaison indiquant comment les éléments sont ordonnés. Compare renvoie < 0 si Item1 est inférieur à Item2, 0 s'ils sont égaux et > 0 si Item1 est supérieur à Item2.

```
function cmpUp(Item1, Item2: Pointer): Integer;
begin
  if(real(Item1^))>(real(Item2^)) then
    result := 1
  else if (real(Item1^))=(real(Item2^)) then
    result := 0
  else
    result := -1
end;

function cmpDn(Item1, Item2: Pointer): Integer;
begin
  result := -cmpUp(Item1, Item2);
end;
procedure tmaliste.triUp;
begin
 sort(cmpUp)
end;

procedure tmaliste.triDn;
begin
 sort(cmpDn)
end;
```

D. Méthodes statiques, virtuelles et dynamiques ou abstraites

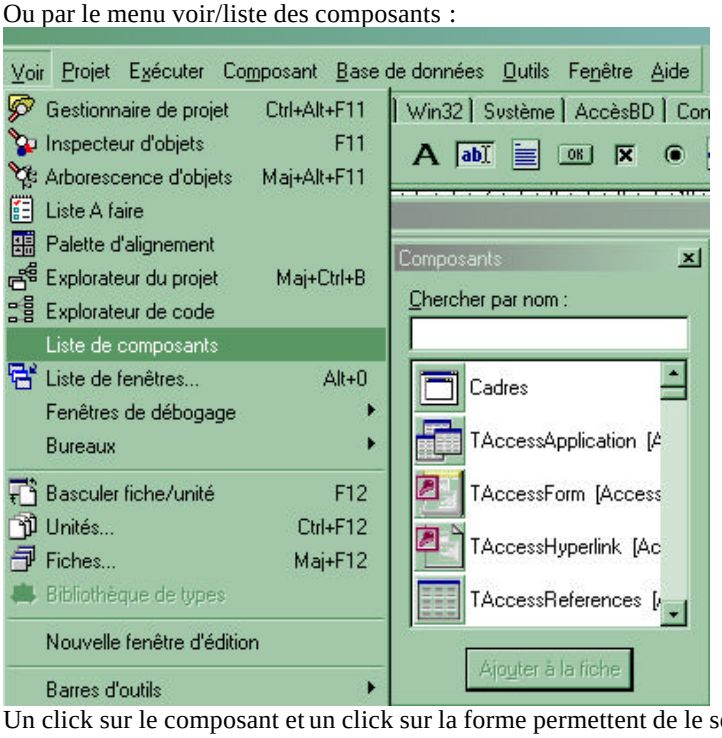
Ceci sera vu plus loin dans ce cours (Notions avancées sur les objets), mais pour plus d'information consulter l'aide Delphi :
Sommaire de l'aide/ Référence **Pascal** Objet/ Classes et objets/ Méthodes/ Liaisons de méthodes

XI. La programmation visuelle : l'EDI et la VCL

A. Utilisation

Environnement de développement intégré et la librairie de composants visuels.
On les obtient directement par les onglets :

Ou par le menu voir/liste des composants :



Un click sur le composant et un click sur la forme permettent de le sélectionner puis ensuite de le positionner.

B. Programme le plus simple avec l'EDI

Il n'y a aucun code à écrire : le simple fait d'ouvrir une nouvelle application, de la compiler et de l'exécuter, suffit à créer un exécutable ouvrant une fiche qui réagit aux événements d'agrandissement, dimensionnement, fermeture etc.…

L'exécutable produit à quand même une taille de 353 ko

C. API Windows

Le programme suivant fait exactement la même chose, mais n'utilise que l'API Windows :

```
program Window1;
{ Application Standard API Windows  écrite en
Pascal Objet.Aucun code VCL inclu. Tout est
fait au niveau de l'API Windows  .Il faut quand
même inclure Windows et Messages!}
uses   Windows,  Messages;

const AppName = 'Window1';

function WindowProc(Window: HWnd;
AMessage, WParam,
       LParam: Longint): Longint; stdcall; export;
begin
  WindowProc := 0;
  case AMessage of
    wm_Destroy: begin
       PostQuitMessage(0);
       Exit;
    end;
  end;
  WindowProc := DefWindowProc(Window,
AMessage, WParam, LParam);
end;

{ enregistrer la Classe Window  }
function WinRegister: Boolean;
var WindowClass: TWndClass;
begin
  WindowClass.Style := cs_hRedraw or
cs_vRedraw;
  WindowClass.lpfnWndProc := @WindowProc;
  WindowClass.cbClsExtra := 0;
  WindowClass.cbWndExtra := 0;
  WindowClass.hInstance := HInstance;
  WindowClass.hIcon := LoadIcon(0,
idi_Application);
  WindowClass.hCursor := LoadCursor(0,
idc_Arrow);
  WindowClass.hbrBackground :=
HBrush(Color_Window);
  WindowClass.lpszMenuName := nil;
  WindowClass.lpszClassName := AppName;
  Result := RegisterClass(WindowClass) <> 0;
end;

{ Créer la Class Window  }
function WinCreate: HWnd;
var hWindow: HWnd;
begin
  hWindow := CreateWindow(AppName,
'Fenêtre en Pascal Objet',
  ws_OverlappedWindow, cw_UseDefault,
cw_UseDefault,
  cw_UseDefault, cw_UseDefault, 0, 0,
HInstance, nil);
  if hWindow <> 0 then begin
     ShowWindow(hWindow, CmdShow);
     UpdateWindow(hWindow);
  end;
  Result := hWindow;
end;

var AMessage: TMsg;
    hWindow: HWnd;
begin
  if not WinRegister then begin
     MessageBox(0, 'l''enregistrement à échoué',
nil, mb_Ok);
     Exit;
  end;
  hWindow := WinCreate;
  if hWindow = 0 then begin
     MessageBox(0, 'WinCreate a échoué', nil,
mb_Ok);
     Exit;
  end;
  while GetMessage(AMessage, 0, 0, 0) do
begin
    TranslateMessage(AMessage);
    DispatchMessage(AMessage);
  end;
  Halt(AMessage.wParam);
end.
```

Il est beaucoup plus long, mais il peut s'écrire avec un simple éditeur et se compiler avec DCC32 : il ne prendra que 9,5 ko !!!soit 37 fois moins de place !!

XII. Composants usuels

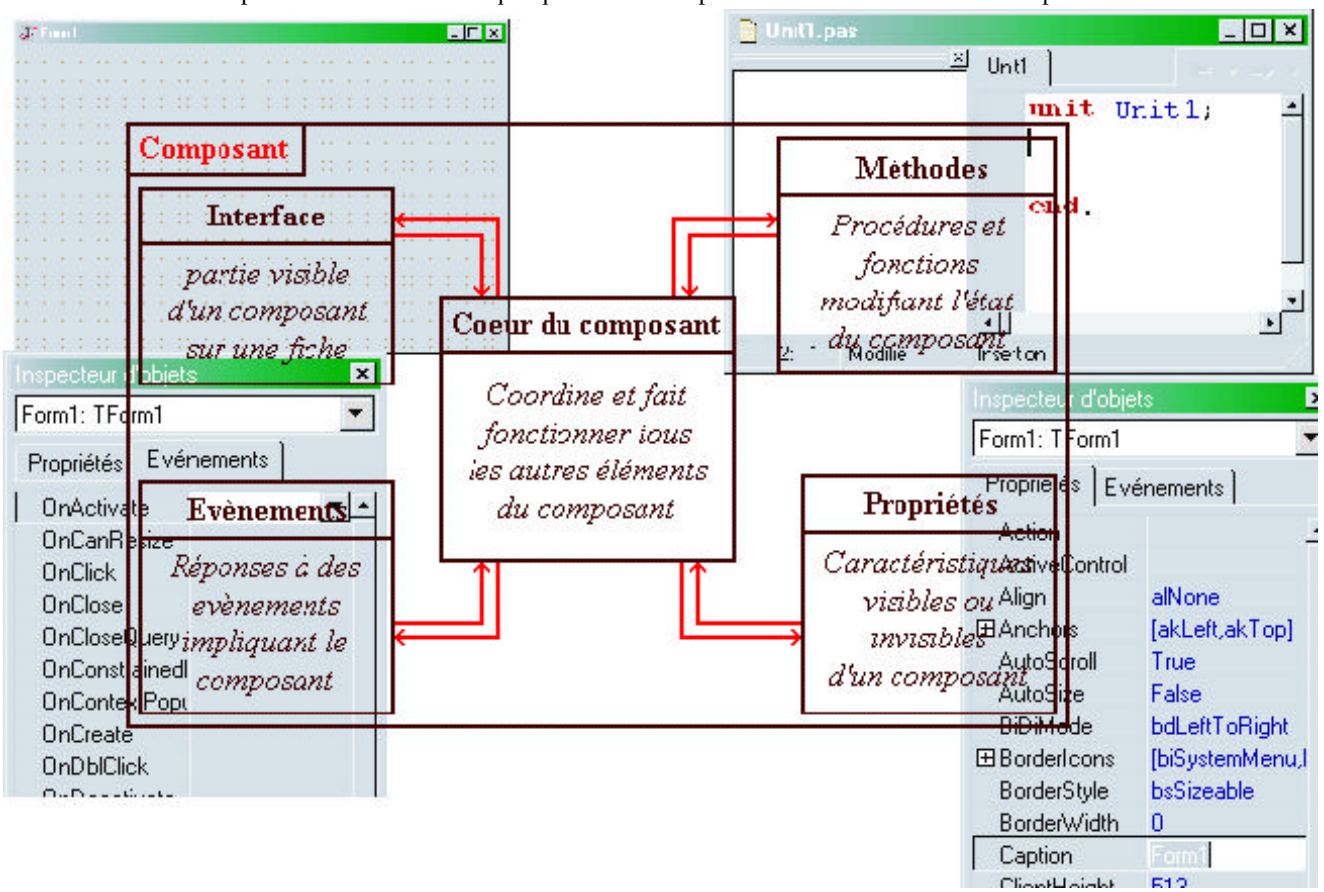
Tous les composants ont une propriété name : celle-ci ne sera donc pas répétée à chaque fois.

Lors du placement d'un composant sur la fiche, l'EDI lui affecte automatiquement un nom (du style button1). Il est impératif dans un projet, de lui attribuer un nom significatif (du style monBouton).

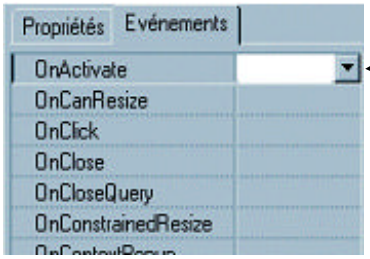
A. La fiche : Composant "Form"

1. Caractèristiques

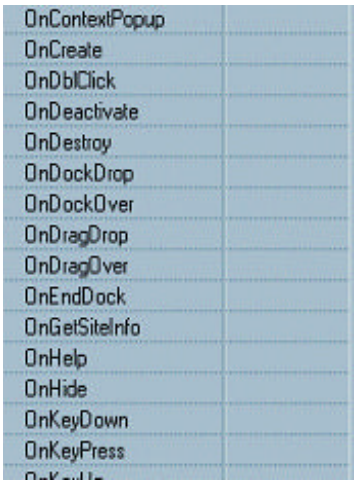
C'est LE composant conteneur classique qu'on utilise le plus souvent sans se rendre compte de cette fonctionalité pourtant indispensable.



2. Quelques événements pour «form»



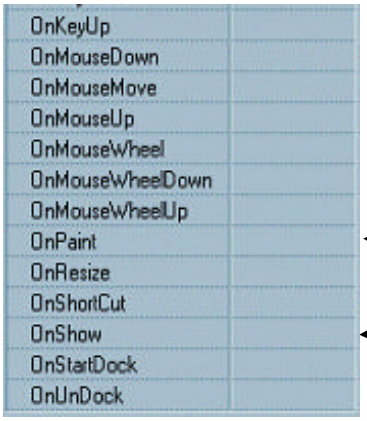
Une fiche devient active quand elle obtient la focalisation, par exemple quand l'utilisateur clique dans la fiche



Se produit à la création de la fiche.

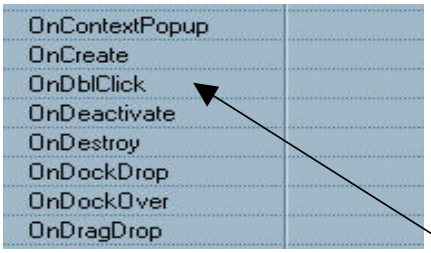
```
procedure TForm1.test(Sender: TObject);
    begin
      showmessage('hello')
    end;
```

La méthode test appelée par onActivate produira un affichage au dessus de la form
La même méthode appelée par onCreate produira un affichage avant que la form ne soit affichée.

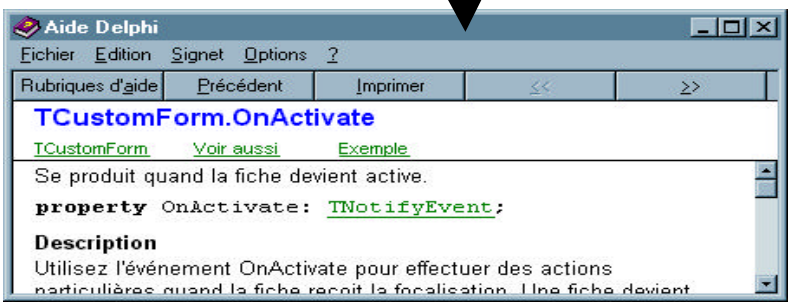


Se produit quand la fiche est redessinée.(très souvent!)

Se produit quand la fiche est affichée (c'est-à-dire quand la propriété Visible de la fiche prend la valeur True).



Autres événements :
Ils sont très nombreux et dépendent énormément du composant choisi!
Il faut consulter l'aide:
→ On clique sur l'événement dans l'inspecteur d'objet et on appuie sur F1



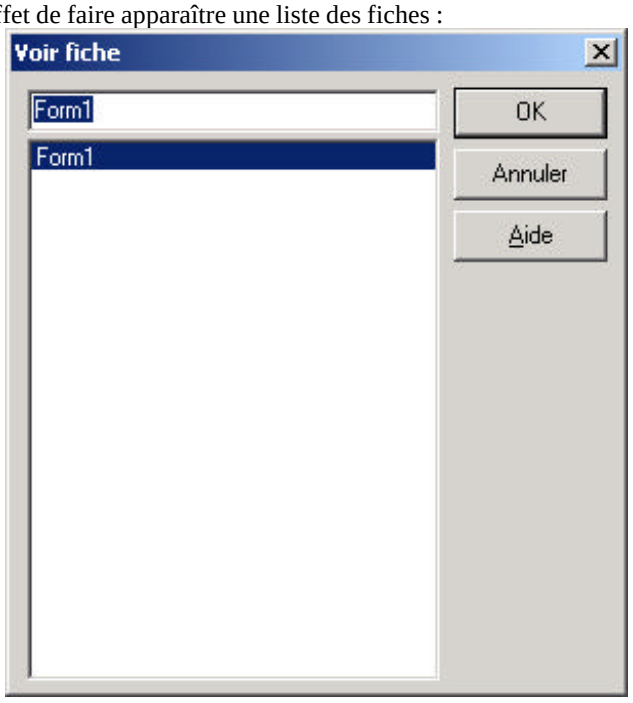
Voici un petit tableau qui donne les caractéristiques importantes des fiches. Ce genre de tableau sera répété pour chaque composant dans la suite du chapitre.

Fiche technique

Icône	(aucune)
Visibilité	Visible.
Conteneur	Oui

Les fiches ne se créent pas depuis la palette des composants, mais par une commande accessible par le menu "Fichier", choix "Nouveau..." puis "Fiche".. Cette fiche est alors ajoutée au projet actuel (un projet doit être ouvert). Pour effacer cette fiche, il faut aller dans le gestionnaire de projets (menu "Voir", choix "gestionnaire de projet") qui sera traité dans un futur chapitre consacré à l'interface de Delphi.

Pour voir la liste des fiches d'un projet, il faut utiliser la commande "Fiches..." du menu "Voir" ou le raccourci clavier Shift+F12. Ceci a pour effet de faire apparaître une liste des fiches :



Pour en faire apparaître une, sélectionnez-la puis cliquez sur OK.

Voici maintenant une liste des propriétés intéressantes à connaître pour les fiches :

Propriétés

BorderIcons — Décide des icônes présentes dans la barre de titre de la fenêtre. Pour éditer cette propriété, cliquez sur le + qui la précède et modifier les sous-propriétés de type booléen qui la composent (La propriété BorderIcons est en fait de type ensemble, vous décidez de quel élément cet ensemble est constitué).

- biSystemMenu affiche le menu système (en haut à gauche).
- biMinimize affiche le bouton de réduction en icône.
- biMaximize affiche le bouton d'agrandissement maximal.
- biHelp affiche un bouton d'aide.

BorderStyle — Permet de fixer le style de bordure de la fenêtre (style appliqué pendant l'exécution de l'application seulement).

- bsDialog crée une bordure fixe standard. La fiche n'est pas redimensionnable.
- bsNone n'affiche pas de bordure. La fiche n'est pas redimensionnable.
- bsSingle affiche une bordure fine. La fiche n'est pas redimensionnable.
- bsSizeable affiche une bordure standard permettant de redimensionner la fiche.

Les deux choix suivants servent à créer des barres d'outils :

- bsSizeToolWin est similaire à bsSizeable, mais affiche une petite barre de titre.
- bsToolWindow est similaire à bsSingle, mais affiche une petite barre de titre.

Caption	Permet de fixer le texte écrit dans la barre de titre de la fenêtre.
FormStyle	Permet de fixer le style de la fiche. Ce style, normalement fixé à fsNormal, est utilisé principalement pour qu'une fiche reste affichée au premier plan (fsStayOnTop), ou pour créer une application MDI (fsMDIForm et fsMDIChild). Nous reparlerons de ce type d'application ultérieurement.
Icon	Permet de fixer une icône pour cette fiche. Utiliser le bouton  de  pour l'éditer et charger une icône (fichier .ICO). Cette icône est affichée dans sa barre de titre, à gauche, et lorsque la fenêtre est réduite en icône dans la barre des tâches. Note : il est aussi possible de fixer une icône pour l'application, qui est affichée dans la barre des tâches et pour les raccourcis vers les applications crées sous Delphi.
ModalResult	Utilisable depuis le code seulement, cette propriété, de type énuméré, permet de fermer une fiche montrée par la méthode ShowModal en lui attribuant une constante non nulle. Cette valeur est alors renvoyée par la méthode ShowModal. Le mécanisme des fenêtres modales est expliqué ci-dessous.
Position	Permet de fixer la position de la fiche. Utilisez une des valeurs proposées pour donner une position standard à la fiche. Trop de possibilités étant offertes pour être listées ici, vous pouvez les consulter dans l'aide en ligne en appuyant sur F1 après sélection de la propriété (ce qui est d'ailleurs valable avec toutes les autres propriétés, mais donne parfois des explications confuses ou imprécises).
Visible	A manipuler depuis le code source, cette propriété permet de rendre une fiche visible ou invisible. Préférez cependant l'utilisation des méthodes Show et ShowModal.
WindowState	Permet de fixer l'état de la fenêtre : o wsMaximized : donne la taille maximale à la fenêtre (même effet que le clic sur le bouton d'agrandissement). o wsMinimized : réduit la fenêtre en icône (même effet que le clic sur le bouton de réduction en icône). o wsNormal : redonne à la fenêtre son état normal, à savoir non maximisé et non icônisée.

Évènements

OnActivate	Se produit chaque fois que la fiche est activée, c'est-à-dire lorsqu'elle était inactive (bordure souvent grisée) et qu'elle devient active (bordure colorée). Une fiche est également activée lorsqu'elle devient visible et lorsqu'elle est la fiche active de l'application et que celle-ci devient active.
OnClick	Permet de réagir au clic de la souris, vous connaissez déjà bien cet événement pour l'avoir déjà expérimenté avec les boutons. Il fonctionne avec de très nombreux composants.
OnClose	Se produit lorsque la fiche se ferme, c'est-à-dire lorsqu'elle devient invisible ou que sa méthode Close est appelée. Le paramètre Action transmis permet certaines manipulations. Nous utiliserons cet événement lorsque nous créerons un "splash-screen" lors d'un futur exemple.
OnCloseQuery	Se produit AVANT qu'une fiche soit fermée. Vous avez la possibilité de modifier un paramètre (CanClose) qui autorise ou non la fermeture de la fiche. On utilise souvent cet événement dans les formulaires pour vérifier la validité des informations entrées par l'utilisateur et éventuellement lui indiquer d'effectuer certaines corrections.
OnDeactivate	Contraire de OnActivate. Se produit lors d'une désactivation de la fiche.
OnHide	Se produit lorsque la fiche est cachée, c'est-à-dire lorsque sa propriété Visible passe de True à False.
OnResize	Se produit à chaque fois que les dimensions de la fiche changent. Cet événement permet éventuellement de mettre à jour certaines dimensions de composants pour maintenir un effet visuel.
OnShow	Se produit lorsque la fiche est montrée, c'est-à-dire lorsque sa propriété Visible passe de False à True. Cet événement se produit notamment lorsque la méthode Show ou ShowModal de la fiche est appelée.

Méthodes

Close	Ferme la fiche. Vous pouvez obtenir le même effet en fixant la propriété Visible à False.
Show	Montre une fiche. Vous pouvez obtenir le même effet en fixant la propriété Visible à True.
ShowModal	Montre une fiche, en la rendant modale. Une fenêtre modale reste visible jusqu'à ce que sa propriété ModalResult soit différente de 0. Les fenêtres modales sont abordées ci-dessous.

3. Modales ou non ?

Les fenêtres modales sont une possibilité intéressante de Delphi. Une fenêtre devient modale lorsqu'elle est montrée au moyen de sa méthode ShowModal. On la ferme ensuite au choix en fixant une valeur non nulle à sa propriété ModalResult, ou en appelant sa méthode Close qui, en fait, affecte la valeur constante "mrCancel" (valeur 2) à ModalResult. Cette propriété permet de renseigner sur les circonstances de fermeture de la fenêtre, ce qui est souvent très utile. Une fenêtre modale se distingue en outre d'une fenêtre normale par le fait qu'elle doit être refermée avant de pouvoir continuer à utiliser l'application. Une utilisation classique en est faite pour créer des boites de dialogue : ces dernières doivent être refermées avant de pouvoir continuer à travailler dans l'application (prenez la boite de dialogue "A propos de..." de Delphi par exemple).

La propriété ModalResult ferme donc une fiche modale lorsqu'elle est fixée différente de 0. Mais c'est une propriété de type énuméré, c'est-à-dire que ses valeurs sont prises parmi un jeu d'identificateurs ayant des noms significatifs. Pour fermer une fiche en donnant une information sur les circonstances de fermeture de la fiche (OK, annulation, ...), on pioche parmi ces valeurs. Voici une liste de valeurs possibles pour ModalResult (la valeur numérique, qui n'a aucune signification, est donnée à titre indicatif entre parenthèses) :

- mrNone (0) : valeur prise par ModalResult lorsque ShowModal est appelée.
- mrOk (1) : signifie que l'utilisateur a validé par un "OK" (ou tout autre moyen qui signifie "OK").
- mrCancel (2) : signifie que l'utilisateur a annulé.
- mrAbort (3) : signifie que l'utilisateur a abandonné.
- mrRetry (4) : signifie que l'utilisateur souhaite réessayer quelque chose (c'est à vous de déterminer quoi !).
- mrIgnore (5) : signifie que l'utilisateur souhaite ignorer.
- mrYes (6) : signifie que l'utilisateur a répondu par l'affirmative à une question.
- mrNo (7) : signifie que l'utilisateur a répondu par la négative à une question.

Toutes ces valeurs ne sont bien évidemment pas appropriées dans toutes les situations, elles permettent juste de couvrir un large éventail de circonstances standards de fermeture : souvent seules les valeurs mrOK et mrCancel sont significatives et signifient souvent que l'utilisateur a cliqué sur un bouton "OK" ou "Annuler".

B. Composant "MainMenu"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Invisible à la création, visible ensuite.
Conteneur	Non

Ce composant permet de munir la fiche d'une barre de menus déroulants comme vous en utilisez très souvent. Ce composant est non visuel lorsqu'on vient de le poser sur une fiche : au lieu d'un composant visible, l'icône du composant vient se placer sur la fiche. A partir de son pseudo-bouton, vous pouvez accéder via un double-clic à une interface spécifique de création de menus. Cette interface permet de créer directement de façon visuelle les menus en utilisant l'inspecteur d'objets et quelques raccourcis clavier. Cette interface permet en fait d'éditer la propriété "Items" du composant (en sélectionnant la propriété, puis en cliquant sur le bouton  qui permet d'éditer des propriétés complexes, vous accédez à la même chose).

Les propriétés importantes du composant "MainMenu" sont décrites ci-dessous :

Propriétés

Images	Référence à un composant "ImageList". Permet d'associer à un menu une liste d'images stockées dans un composant "ImageList".
Items	Propriété objet. Permet l'accès à l'éditeur de menus.

C. Composant "TPopupMenu"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Invisible à la création, peut être visible à l'exécution
Conteneur	Non

Ce composant permet de créer un menu contextuel. Les menus contextuels ont ceux qui apparaissent lorsqu'on clique avec le bouton droit de la souris. Ce genre de menu doit son nom au fait qu'il semble adapté à la zone sur laquelle on clique. En fait, il faut souvent dans la pratique créer plusieurs menus contextuels et les adapter éventuellement (en activant ou désactivant, ou en cachant ou en montrant certains choix) pendant l'exécution de l'application. La création de ce menu se fait dans le même genre d'interface que les menus principaux ("MainMenu").

Propriétés

Alignment	Spécifie l'alignement du menu par rapport à l'endroit où le clic droit a eu lieu. "paLeft" est la valeur habituelle et par défaut.
Images	Référence à un composant "ImageList". Permet d'associer au menu une liste d'images stockées dans un composant "ImageList".
Items	Propriété objet. Permet l'accès à l'éditeur de menus.

Événements

OnPopup	Se produit juste avant que le menu contextuel soit montré. Utiliser une procédure répondant à cet évènement pour décider à ce moment de l'apparence du menu (éléments (in)visibles, (dés)activés, cochés, ...)

Méthodes

Popup	Permet d'afficher directement le menu contextuel. Vous devez spécifier des coordonnées X et Y dont la signification varie suivant la valeur de la propriété "Alignment"

Pour utiliser un menu contextuel, il faut l'associer à chaque composant qui doit le faire apparaître. Ceci est fait en sélectionnant le menu dans la propriété "PopupMenu" (propriété de type référence) des composants (une très grande majorité le proposent).

D. Composant "Label"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Visible
Conteneur	Non

Un composant "Label" permet d'inclure facilement du texte sur une fiche. Ce texte n'est pas éditable par l'utilisateur et c'est donc un composant que l'on utilise souvent comme étiquette pour d'autres contrôles. Bien que l'on puisse modifier la police utilisée pour l'écriture du texte, il faut toujours freiner ses ardeurs. Ces composants sont en général en grand nombre sur les fiches importantes, mais cela ne pose pas de problème car ils ne prennent presque pas de mémoire.

Remarque :

Les composants "Label" ne sont pas des vrais objets au sens de Windows : ils ne possèdent pas de Handle. Ces composants sont en effet directement dessinés sur le canevas de la fiche. Pour utiliser un Label avec un Handle (utile avec ActiveX), il faut utiliser le composant "StaticText".

Un composant "Label" peut contenir jusqu'à 255 caractères, ce qui le limite à des textes très courts. Les propriétés "AutoSize" et "WordWrap" permettent d'obtenir une bande de texte à largeur fixe sur plusieurs lignes, ce qui sert souvent pour donner des descriptions plus étoffées que de simp les étiquettes. Les composants "Label" sont très souvent utilisés et le seront donc dans les manipulations futures.

Propriétés

Alignment	Permet d'aligner le texte à droite, au centre ou à gauche. N'est utile que lorsque "AutoSize" est faux et qu'une taille différente de celle proposée a été choisie. Le texte s'aligne alors correctement.
AutoSize	Active ou désactive le redimensionnement automatique du Label. "true" ne permet qu'une seule ligne, avec une taille ajustée au texte présent dans le label, tandis que "false" permet plusieurs lignes, non ajustées au contenu du label.
Caption	Permet de spécifier le texte à afficher dans le label.
FocusControl	Référence à un autre contrôle. Cette propriété permet de choisir le composant qui reçoit le focus (qui est activé) lorsqu'on clique sur le label. Cette propriété permet un certain confort à l'utilisateur puisqu'un clic sur une étiquette pourra par exemple activer le composant étiqueté.
Layout	Alter-ego vertical de "Alignment".
Visible	Permet de montrer ou de cacher le label. Cette propriété fait partie des grands classiques qui ne seront plus repris dans la suite.
WordWrap	Autorise les retours à la ligne pour permettre d'afficher plusieurs lignes à l'intérieur du label. "AutoSize" doit être faux pour permettre l'utilisation de plusieurs lignes.

E. Composant "Edit"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Visible
Conteneur	Non

Les composants "Edit" permettent de proposer des zones d'édition. Ces zones très souvent utilisées sous Windows ne contiennent qu'une ligne de texte, dont la police peut être réglée, toujours avec la même parcimonie. Ce composant permet à l'utilisateur d'entrer une information quelconque tapée au clavier. Le texte entré dans le composant est accessible via une propriété "Text". Il est possible de fixer une limite à la longueur du texte entré, de masquer les caractères (utile pour les mots de passe), de désactiver la zone ou d'interdire toute modification du texte.

Propriétés

AutoSelect	Permet l'autosélection du contenu lors de l'activation : lorsque le contrôle devient actif, le texte est sélectionné, de sorte qu'il peut directement être modifié en tapant un nouveau texte. Utiliser cette fonction dans les formulaires peut faire gagner un temps précieux.
Enabled	Active ou désactive la zone d'édition (l'édition n'est possible que lorsque la zone est activée).
MaxLength	Permet de fixer le nombre maximal de caractères entrés dans la zone. Mettre 0 pour ne pas donner de limite (par défaut).
PasswordChar	A utiliser lorsqu'on veut masquer les caractères tapés, comme pour les mots de passe. Utiliser le caractère "*" pour masquer (le plus souvent utilisé) et "#0" (caractère n°0) pour ne pas masquer.
ReadOnly	Permet d'active la lecture seule de la zone d'édition. Lorsque "ReadOnly" vaut "true", la lecture est toujours possible mais l'écriture impossible.
Text	Contient le texte entré dans la zone d'édition. C'est aussi en changeant cette propriété que l'on fixe le contenu de la zone.

Événements

OnChange	Se produit lorsqu'un changement de texte est susceptible de s'être produit, c'est-à-dire lorsque le texte s'est effectivement produit, mais aussi dans certaines autres circonstances. La propriété "Modified" de type booléen permet de tester depuis la procédure de réponse aux événements si une modification du texte a eu lieu. Lors de l'exécution de la procédure associée à cet événement, la propriété "Text" est déjà modifiée et vous pouvez connaître le nouveau contenu en consultant cette propriété. Conseil : veillez à ne pas écrire de code trop long à exécuter dans la procédure de réponse à cet événement, car il se produit assez souvent lorsqu'un utilisateur remplit un formulaire constitué de quelques zones d'édition par exemple.

F. Composant "Memo"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Visible
Conteneur	Non

Le composant "Memo" permet l'édition de texte sur plusieurs lignes. Une utilisation célèbre de ce composant est faite par le bloc-notes de Windows. Ce composant ne traite pas la mise en forme des caractères comme dans WordPad (pour cela, un autre composant, "RichEdit", est tout indiqué). Le composant "Memo", placé sur une fiche, permet donc lors de l'exécution, d'écrire du texte, d'ajouter des lignes en appuyant sur Entrée, d'éditer facilement ce texte (les fonctionnalités de copier-coller ne sont cependant pas automatiques et vous devrez apprendre à les programmer, j'essaierai de traiter un exemple d'utilisation du presse-papier dans un futur chapitre, il est encore un peu tôt pour cela).

Concrètement, un mémo stocke le texte sous formes de lignes : chaque ligne est une chaîne de caractères. La propriété objet "Lines" des composants "Memo" permet l'accès aux lignes du mémo et leur manipulation. L'interface de Delphi permet même d'écrire directement dans le mémo en éditant la propriété "Lines".

Propriétés

Align	Permet d'aligner le mémo à gauche, droite, en haut, en bas, ou en prenant toute la place du composant qui le contient (la fiche, ou un autre composant conteneur). Ceci permet au mémo de mettre à jour automatiquement certaines de ses dimensions lorsque c'est nécessaire.
Lines	Pendant l'exécution de l'application, permet d'accéder aux lignes du mémo, c'est-à-dire à tout le texte qui y est écrit. Lines possède une propriété tableau par défaut qui permet de référencer les lignes par Lines[*x*] ou *x* est le n° de ligne. Lines possède également une propriété Count qui donne le nombre de lignes. Les lignes sont numérotées de 0 à Count-1.
ReadOnly	Permet d'interdire la modification du texte du mémo (en fixant la valeur à True).
WantTabs	Autorise l'utilisateur à utiliser des tabulations à l'intérieur du mémo. Bien qu'intéressante, cette possibilité l'empêche de sortir du mémo en utilisant la touche Tab comme il le fait avec d'autres contrôles (je ne crois pas avoir auparavant expliqué qu'un composant est nommé "contrôle" lors de l'exécution) tels les boutons.
WordWrap	Permet les retours à la ligne automatique comme dans le bloc-note de Windows : lorsque WordWrap vaut True, les lignes trop longues sont découpées en plusieurs de façon à ce que la largeur du texte colle avec celle du mémo. Ceci ne modifie en rien les lignes du mémo, car c'est une option visuelle seulement. Par défaut, WordWrap vaut False et les lignes trop longues sont non découpées.

Événements

OnChange	Analogue à l'événement OnChange des composants Edit.

G. Composant "Button"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Visible
Conteneur	Non

Pas vraiment besoin de présenter longuement ici le composant Button : vous vous en servez depuis un bon moment si vous suivez ce guide depuis le début. Ce composant sert en général à proposer à l'utilisateur une action. Cette action lui est expliquée par un texte très court sur le bouton, du style "OK" ou "Annuler". Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton, ou appuie sur Espace ou Entree lorsque celui-ci est sélectionné (ce qui revient à le cliquer), l'événement OnClick se produit, qui offre une possibilité de réaction. C'est en général dans la procédure de réponse à cet événement qu'on effectue l'action proposée à l'utilisateur, comme afficher ou fermer une fiche par exemple pour citer des exemples récents.

Les boutons ont une fonctionnalité en rapport avec les fenêtres modales : ils ont une propriété ModalResult. Cette propriété ne fonctionne pas du tout comme celle des fiches. Elle est constante (fixée par vous), et est recopiée dans la propriété ModalResult de la fiche lors d'un clic sur le bouton. Ceci a comme effet de pouvoir créer un bouton "OK" rapidement en lui donnant "mrOK" comme ModalResult. Lors d'un clic sur ce bouton, la propriété ModalResult de la fiche

devient mrOK et la fiche se ferme donc, sans aucune ligne de code source écrite par nous. Nous utiliserons cette possibilité dans de futurs exemples.

Propriétés

Cancel	Lorsque Cancel vaut True, un appui sur la touche Echap a le même effet qu'un clic sur le bouton (lorsque la fiche est active). Cette fonction réservée au bouton "Annuler" permet d'utiliser le raccourci clavier Echap pour sortir de la fiche.
Caption	Texte du bouton. Une seule ligne est autorisée. Si le texte est trop long, seule une partie est visible sur le bouton.
Default	Analogue de Cancel mais avec la touche Entrée. Cette fonction est en général réservée au bouton "OK" de certaines fiches très simples que la touche Entrée suffit alors à refermer (pensez tout simplement aux messages affichés par ShowMessage. Même si l'on utilise pas explicitement de fiche, c'est bel et bien une fiche qui est employée avec un bouton "OK" avec sa propriété "Default" fixée à True).
Enabled	Comme pour beaucoup de composant, Enabled décide si le bouton est utilisable ou non.
ModalResult	Permet de modifier automatiquement la propriété ModalResult de la fiche contenant le bouton lors d'un clic et si la fiche est modale. La gestion de l'événement OnClick devient parfois inutile grâce à cette propriété.

Événements

OnClick	Permet de répondre au clic sur le bouton. Cet événement se produit aussi lorsque le bouton est actif et que la touche Entrée ou Espace est enfoncée, ou lorsque la touche Echap est enfoncée et que la propriété Cancel vaut True, ou lorsque la touche Entrée est enfoncée et que la propriété Default vaut True. L'appel de la méthode Click déclenche aussi cet événement.

Méthodes

Click	La méthode Click copie la propriété ModalResult du bouton dans celle de sa fiche, et déclenche un événement OnClick. C'est la méthode à appeler lorsqu'on doit déclencher l'événement OnClick depuis le code source.

H. Composant "CheckBox"

Fiche technique

Icône	
Visibilité	Visible
Conteneur	Non

Un composant CheckBox permet de donner à l'utilisateur un choix de type "Oui/Non". S'il coche la case, la réponse est "Oui", sinon, c'est "Non". Au niveau du code, une propriété de type booléen stocke cette réponse : Checked. Il est possible de donner un texte explicatif de la case à cocher dans la propriété Caption. Ce texte apparait à coté de la case. Une modification de l'état de la case déclenche un événement OnClick, que cette modification provienne effectivement d'un clic ou d'une pression sur la touche Espace. La modification depuis le code source de la propriété Checked ne déclenche pas cet événement.

Propriétés

Caption	Permet de spécifier le texte qui apparait à coté de la case à cocher. Il est à noter que le composant ne se redimensionne pas pour afficher automatiquement tout le texte. Ce sera donc à vous de prévoir cela si c'est nécessaire.
Checked	Permet de connaître ou de modifier l'état de la case : cochée ou pas.

Événements

OnClick	Déclenché lorsque l'état de la case à cocher change, quelle que soit l'origine du changement. La propriété Checked est déjà mise à jour lorsque la procédure de réponse à cet événement s'exécute.

XIII. Programmation événementielle et envoi de messages

A. Définition

On voit ci-dessus que les objets des différents composants (visuels ou non) réagissent lorsqu'une action extérieure intervient : par exemple appuis sur une touche du clavier, déplacement de la souris, top de l'horloge interne ou toute autre interruption matérielle ou non.

Lorsqu'un événement survient, un message est envoyé aux procédure de gestion d'événements avec les caractéristiques de l'expéditeur du message. Bien souvent, on ne se préoccupe pas de l'expéditeur, on indique dans l'inspecteur d'objets l'onglet évènement (par un double-clic) le nom de la méthode chargée de le gérer.

B. Exemple

Créons une fiche avec 2 boutons appelés (propriété name) respectivement Button1 et Button2 et comportant tous deux la même inscription : « Appuyez ici » (propriété caption). De plus la propriété visible de l'un est à true et de l'autre est false. On fera un double-clic indique dans l'inspecteur d'objets l'onglet évènement pour chaque bouton sur l'évènement ***OnMouseMove***

Le but du programme est de rendre invisible le bouton sur lequel l'utilisateur essaye de cliquer et de rendre l'autre visible :

```
unit Unit1;

interface

uses  Windows, Messages, SysUtils, Classes,
Graphics, Controls, Forms, Dialogs,StdCtrls,
ComCtrls, ExtDlgs;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    procedure Button1MouseMove(Sender:
TObject; Shift: TShiftState; X,Y: Integer);
    procedure Button2MouseMove(Sender:
TObject; Shift: TShiftState; X,Y: Integer);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation
{$R *.DFM}

procedure TForm1.Button1MouseMove(Sender:
TObject; Shift: TShiftState; X,
  Y: Integer);
begin
  button1.visible := false;
  button2.visible := true
end;

procedure TForm1.Button2MouseMove(Sender:
TObject; Shift: TShiftState; X,
  Y: Integer);
begin
  button2.visible := false;
  button1.visible := true
end;

end.
```

C. Réponse à un événement

Reprenons l'exemple (page 67)de création dynamique d'une forme et d'un bouton et ajoutons-lui une réaction à un click :

```
program tst_form;

uses   Forms, stdctrls, dialogs;

type bidon=class
    procedure repondre(expediteur : tobject);
  end;

  procedure bidon.repondre(expediteur :
tobject);
```

```
  begin
    showmessage ('ok')
  end;

var
  maForm:tform;
  gamelle: bidon;
begin
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(TForm, maForm);
  maForm.visible := true;
  maForm.top:=30;
  maForm.left:=100;
  maForm.height:=300;
  maForm.width:=400;
  maForm.caption := 'nouvelle fiche';
  with TButton.Create(maForm)do begin
    Parent := maForm;
    top := 20;
    left := 20;
    height := 20;
    width := 200;
    caption := 'nouveau bouton';
    onclick := gamelle.repondre;
  end;
  Application.Run;
end.
```

La gestion d'un événement se fait par une méthode (et non une simple procédure) ce qui explique la création d'une classe bidon instanciée par l'objet gamelle . En Réalité, la méthode fait partie de la classe créée spécialement et qui réagit à l'événement qui lui correspond !

D. Retour sur les fichiers DFM

L'exemple précédent, s'il est correct, n'est pas « propre » : fabriquer une clase bidon pour traiter un événement n'est pas des plus lisible. Il vaut mieux créer une classe englobant la fiche, le bouton et le traitement de l'événement comme suit :

```
program Project2;

uses
  Forms, stdctrls, dialogs;

type TmaForm=class(tform)
    monbouton : TButton;
    procedure repondre(expediteur : tobject);
  end;

  procedure TmaForm.repondre(expediteur :
tobject);
  begin
    showmessage ('ok')
  end;

var
  maForm:TmaForm;
{$R prj.dfm}

begin
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(TmaForm, maForm);
  maForm.visible := true;
  maForm.top:=30;
  maForm.left:=100;
  maForm.height:=300;
  maForm.width:=400;
  maForm.caption := 'nouvelle fiche';
  maForm.monbouton:=
TButton.Create(maForm);
  with maForm.monbouton do begin
    Parent := maForm;
    top := 20;
    left := 20;
    height := 20;
    width := 200;
    caption := 'nouveau bouton';
    onclick := maForm.repondre;
  end;
  Application.Run;
end.
```

On remarquera la présence de *{$R prj.dfm}* (ou de *{$R *.dfm}* s'il n'y a pas de confusion possible). Le fichier ***prj.dfm*** est un simple fichier texte comportant :

```
object maForm: TmaForm  end
```

Il contient presque rien, mais il est **Obligatoire** !ceci est à mettre en relation avec le chapitre sur « Constitution des fichiers DPR, DMF, PAS »

E. Exemple pratique : bouton à double fonctionnalité

Le but est de du programme est de changer la fonctionnalité d'un bouton : par exemple, *on* souhaite mettre à jour une liste quelconque et l'on dispose d'un bouton intitulé (*caption*) ***ajouter*** sur lequel on peut cliquer. Le même bouton permet de valider la mise à jour son intitulé se transformant en ***valider.*** Bien entendu à chaque intitulé, correspond une fonctionnalité différente entraînant un traitement différent. Entre autre, 3 solutions s'offrent à nous :

1. 1 Bouton ➔ 1 évènement

Dans l'exemple qui suit, on a un bouton, et l'on teste son intitulé : Attention, il faut faire attention à la chasse (Majuscule / Minuscule) des ***captions***. Selon son titre, le traitement s'effectue selon le cas 1 ou 2.

```
unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.Button1Click(Sender:
TObject);
begin

  with button1 do begin
    if caption='Ajouter' then begin
      caption:='Valider';
  //traitement cas 1
    end else begin
      caption:= 'Ajouter';
  //traitement cas 2
    end;
  end;
end;
end.
```

Il n'y a qu'un seul bouton, l'utilisateur ne voit qu'un bouton dont l'intitulé change et qui réagit en conséquence.

2. 2 Boutons ➔ 2 évènements

Ici, on utilise 2 boutons que l'on cache (propriété ***visible***) alternativement.

```
unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.FormCreate(Sender:
TObject);
begin
  button2.Width:=button1.Width;
  button2.Top:=button1.Top;
  button2.Left :=button1.Left;
  button2.Height:=button1.Height;
  button2.Visible:=false;
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender:
TObject);
begin
  button2.Visible:=True;
  button1.Visible:=false;
  //traitement cas 1
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender:
TObject);
begin
  button1.Visible:=True;
  button2.Visible:=false;
```

```
  //traitement cas 2
end;
```

```
end.
```

L'utilisateur à toujours l'impression de ne voir qu'un seul bouton, car le programmeur, qui a placé le second n'importe où sur la fiche, a pris soin dans l'évènement ***FormCreate*** de donner au ***button2*** les mêmes caractéristiques que ***button1***. Et donc l'utilisateur le voit apparaître au même endroit et croit que c'est le même bouton dont seul le titre a changé.

L'avantage de cette deuxième solution est d'éviter de faire un test pour savoir dans quel cas l'on se trouve. L'inconvénient est d'avoir un objet (bouton) supplémentaire.

3. 1 Bouton ➔ 2 événements

Dans cette troisième solution, on ne manipule qu'un seul bouton, mais chaque click entraîne un changement de gestionnaire d'évènement ***OnClick*** du ***button1***

```
unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    procedure Button1Click1(Sender: TObject);
    procedure Button1Click2(Sender: TObject);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.Button1Click1(Sender:
TObject);
begin
 with button1 do begin
   OnClick:=Button1Click2;
   caption:= 'Valider';
 end;
  //traitement cas 1
end;

procedure TForm1.Button1Click2(Sender:
TObject);
begin
 with button1 do begin
   OnClick:=Button1Click1;
   caption:= 'Ajouter';
 end;
  //traitement cas 2
end;

end.
```

4. Conclusion

Les 3 solutions se valent, seules les techniques diffèrent. La première est la plus compacte, mais souffre de 2 inconvénients dus au ***if*** :

- Les 2 traitements sont dans la même méthode ➔ séparation des taches moins évidente donc lisibilité moindre.

Le test sur les ***caption*** doit absolument respecter la chasse des caractères : par exemple si la **caption** vaut ***'Valider'*** et que le test se fait sur ***'valider'***, celui-ci vaudra ***false*** !.

XIV. Événements et Envoi de messages

Un événement est une action ou une occurrence détectée par un programme. La plupart des applications modernes sont dites pilotées par événements, car elles sont conçues pour répondre à des événements. Dans un programme, le programmeur n'a aucun moyen de prévoir la séquence exacte des actions que va entreprendre l'utilisateur. Il peut choisir un élément de menu, cliquer sur un bouton ou sélectionner du texte. Vous allez donc écrire le code qui gère chacun des événements qui vous intéressent au lieu d'écrire du code s'exécutant toujours selon le même ordre.

A. Evénements utilisateur

Les événements utilisateur sont des actions initiées par l'utilisateur. Les événements utilisateur sont, par exemple, *OnClick* (l'utilisateur a cliqué avec la souris), *OnKeyPress* (l'utilisateur a appuyé sur une touche du clavier) et *OnDblClick*

(l'utilisateur a double-cliqué sur un bouton de la souris). Ces événements sont toujours rattachés à une action de l'utilisateur.

B. Evénements système

Ce sont des événements que le système d'exploitation déclenche pour vous. Par exemple, l'événement OnTimer (le composant Timer déclenche l'un de ces événements lorsqu'un intervalle prédéfini s'est écoulé), l'événement OnCreate (le composant est en train d'être créé), l'événement OnPaint (un composant ou une fenêtre a besoin d'être redessiné), etc. En règle générale, ces événements ne sont pas directement déclenchés par des actions de l'utilisateur..

Toutes les classes Delphi disposent d'un mécanisme intégré pour gérer les messages : ce sont les méthodes de gestion des messages ou gestionnaires de messages.

L'idée sous-jacente aux gestionnaires de messages est la suivante : un objet reçoit des messages qu'il répartit selon le **message** en appelant une méthode choisie dans un ensemble de méthodes spécifiques. Un gestionnaire par défaut est appelé si aucune méthode n'est définie pour le **message**.

Le diagramme suivant illustre le fonctionnement du système de répartition de **message** :

Evénement→MainWndProc→WndProc→Dispatch→Gestionnaire

Exemple 1

La procedure AppMessage définie ci-dessous capture tous les évènements OnMessage de l'application. Attention cette procédure est appelée pour chaque message si vous n'y prenez garde, elle peut ralentir votre application les messages arrivent même s'ils sont destinés à une autre fenêtre que la fenêtre principale (essayez dans la fenêtre du ShowMessage) }

```
…
Type
  TForm1 = class(TForm)
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
  private
    procedure AppMessage(var Msg: TMsg; var Handled: Boolean);
  end;
Var   Form1: TForm1;
implementation
{$R *.DFM}
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
{-----------------------------------------------------
affectation de AppMessage en temps que procédure déclenchée par OnMessage
-----------------------------------------------------}
begin
  Application.OnMessage := AppMessage;
end;
procedure TForm1.AppMessage(var Msg: TMsg;  var Handled: Boolean);
{ procédure lancée par chaque événement
Affectez la valeur True à Handled si le message a été complètement  géré afin d'empêcher le
traitement normal du message. }
begin
   if (Msg.message =WM_KEYDOWN) then
      ShowMessage('message WM_KEYDOWN  dans AppMessage')
   else
      if (Msg.message =WM_RBUTTONDOWN) then
           ShowMessage('message WM_RBUTTONDOWN dans AppMessage');
   { handled=true; aurait empéché la suite du traitement normal du message:
il n'aurait donc pas été traité par WindProc}
end;
```

Déclaration d'une méthode spécifique pour le traitement du messageu envoyé lors d'un click droit sur la souris

```
Type
  TForm1 = class(TForm)
    Panel1: TPanel;
```

```
  private
    procedure SourisCliqueDroit( var msg:TMessage); message WM_RBUTTONDOWN;
end;
Var   Form1: TForm1;
implementation
{$R *.DFM}
procedure TForm1.SourisCliqueDroit( var msg:TMessage);
begin
  ShowMessage('Message détecté dans SourisCliqueDroit');
  inherited; // si on veut continuer à propager le message
end;
```

Le message est envoyé par la Tform1 et non par les objets qui lui appartiennent

Un clic droit dans le panel1 n'en envoie pas !

```
…
Const
WM_MESSAGEPERSO = WM_USER + 1;
{ le 1 peut être remplacé par le nombre de votre choix  ne pas utiliser le même nombre  pour un
autre message }
type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    procedure WMMessagePerso(var Msg : TMessage);
          message WM_MESSAGEPERSO;
// procédure destinée à recevoir notre messageend;
Var   Form1: TForm1;
implementation
{$R *.DFM}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  SendMessage(Form1.Handle,          WM_MESSAGEPERSO,0,0);
 //envoi de notre message à  Form1
end;
procedure TForm1.WMMessagePerso(var Msg : TMessage);
begin
  ShowMessage('Message Perso reçu par WMMessagePerso');
end;
```

Sur une forme, un bouton et un panel

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
      Panel1.Color:=clRed;
      sleep(3000);                  // delays 3000 msec
      Panel1.Color:=clGreen;
end;
```

On pourrait espérer que le clic sur le bouton entraîne une coloration rouge du panel pendant 3 secondes et qu'ensuite, il devienne vert.
Il n'en est rien car la méthode repaint ne sera appelée qu'en sortie de procédure : le message envoyé est capturé et traité par cette procédure qui ne rend la main que lorsqu'elle a fini.
Et donc le vert vient recouvrir immédiatement le rouge que l'œil n'a pas le temps de percevoir

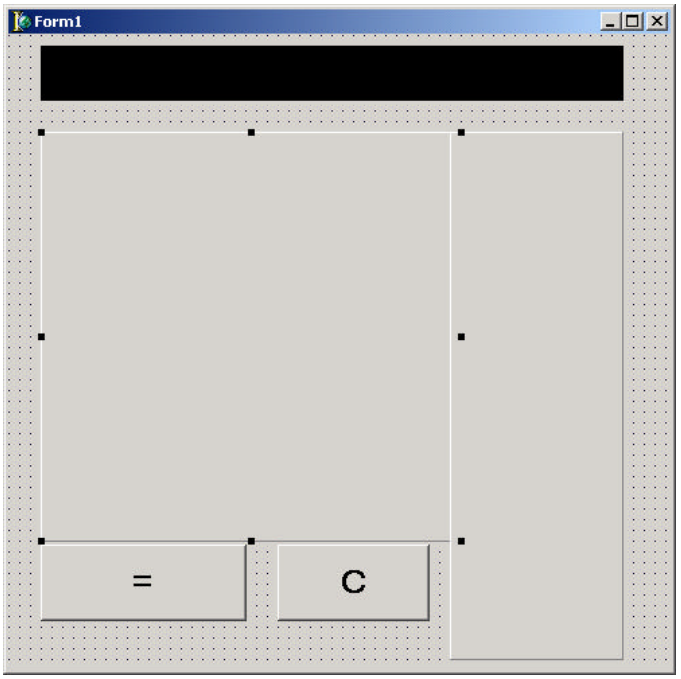
```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
      Panel1.Color:=clRed;
      Application.ProcessMessages;
```

La solution consiste à laisser passer les messages

```
    sleep(3000); // delays 3000 msec
    Panel1.Color:=clGreen;
End
```

XV. Exemple récapitulatif

Il s'agit de réaliser un programme simulant une calculatrice conforme aux spécifications du TP2, mais il ne s 'agit pas d'un corrigé dans la mesure ou le cours n'était pas suffisemment avancé pour fournir une réponse de cette nature .




```
unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
Graphics, QControls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, Controls;

type
   tbbout = class
      private
        nl,nc :byte;
        proprio:tcomponent;
      public
        tb : array of array of TButton;
        constructor create(nl,nc:byte;proprio:tcomponent;tt:TNotifyEvent;  kp:TKeyPressEvent);
        procedure dimensionne;
      end;

  Calculatrice = class
      private
       Op1,Op2 : Extended;//Operandes de l'entree en cours
       Operation : char;//stocke l'operation demandée parmi {+,-,/,*}
       entree_en_cours : string;
       nbop:byte;
      public
       constructor create;
       Function Gere_chif(Chaine:string) : string;
       Function Gere_oper(Chaine:string) : string;
       Procedure Clear;//Efface tous les champs après operation
       Function ExecOperation : Extended;
      end;

  TForm1 = class(TForm)
    Button_egal: TButton;
    Panel_chif: TPanel;
    Panel_oper: TPanel;
    Button_clear: TButton;
    afficheur: TLabel;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
```

```
    procedure FormResize(Sender: TObject);
    procedure Button_egal_Click(Sender: TObject);
    procedure Button_clear_Click(Sender: TObject);
    procedure FormKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
  private
    Calculette:Calculatrice;
    boutons_oper,boutons_chif : tbbout;
    old_width : integer;
    procedure traite_chif(Sender: TObject);
    procedure traite_oper(Sender: TObject);
  end;

var
  Form1: TForm1;

Implementation {$R *.dfm}

const MINI=378;

{---------- classe calculatrice ----------}
constructor Calculatrice.create;
begin
  inherited;
  clear;
  nbop:=0;
end;

procedure Calculatrice.Clear;
begin
  Op1:=0;
  Op2:=0;
  Operation:=#0;
  entree_en_cours:='';

end;

function Calculatrice.Gere_oper(chaine:string):string ;
begin
  inc(nbop);
  if entree_en_cours='' then  entree_en_cours:= '0';
  case nbop of
  2 :  op1:=ExecOperation;
  1 :  Op1:=StrtoFloat(entree_en_cours);
  else op1:=0;
  end;
  Operation:=Chaine[1];
  result:=FloatToStr(op1);
  entree_en_cours:='';
end;

Function Calculatrice.Gere_chif(chaine:string) : string;
begin
  if chaine=',' then begin
    if entree_en_cours='' then  entree_en_cours:='0,';
    result:=entree_en_cours;
    if ansipos(',',entree_en_cours) <> 0 then Exit;//éviter de mettre 2 virgules!
  end;
  if chaine='+/-'  then begin // il faut juste prendre l'opposé
```

```
   if (entree_en_cours<>'') then
     entree_en_cours:=FloattoStr(-StrtoFloat(entree_en_cours))
  end else
   if entree_en_cours='0' then
     entree_en_cours:=Chaine
   else
     entree_en_cours:=entree_en_cours+Chaine;
  result:=entree_en_cours;
end;

function Calculatrice.ExecOperation: Extended;
begin
   op2:=StrtoFloat(entree_en_cours);
   if nbop>0 then dec(nbop);
    Case Operation of
         '+' : Result:=Op1+Op2;
         '-' : Result:=Op1-Op2;
         '*' : Result:=Op1*Op2;
         '/' : begin
               if op2=0 then Exit;
               Result:=Op1/Op2;
               end;
          else result:=0;
    end;
  entree_en_cours:=floatToStr(result);
  Operation:=#0;
end;

{---------- classe tbbout ----------}

constructor tbbout.create(nl,nc:byte;proprio:tcomponent;tt:TNotifyEvent;kp:TKeyPressEvent);
var i,j:byte;
begin
  inherited create;
  self.nl:=nl;
  self.nc:=nc;
  self.proprio:=proprio;
  setlength(tb,nl,nc);
  for i:= 0 to nl-1 do
    for j:=0 to nc-1 do begin
      tb[i,j]:= TButton.create(proprio);
      with tb[i,j] do begin
        parent:= proprio as TWinControl;
        caption := intTostr(i*nc+j+1);
        Font.Charset := DEFAULT_CHARSET;
        Font.Color := clWindowText ;
        Font.Height := -24 ;
        Font.Name := 'MS Sans Serif' ;
        Font.Style := [fsBold]  ;
        onclick := tt;
        onkeypress:=kp;
      end;
    end;
end;

procedure tbbout.dimensionne;
var i,j:byte;
w,h,l,t : integer;
```

```
begin
  w:=((proprio as TWinControl).width-30) div nc -20;
  h:=((proprio as TWinControl).height-30) div nl -20;
  t:=-h;
  for i:= 0 to nl-1 do begin
    t:=t+h+20;
    l:=-w;
    for j:=0 to nc-1 do begin
      l:=l+w+20;
      tb[i,j].width:=w;
      tb[i,j].height:=h;
      tb[i,j].top:=t;
      tb[i,j].left:=l;
    end;
  end;
end;

{-------------------- classe Tform1 ----------------------------}

procedure TForm1.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
  calculette.Destroy;
end;

procedure TForm1.FormResize(Sender: TObject);
begin
    width:=height;
    self.ChangeScale(width,old_width);
    old_width:=width;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  calculette:=Calculatrice.Create;
  Panel_oper.BevelInner := bvNone;  Panel_oper.BevelOuter := bvNone;
  Panel_chif.BevelInner := bvNone;  Panel_chif.BevelOuter := bvNone;
  boutons_chif := tbbout.create(4,3,panel_chif, traite_chif,FormKeyPress);
  boutons_oper := tbbout.create(4,1,panel_oper,traite_oper,FormKeyPress);
  boutons_chif.tb[3,0].caption:=',';
  boutons_chif.tb[3,1].caption:='0';
  boutons_chif.tb[3,2].caption:='+/-';
  boutons_oper.tb[0,0].caption:='+';
  boutons_oper.tb[1,0].caption:='-';
  boutons_oper.tb[2,0].caption:='*';
  boutons_oper.tb[3,0].caption:='/';
  boutons_chif.dimensionne;
  boutons_oper.dimensionne;
  self.Constraints.MinHeight := MINI;
  self.Constraints.MinWidth  := MINI;
  old_width:=width;
  calculette.Clear;
  afficheur.caption:='0';
end;

procedure TForm1.traite_oper(Sender: TObject);
begin
    afficheur.caption:=calculette.Gere_oper(string((Sender as TButton).Caption));
    Button_egal.SetFocus;
```

```
end;

procedure TForm1.traite_chif(Sender: TObject);
begin
   afficheur.caption:=calculette.Gere_chif(string((Sender as TButton).Caption));
   Button_egal.SetFocus;
end;

procedure TForm1.Button_egal_Click(Sender: TObject);
begin
  afficheur.caption:=floatToStr(calculette.ExecOperation);
end;

procedure TForm1.Button_clear_Click(Sender: TObject);
begin
  calculette.Clear;
  afficheur.caption:='0';
  Button_egal.SetFocus;
end;

procedure TForm1.FormKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
   if key='.' then key:=',';
   case upcase(key) of
     '=' :  afficheur.caption:=floatToStr(calculette.ExecOperation);
     'C' :  Button_clear_Click(Sender);
     '0'..'9',',': afficheur.caption:=calculette.Gere_chif(key);
     '+','-','*','/': afficheur.caption:=calculette.Gere_oper(key);
   end;
   Button_egal.SetFocus;
end;

end.
```

XVI. Transtypage des objets : l'opérateur As et is

1. Exemple 1

Reprenons l'exemple ci dessus en n'écrivant qu'une procédure ButtonMouseMove au lieu de 2. Dans l'inspecteur d'objet, indiquons que l'événement onMouseMove de chaque bouton est géré par ButtonMouseMove (au lieu de Button1mouseMove et Button2ouseMove). Il faut en contre-partie identifier l'auteur du message qui a déclanché l'événement :

```
unit Unit1;
interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes,
Graphics, Controls, Forms, Dialogs,StdCtrls,
ComCtrls, ExtDlgs;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    procedure ButtonMouseMove(Sender:
TObject; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation
```

```
{$R *.DFM}

procedure TForm1.ButtonMouseMove(Sender:
TObject; Shift: TShiftState; X,Y: Integer);
begin
        (sender as Tbutton).visible := false;
        if sender =button1 then
          button2.visible := true
        else
          button1.visible := true
end;

end.
```

2. Exemple 2

Dans cet exemple, on crée dynamiquement 2 boutons et l'on identifie la nature et l'auteur du message :

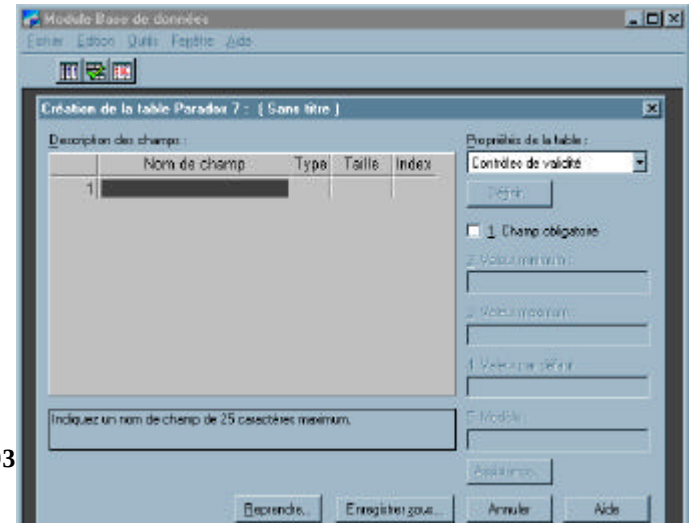
```
unit Unit1;

interface
uses    Windows, Messages, SysUtils, Classes,
Graphics, Controls, Forms, Dialogs,stdctrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    procedure FormActivate(Sender: TObject);
    procedure FormClick(Sender: TObject);
  public
    { Déclarations publiques }
      MonBouton1,monbouton2  :  TButton;
      procedure
creerbouton(monbouton:TButton;h :integer);
  end;

var    Form1: TForm1;

implementation

{$R *.DFM}

procedure
tform1.creerbouton(monbouton:TButton;h
:integer);
BEGIN
  MonBouton := TButton.Create(Form1);
  with MonBouton do begin
  Parent := Form1;
  height := 20;
  width := 200;
  caption := 'nouveau bouton
'+IntToStr(TabOrder);
  left := 20;
  top := h;
  end;
  MonBouton.OnClick:=Form1.OnClick
END;

procedure TForm1.FormActivate(Sender:
TObject);
begin
    creerbouton( MonBouton1,20);
    creerbouton( MonBouton2,60);
end;

procedure TForm1.FormClick(Sender: TObject);
begin
  if sender is tbutton then
    showMessage(' Click :'+ IntToStr((Sender as
TButton).TabOrder));
end;

end.
```

XVII.Les Bases de Données

On procède en 2 temps :

- Créer la structure de la base et des tables
- Créer l'**interface** sous delphi

Utiliser BDE (Borland Database Engine) : le moteur est en libre distribution si delphi a été acquis régulièrement, il doit être déployé avec l'application BD



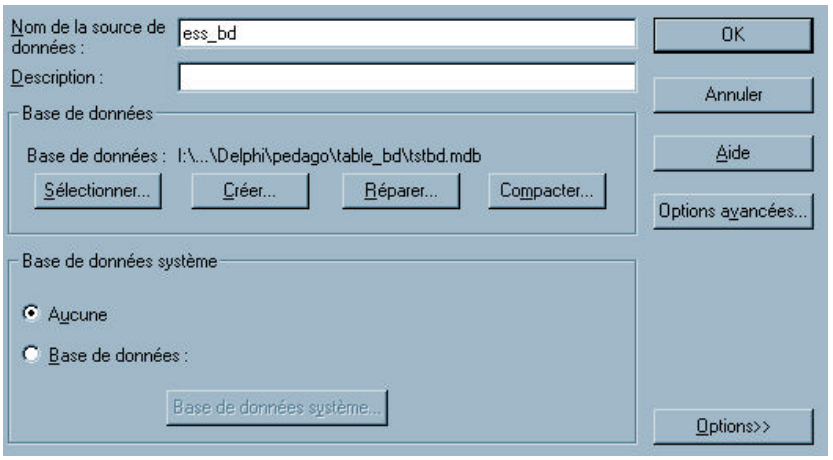
Delphi est prévu pour fonctionner avec

- Des bases Paradox
- Des bases Dbases
- Des bases ODBC

A. Bases Paradox et DBase

Le module de bases de données Delphi permet de créer des BD au format Paradox ou Dbase

B. Bases ODBC : Le gestionnaire est accessible à partir de : C:\WINDOWS\SYSTEM\ODBCAD32.EXEOu Démarrer/paramètres/panneau de configuration



Il permet d'associer nom logique/physique

La marche à suivre est de :Créer une base vide avec Access : ***tstbd.mdb***

- Lui associer un nom logique ***ess_bd***

Dans la suite, nous allons créer des tables, y ajouter des enregistrements , les relire ainsi que les champs et détruire des enregistrements. Les codes donnés ci-dessous sont des applications consoles et ne correspondent pas à l'utilisation classiques sous delphi pour laquelle ces opérations son faites de façon quasi automatiques et sont transparentes pour le développeur.

C. Création tables

```
program cre_table;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses sysutils, dbtables, db, Forms;
var table1:ttable;
begin
 table1:=ttable.create(application);
 with Table1 do begin
 Active := False;   // sinon imp de créer les
champs
 DatabaseName := 'ess_bd';
 TableName := 'Matable';
  if Table1.Exists then begin
    writeln('La table existe déjà : elle sera
effacée');
    readln;
  end;          // ici, il faudrait affiner
  with FieldDefs do begin     // def des champs
    Clear;
    with AddFieldDef do begin
      Name := 'numero';
      DataType := ftInteger;
      Required := True;
    end;
    with AddFieldDef do begin
      Name := 'nom';
      DataType := ftString;
      Size := 30;
     end;
 with AddFieldDef do begin
      Name := 'prenom';
      DataType := ftString;
      Size := 30;
    end;
  end;
   { Puis description des index }
  with IndexDefs do begin
    Clear;
    { il s'agit d'une clé primaire // Imp pour les
tables texte}
    with AddIndexDef do begin
      Name := 'cle';
      Fields := 'numero';
      Options := [ixPrimary];
    end;
    with AddIndexDef do begin
      Name := 'Fld2Indx';
      Fields := 'nom';
      Options := [ixCaseInsensitive];
    end;
  end;
  { Appel de la méthode CreateTable pour
créer la table }
   CreateTable;
 end;
end.
```

D. Lister les champs

```
program litchamp;
{$APPTYPE CONSOLE}
Uses  sysutils, dbtables, db, Forms;

var Table1:ttable;
   i: Integer;
```

```
begin
  Table1:=ttable.create(application);
  Table1.DatabaseName := 'ess_bd';
  Table1.TableName := 'Matable';
  Table1.Active := true;   // maintenant oui !
```

```
  for i:= 0 to Table1.FieldDefs.Count - 1 do
        writeln(Table1.FieldDefs[i].Name);
  Table1.Active := False;
  readln;
end.
```

E. Ajout d'enregistrements

```
program aj_enr;  {$APPTYPE CONSOLE}
Uses  sysutils,  dbtables,  db,  Forms;

var Table1:ttable;
    i: Integer;
begin
  Table1:=ttable.create(application);
  Table1.DatabaseName := 'ess_bd';
```

```
  Table1.TableName := 'Matable';
  Table1.Active := True;
  Table1.Append;          // Ajout en fin
  Table1.FieldValues['nom'] := 'toto';
  Table1.FieldValues['prenom'] := 'titi';
  Table1.Post;            // validation ajout
  Table1.Active := False;
end.
```

F. Lister les enregistrements

```
program lire_enr;  {$APPTYPE CONSOLE}
Uses  sysutils,  dbtables,  db,  Forms;

var table1:ttable;
    i: Integer;
begin
    table1:=ttable.create(application);
   Table1.DatabaseName := 'ess_bd';
   Table1.TableName := 'Matable';
   Table1.Active := true;
```

```
   Table1.First;
   for i := 1 to Table1.RecordCount do  begin
         writeln(Table1.FieldValues['numero'],' ',
                 Table1.FieldValues['prenom'],' ',
                 Table1.FieldValues['nom']);
         Table1.Next;
   end;
   Table1.Active := False;
   readln;
end.
```

G. Supprimer 1 enregistrement

```
program det_enr;  {$APPTYPE CONSOLE}
Uses  sysutils,  dbtables,  db,  Forms;

var table1:ttable;
    i: Integer;
begin
  table1:=ttable.create(application);
  Table1.DatabaseName := 'ess_bd';
  Table1.TableName := 'Matable';
```

```
  Table1.Active := true;
  Table1.First ;          // on est sur le premier
  Table1.MoveBy(2);     // maintenant sur le 3e
  Table1.delete;  // si moins de 3--> sur le
dernier
  Table1.Active := False;        // erreur si aucun
  readln;
end.
```

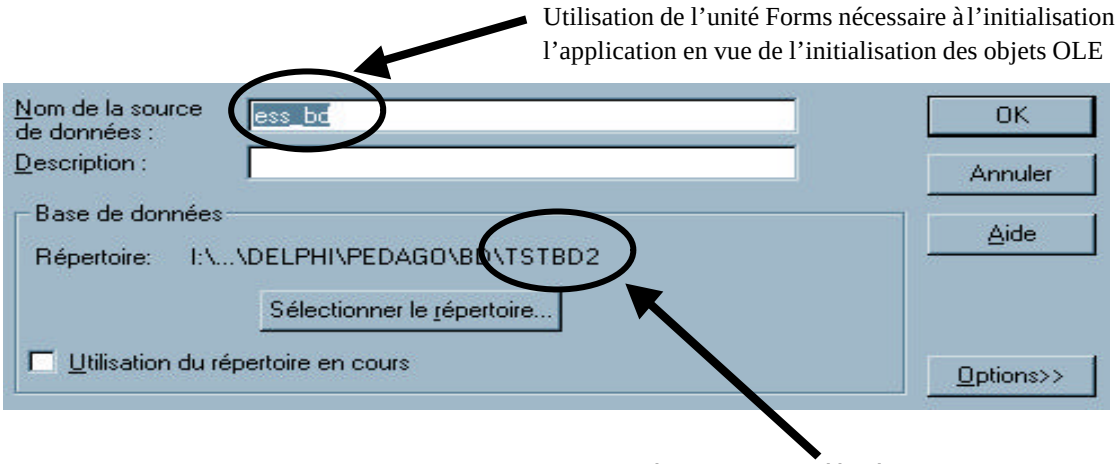
H. Base de données texte

Une base de données texte est un répertoire

Un fichier de description dans ce répertoire schema.ini

Autant de fichiers textes que de tables

Il est possible de changer **type** de base à tout moment sans recompiler les programmes précédents !



Il suffit de changer l'association nom physique en gardant le même nom logique

Changement de **type** de base

Avec une BD texte, **on** ne peut pas définir d'indexes

I. Base de données et SQL :

1. insertion

```
program query_ins;    {$APPTYPE CONSOLE}
uses  sysutils, dbtables, db, Forms;

var requete:tquery;

begin
  requete:=tquery.create(application);
  requete .Active := false;
  requete .DatabaseName := 'ess_bd';
  requete.Close;
  requete.SQL.Clear;
  requete.SQL.Add('insert into matable
                   (numero,nom,prenom)
                  values (10,''tata'',''titi'')');
  requete.execSQL;
end.
```

2. suppression

```
program query_supr;    {$APPTYPE CONSOLE}
uses  sysutils, dbtables, db, Forms;

var requete:tquery;
begin
 requete:=tquery.create(application);
 requete .Active := false;
 requete .DatabaseName := 'ess_bd';
 requete.Close;
 requete.SQL.Clear;
 requete.SQL.Add('delete from matable
where nom=''tata''');
 requete.execSQL;
end.
```

3. exploration

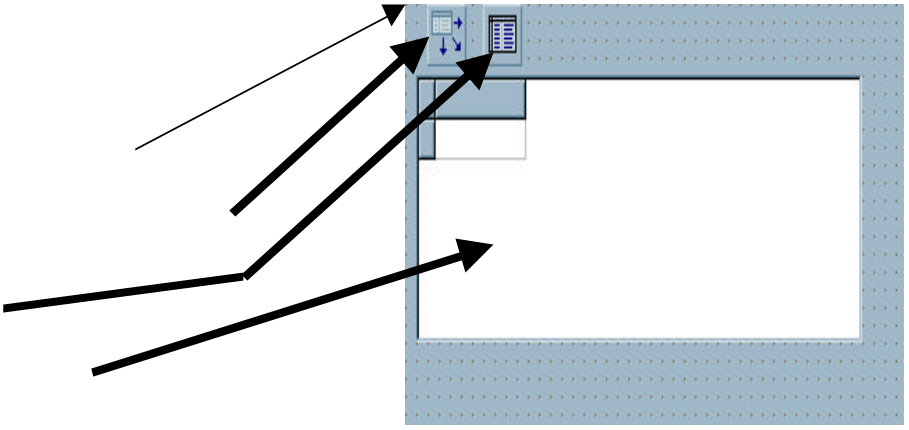
```
program query_lire;   {$APPTYPE CONSOLE}
uses  sysutils, dbtables, db, Forms;

var requete:tquery;
 i:byte;
begin
   requete:=tquery.create(application);
   requete.Active := false;
   requete.DatabaseName := 'ess_bd';
    requete.Close;
    requete.SQL.Clear;
    requete.SQL.Add('select * from matable ');
    requete.open;
```

```
    for i:=0 to requete.Fieldcount-1 do
      write(requete.Fields[i].FieldName:10, ' ');
    writeln;
    while not requete.eof do begin
      for i:=0 to requete.Fieldcount-1 do
        write(requete.Fields[i].value:10, ' ');
      writeln;
      requete.Next;
    end{while};
  readln;
end.
```

J. Utilisation classique des TABLEs

Placer sur une « form » : TdataSource, Ttable, TDBGrid :

```
Type
 TForm1 = class(TForm)

   DataSource1: TDataSource;

   Table1: TTable;

   DBGrid1: TDBGrid;
```



```
type
 TForm1 = class(TForm)
    DataSource1: TDataSource;
    Table1: TTable;
    DBGrid1: TDBGrid;
procedure FormActivate(Sender: TObject);
  ...
procedure TForm1.FormActivate(Sender: TObject);
Begin
    DBGrid1.DataSource := DataSource1;
    DataSource1.DataSet := Table1;
    Table1.databaseName := 'ess_bd';
    Table1.TableName := 'matable';  // Query1
    Table1.Active := true;  // ou encore :Table1.open;
end;
```

Les 5 lignes ci-contre sont les valeurs des propriétés des différents objets.

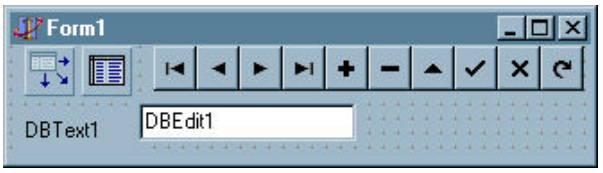
Il est donc possible de n'écrire aucune ligne de code et de se passer de l'événement et de la méthode associée à FormActivate

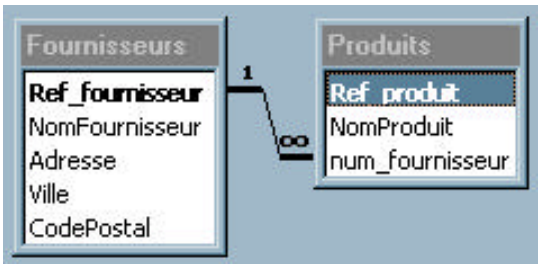
Composants BD

1. Fiche

```
type
```

```
  TForm1 = class(TForm)
    DataSource1: TDataSource;
    Table1: TTable;
    DBText1: TDBText;
    DBEdit1: TDBEdit;
    DBNavigator1: TDBNavigator;
    procedure FormActivate    (Sender: TObject);
  end;

var
  Form1: TForm1;

Implementation   {$R *.DFM}
procedure TForm1.FormActivate(Sender:  TObject);
begin
    DataSource1.DataSet := Table1;
    Table1.databaseName := 'ess_bd';
    Table1.TableName := 'matable';
    DBNavigator1.DataSource := DataSource1;
    DBText1.DataSource := DataSource1;
    DBText1.DataField:='numero';
    DBEdit1.DataSource := DataSource1;
    DBEdit1.DataField:='nom';
    Table1.Active := true;
end;
```

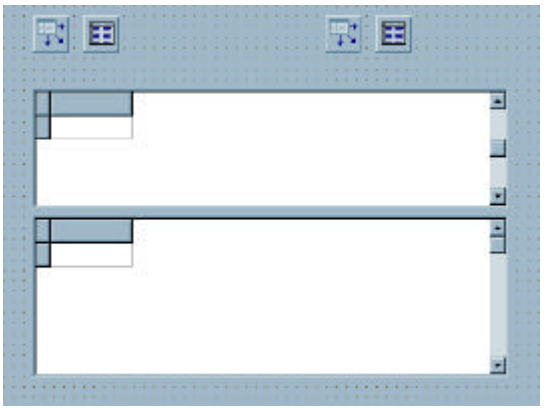




L. Tables Maître/détail

Soit une base de données relationnelle créée avec Access (par exemple), les liens ODBC ont étés effectués :

M. BD Tables



```
DBGrid1.DataSource := DataSource1;
    DataSource1.DataSet := Table1;
    Table1.databaseName := 'bd_rel';
    Table1.TableName := 'produits';
    DBGrid2.DataSource := DataSource2;
    DataSource2.DataSet := Table2;
    Table2.databaseName := 'bd_rel';
    Table2.TableName := 'fournisseurs';
//    Table1.MasterSource:= DataSource2;
//    Table1.MasterFields:='Ref_fournisseur' ;
    Table2.Active := true;
    Table1.Active := true;
```

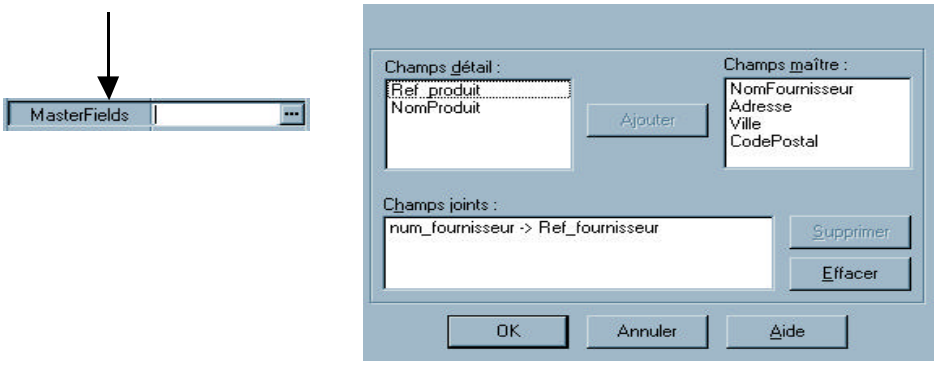
Les 7 premières lignes et les 2 dernières permettent de créer 2 tables indépendantes!

MasterSource et MesterFilds permettent de lier 2 tables

Malheureusement les lignes de codes NE CONVIENNENT PAS

Il faut obligatoirement utiliser l'inspecteur d'objet pour remplir toutes les propriétés précédentes.

Propriété de table1



La liaison précédente
num_fournisseur->ref_fournisseur de table1 donne pour chaque fournisseur la liste des produits

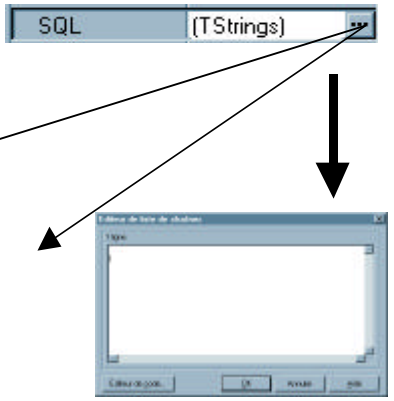
Il est possible de définir à la place une liaison ref_fournisseur-> num_fournisseur dans table2 pour obtenir le fournisseur pour chaque produit

Bien entendu c'est l'un ou l'autre sous peine de référence circulaire!

N. Composant BD

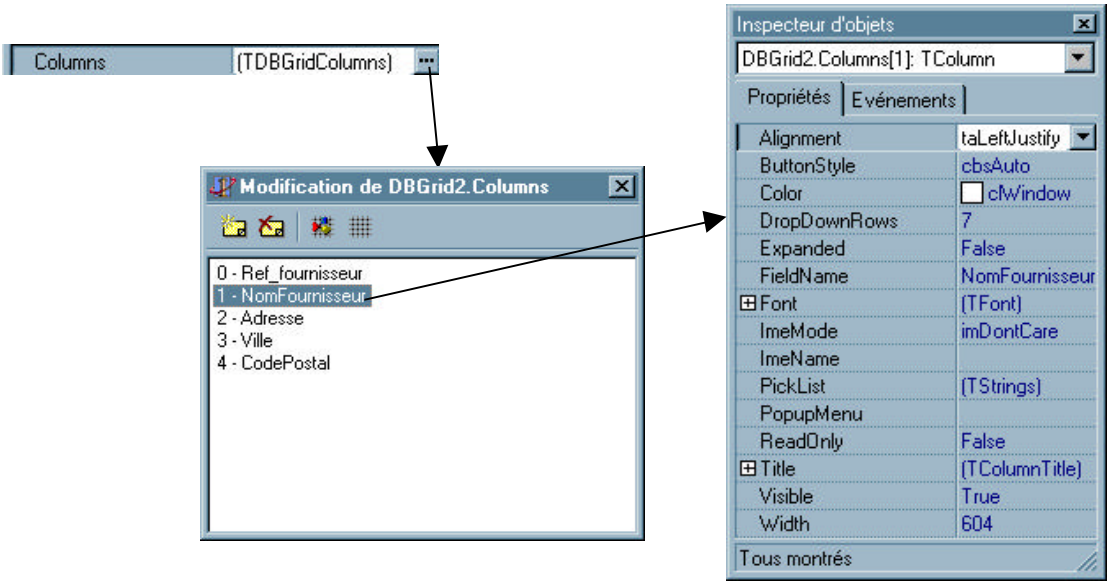
1. QUERY

```
procedure TForm1.FormActivate(Sender: TObject);
begin
   DBGrid1.DataSource := DataSource1;
   DataSource1.DataSet := Query1;
   Query1.databaseName := 'ess_bd';
   Query1.SQL.clear;
   Query1.SQL.add('select nom from matable');
   Query1.Active := true;
end;
```



2. Améliorations de la présentation des colonnes d'une grille (DBGrid)

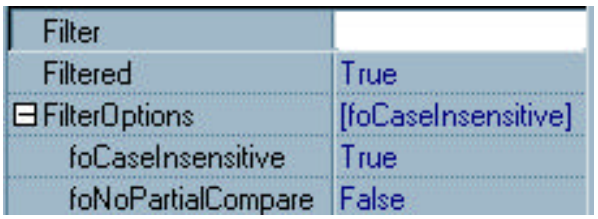
Inspecteur d'objet : propriétés de DB Grid



3. Les filtres :

effet comparable à SQL

Inspecteur d'objet : propriétés de Ttable



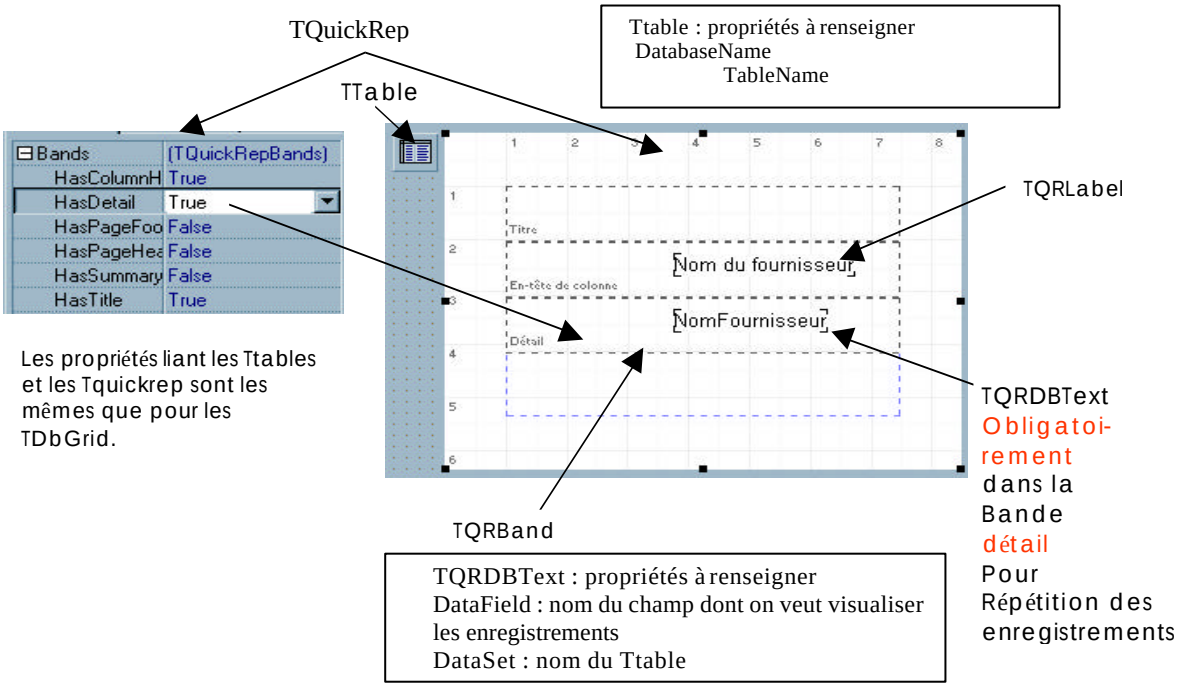
●Filter peut contenir une chaîne du genre : nom='par*' **or** num_ref >17

●Si Filtred = true, le filtre est actif

●foCaseInsensitive = true➔majuscules et minuscules indifférentes

O. Impressions de rapports

Les propriétés liant les Ttables et les Tquickrep sont les mêmes que pour les TDbGrid.



Bien que la propriété Visible n'apparaît pas dans la liste, elle existe.

On utilisera les méthodes Preview et Print

P. Compléments sur les DBGrid et transtypage en DrawGrid

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var
  i, j: Integer;
  s: string;
begin
  if DBGrid1.SelectedRows.Count>0 then
    with DBGrid1.DataSource.DataSet do
      for i:=0 to DBGrid1.SelectedRows.Count-1 do
      begin
        GotoBookmark(pointer(DBGrid1.SelectedRows.Items[i]));
        for j := 0 to FieldCount-1 do  begin
          if (j>0) then s:=s+', ';
          s:=s+Fields[j].AsString;
        end;
        Listbox1.Items.Add(s);
        s:= '';
      end;
end;
```

Il suffit d'ajouter un bouton à l'exemple du paragraphe XVII (Utilisation classique des TABLEs) page 93

Et de donner la valeur TRUE à l' « ***options*** » ***dgMultiSelect*** du ***DBGrid*** qui permet de sélectionner plusieurs lignes (comme son nom l'indique).

On remarquera que l'**on** n'accède pas directement aux cellules de la grille : un ***DBGrid*** ne possède pas comme les autres ***Grid*** de propriété ***Row*** et ***col*** ; mais aux éléments sélectionnés par l'intermédiaire de la ***DataSource***.

L'utilisateur pouvant changer l'ordre des colonnes, ce ne serait pas une bonne idée d'accéder à une cellule par ses coordonnées .

Il est cependant possible d'accéder directement aux cellules en transtypant une DBGrid en DrawGrid

```
Label1.Caption := Format ( 'ligne: %2d; colonne: %2d',
                           [TdrawGrid (DbGrid1).Row, TdrawGrid (DbGrid1).Col]);
Label2.Caption :=DbGrid1.Columns.Grid.Fields[TdrawGrid (DbGrid1).col-1].AsString ;
Label3.Caption :=DbGrid1.Columns.Grid.Fields[0].AsString ;
for i:= 1 to  DbGrid1.FieldCount-1 do
  Label3.Caption :=Label3.Caption+', '+ DbGrid1.Columns.Grid.Fields[i].AsString ;
```

L'exemple précédent indique dans le :

- Label1 : les numéros de ligne et de colonne de l'élément sélectionné.
- Label2 : le contenu de la cellule sélectionnée
- Label3 : le contenu de la ligne sélectionnée

Q. Table XML

1. Le programme

L'exemple suivant crée une table sous forme de fichier au format XML et en fait la « lecture » :

Le programme ci-dessous utilise des éléments visuels ou non créés dynamiquement. Dans une application réelle, **on** crérait un projet, avec une fiche (Form) sur laquelle **on** déposerait une TDBGrid, TdataSource, TclientDataSet, TopenDialog, TsaveDialog, TDBNavigator ,Tbutton et Tedit puis **on** renseignerait les propriétés dans l'inspecteur d'objet tel que c'est fait par lignes de code dans le programme :

```
program TableXML;

uses
  Windows,
Messages,SysUtils,Variants,Classes,Graphics,Co
ntrols,
  Forms,Dialogs,DB,DBClient,Grids,DBGrids;
CONST
nomFic='\ess.xml';

var
    Form1 :TForm;
    DBGrid1: TDBGrid;
    DataSource1: TDataSource;
    ClientDataSet1: TClientDataSet;
    rep_de_l_applic:string;

procedure creerTable;
Begin
  ClientDataSet1.Active:=False;
  ClientDataSet1.FieldDefs.Clear;
  with ClientDataSet1.FieldDefs.AddFieldDef do
begin
     Name:='Champ1';
     DataType:=ftString;
     Size:=20;
  end;
  with ClientDataSet1.FieldDefs.AddFieldDef do
begin
     Name:='Champ2';
     DataType:=ftInteger;
  end;
  ClientDataSet1.CreateDataSet;
End;

procedure
Ajout_enregistrement(ch1:string;ch2:integer);
begin
  ClientDataSet1.Append;
  ClientDataSet1.FieldValues['champ1'] := ch1;
  ClientDataSet1.FieldValues['champ2'] := ch2;
  ClientDataSet1.Post;
end;

begin  // Récupération du répertoire de
l'application
  rep_de_l_applic:=ExtractFileDir(paramstr(0));
  // Création d'une table avec 2
enregistrements
  ClientDataSet1:= TClientDataSet.Create(nil);
  creerTable;
  Ajout_enregistrement('abcd',12);
  Ajout_enregistrement('efg',34);
   // Destroy n'est pas nécessaire puisqu'on
réutilise ClientDataSet1

Clientdataset1.SaveToFile(rep_de_l_applic+no
mFic,dfxml);
```

```
  ClientDataSet1.Destroy;
  // Lecture de la table : ces 2 parties (⇧ ⇩)
sont indépendantes
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(TForm, Form1);
  dbgrid1 := TDBGrid.create(Form1);
  DataSource1:= TDataSource.Create(Form1);
  ClientDataSet1:=
TClientDataSet.Create(Form1);
  Form1.Left := 0;
  Form1.Top := 0;
  Form1.Width := 688;
  Form1.Height := 453;
  dbgrid1.parent:=Form1;
  dbgrid1.Align := alClient;
  dbgrid1.DataSource := DataSource1;
  DataSource1.DataSet := ClientDataSet1;
  ClientDataSet1.Active:=false;

ClientDataSet1.FileName:=rep_de_l_applic+no
mFic;
  ClientDataSet1.Active:=true;
  Application.Run;
end.
```

2. Le résultat

Le programme ci-dessus crée une table sous forme de fichier Texte au format XML dont l'ouverture avec Internet Explorer 6 de Microsoft donne :

```
<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
- <DATAPACKET Version="2.0">
  - <METADATA>
    - <FIELDS>
        <FIELD attrname="Champ1" fieldtype="string" WIDTH="20" />
        <FIELD attrname="Champ2" fieldtype="i4" />
      </FIELDS>
      <PARAMS CHANGE_LOG="1 0 4 2 0 4" />
    </METADATA>
  - <ROWDATA>
      <ROW RowState="4" Champ1="abcd" Champ2="12" />
      <ROW RowState="4" Champ1="efg" Champ2="34" />
    </ROWDATA>
  </DATAPACKET>
```

En réalité le fichier texte ne comporte pas de « mise en page », Tout est sur une seule ligne, c'est IE6 qui interprète le fichier sous une forme arborescente que l'**on** peut développer ou non en cliquant sur les + et - :

```
<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
- <DATAPACKET Version="2.0">
  + <METADATA>
  + <ROWDATA>
  </DATAPACKET>
```

De plus en intercalant entre la première et la deuxième ligne :

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="ess.xsl"?>
<DATAPACKET Version="2.0">
```

et en ajoutant la feuille de style XSL ***ess.xsl*** dans le même répertoire :

```
<?xml version="1.0" ?>
- <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">
  - <xsl:template match="/">
      <H2>tst xml</H2>
    - <table border="1">
      - <tr>
        - <xsl:for-each select="DATAPACKET/METADATA/FIELDS/FIELD">
          - <td>
            - <SPAN style="font-style:italic">
              - <p align="center">
                  <xsl:value-of select="@attrname" />
                </p>
              </SPAN>
            </td>
          </xsl:for-each>
        </tr>
      - <xsl:for-each select="DATAPACKET/ROWDATA/ROW">
        - <tr>
          - <td>
            - <SPAN style="font-style:italic">
                <xsl:value-of select="@Champ1" />
              </SPAN>
            </td>
          - <td>
            - <SPAN style="color:red">
                <xsl:value-of select="@Champ2" />
              </SPAN>
            </td>
          </tr>
        </xsl:for-each>
      </table>
    </xsl:template>
  </xsl:stylesheet>
```

on obtient avec IE5 :

tst xml

Champ1	*Champ2*
abcd	12
efg	34

Porgramme ***msxsl.js*** écrit en javascript et interprétable par Windows Scripting Host

```
//Info:  http://www.CraneSoftwrights.com/links/msxsl.htm
//Args:  input-file style-file output-file
var xml  = WScript.CreateObject("Msxml2.DOMDocument.3.0");        //input
xml.validateOnParse=false;
xml.load(WScript.Arguments(0));

var xsl  = WScript.CreateObject("Msxml2.DOMDocument.3.0");        //style
xsl.validateOnParse=false;
xsl.load(WScript.Arguments(1));

var out = WScript.CreateObject("Scripting.FileSystemObject"); //output
var replace = true;
var unicode = false; //output file properties

var hdl = out.CreateTextFile( WScript.Arguments(2), replace, unicode )
hdl.write( xml.transformNode( xsl.documentElement ));
//eof
```

Il suffit dans une fenêtre de commande de taper ***msxls.js ess.xml ess.xls ess.html*** pour obtenir ***ess.html*** (donnant le résultat ci-contre) à partir de ***ess.xml*** et ***ess.xls***
Il est facile de transformer le Script ci-dessus en un programme Delphi (*voir ole Automation*)

Ceci donne un exemple d' « universalité » du format XML et de l'intérêt de ce **type** d'application utilisant ***Clientdataset1.SaveToFile(… ,dfxml);***

3. Améliorations :

On peut avantageusement remplacer les lignes

```
rep_de_l_applic:=ExtractFileDir(paramstr(0));
```

```
Clientdataset1.SaveToFile(rep_de_l_applic+nomFic,dfxml);
```

Et

```
ClientDataSet1.FileName:=rep_de_l_applic+nomFic;
```

Par :

```
with TSaveDialog.Create(nil) do begin
  DefaultExt:='xml';
  Filter :='*.xml';
  if execute then
Clientdataset1.SaveToFile(filename)
  else Halt;
end;
```

Et

```
with TOpenDialog.create(form1) do
  if execute then
    ClientDataSet1.FileName:=FileName
  else Halt;
```

Ce qui permet de choisir le nom de sauvegarde du fichier …

4. Remarques

Clientdataset1.SaveToFile possède 2 paramètres :

Le premier de **type *string*** est le nom complet du fichier

Le second est de **type** TDataPacketFormat, de l'unité ***DBClient***, précise le format du fichier et est défini comme

type TDataPacketFormat = (dfBinary, dfXML, dfXMLUTF8);

Description (provenant de l'aide) :

TDataPacketFormat indique comment un fournisseur code les informations de base de données en paquets de données. Le tableau suivant énumère les valeurs possibles :

Valeur	***Signification***
dfBinary	Les informations sont codées en format binaire.
dfXML	Les informations sont codées en format XML, les caractères étendus étant codés à l'aide d'une séquence d'échappement.
dfXMLUTF8	Les informations sont codées en format XML, les caractères étendus étant rrep_de_l_applicrésentés en utilisant UTF8.

ClientDataSet1.FieldDefs.AddFieldDef.DataType est de **type** TFieldType de l'unité ***DB*** défini comme :

type TFieldType = (ftUnknown, ftString, ftSmallint, ftInteger, ftWord, ftBoolean, ftFloat, ftCurrency, ftBCD, ftDate, ftTime, ftDateTime, ftBytes, ftVarBytes, ftAutoInc, ftBlob, ftMemo, ftGraphic, ftFmtMemo, ftParadoxOle, ftDBaseOle, ftTypedBinary, ftCursor, ftFixedChar, ftWideString, ftLargeint, ftADT, ftArray, ftReference, ftDataSet, ftOraBlob, ftOraClob, ftVariant, ftInterface, ftIDispatch, ftGuid, ftTimeStamp, ftFMTBcd);

Description (provenant de l'aide) :

Le **type** TFieldType est l'ensemble de valeurs ou la propriété DataType d'objets champ, d'objets de définition de champ et d'objets paramètre. Les classes dans lesquelles les valeurs TFieldType sont utilisées comprennent TField (et les descendants), TFieldDef, TParam et TAggregate. Les valeurs TFieldType sont aussi utilisées dans des fonctions relatives au champ et des méthodes telles que TFieldDefs.Add. Le tableau suivant décrit chacune de ses valeurs :

Valeur	***Description***	***Valeur***	***Description***
ftUnknown	Champ inconnu ou non déterminé	ftDBaseOle	Champ OLE dBASE
ftString	Champ caractère ou chaîne	ftTypedBinary	Champ binaire typé
ftSmallint	Champ entier sur 16 bits	ftReference	Champ REF
ftInteger	Champ entier sur 32 bits	ftFixedChar	Champ caractère fixe
ftWord	Champ entier non signé sur 16 bits	ftWideString	Champ chaîne de caractères large
ftBoolean	Champ booléen	ftLargeint	Champ nombre entier de grande taille

FtFloat	Champ numérique à virgule flottante	FtADT	Champ **type** de données abstrait
ftCurrency	Champ monétaire	ftArray	Champs tableau
FtBCD	Champ décimal codé binaire qui peut être converti en **type** Currency sans perte de précision.	ftCursor	Curseur de sortie d'une procédure stockée Oracle (TParam uniquement).
FtDate	Champ date	ftDataSet	Champ DataSet
FtTime	Champ heure	ftDateTime	Champ date et heure
ftOraBlob	Champs BLOB dans les tables Oracle 8	ftOraClob	Champs CLOB dans les tables Oracle 8
ftBytes	Nombre fixe d'octets (stockage binaire)	ftVariant	Données de **type** inconnu ou indéterminé
ftVarBytes	Nombre variable d'octets (stockage binaire)	ftInterface	Références pour les interfaces (IUnknown)
ftAutoInc	Champ compteur autoincrémenté entier sur 32 bits	ftIDispatch	Références pour les interfaces IDispatch
FtBlob	Champ BLOB (Binary Large **Object**)	FtGuid	Valeurs GUID (identificateur globalement unique)
ftMemo	Champ mémo texte	ftGraphic	Champ bitmap
ftTimeStamp	Champ date et heure accessible par le biais de dbExpress	ftFMTBcd	Champ décimal codé binaire trop long pour ftBCD.
ftFmtMemo	Champ mémo texte formaté	ftParadoxOle	Champ OLE Paradox

XVIII.Canvas : une propriété commune à tous les composants

Il est possible de dessiner, d'écrire ou de transformer la forme des composants visuels en agissant sur leur propriété ***canvas***. A titre d'exemple, voici un programme qui dessine une sinusoï de :

```
unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes,
Graphics, Controls, Forms, Dialogs,ComCtrls,
Tabnotbk, ExtCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    boiteDessin: TPaintBox;
    procedure boiteDessinPaint(Sender:
TObject);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation

{$R *.DFM}

procedure TForm1.boiteDessinPaint(Sender:
TObject);
var x,y:extended;
    GX,Gy,
    W,H :integer;
begin
  With BoiteDessin do begin
    W:= clientwidth;
    H:= clientheight;
    for GX := 0 to W do begin
      x:= 2*Pi/W*GX -Pi;
      y:= sin(x);
      Gy :=round(-w/2/Pi*y+H/2);
```

```
    Canvas.Pixels[Gx,Gy] :=clRed;
  end;
 end;
```

```
end;
end.
```

XIX.OLE, COM et Automation

A. Définitions

Object Linking and Embedding (liaison et incorporation d'objets) Technique mise au point par Microsoft pour inclure dans un document, des documents d'autres applications, selon le principe du « client/serveur », i.e. en gardant le lien avec l'application d'origine, qu'on pourra rappeler pour une modification ou une mise à jour

CORBA : Common Object Request Broker Achitecture. Standard de gestion d'objets distribués, mis au point par l'OMG (Object Management Group), et rivalisant avec COM de Microsoft. L'objectif est de permettre à des applications développées dans des langages différents de communiquer même si elles ne sont pas sur la même machine

Component Object Model. Standard de gestion d'objets distribués, propre à Microsoft. OLE 2.0 est basé sur COM

Automation : Technique permettant de piloter une application par une autre

B. OLE : Exemples

Il est possible à travers Delphi de piloter

- Excel
- Word
- Internet Explorer
- Et tous les processus qui ont prévu une **interface** OLE

C. OLE Excel

```
program ess11;
   {$apptype console}
uses
 Forms,StdCtrls,ComObj,ExtCtrls;

var
 OleApplication :variant;

begin
  Application.Initialize;
  OleApplication := CreateOleObject('excel.Application');
  OleApplication.visible:=True; // pour rendre Excel visible
  OleApplication.Workbooks.Add; // Pour ajouter un classeur dans Excel

  readln;
  try  // L'utilisateur Aurait pu fermer l'application Excel. Ce qui donnerait une erreur de fonctionnement

    OleApplication.Quit;
  except end;
end.
```

Utilisation de l'unité Forms nécessaire à l'initialisation de l'application en vue de l'initialisation des objets OLE

Création du lien OLE pour la classe référencé par Excel dans la base de registre "Excel.Application"
Utilisation de l'unité Forms nécessaire à l'initialisation de l'application en vue de l'initialisation des objets OLE
création du lien OLE pour la classe référencé par Excel dans la base de registre "Excel.Application"

D. OLE Word

```
program essWord;     {$apptype console}
uses
 Forms,StdCtrls,ComObj,ExtCtrls;

var
```

```
  OleApplication :variant;

begin
  Application.Initialize;
  OleApplication := CreateOleObject('Word.Application');
  OleApplication.visible:=True;
  OleApplication.Documents.add;
  OleApplication.Selection.Font.Name := 'Apex';
  OleApplication.Selection.TypeParagraph;
  OleApplication.Selection.TypeText('essai');
  OleApplication.Selection.HomeKey;
  OleApplication.Selection.Font.Bold := 1;
  OleApplication.Selection.ParagraphFormat.Alignment := 2 ;
  readln;
  try
    OleApplication.Quit;
  except end;
end.
```

E. OLE Internet Explorer

```
program essIE5;   {$apptype console}
uses  Forms,StdCtrls,ComObj,ExtCtrls;
Var   OleApplication :variant;      texte : string;

begin
  Application.Initialize;
  OleApplication := CreateOleObject('InternetExplorer.Application');
  OleApplication.visible:=True;
  OleApplication.Navigate ('http://www.univ-lille1.fr');
  writeln('attendez que la page soit chargée et appuyez sur entrée');
  readln;
  texte:=OleApplication.Document.frames.item('haut').document.Body.innerText;
  writeln('Il faut connaitre le nom des frames : ',texte);
  writeln('Ecriture dans la page : appuyez sur entrée');
  readln;
  OleApplication.Document.writeln('essai<br>suite');
  texte:=OleApplication.Document.Body.innerText;
  writeln('Recuperation du texte (pas de frame) :', texte);
  readln;
  try
    OleApplication.Quit;
  except end;
end.
```

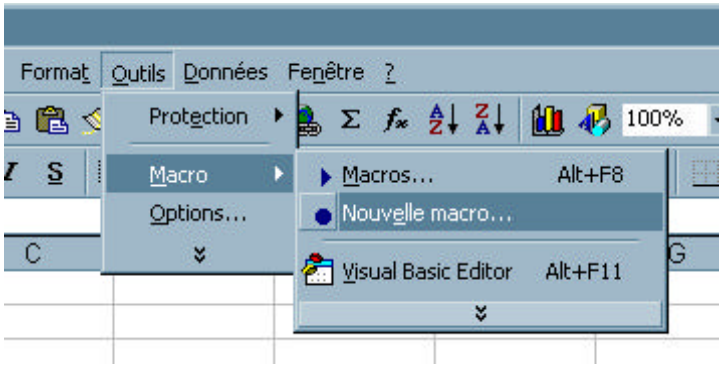
F. OLE Conclusion

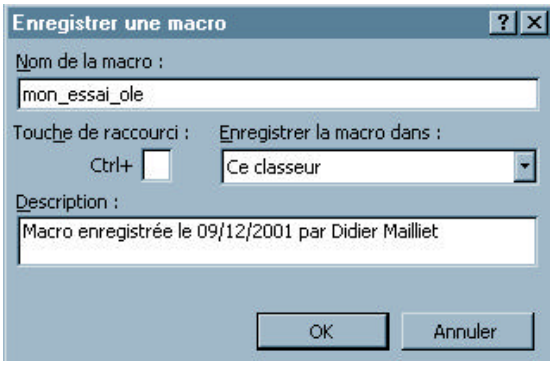
Pour utiliser l'automation : Il faut connaître :
Le nom d'enregistrement de l'application dans la base de registre.
Le nom des méthodes qu'exporte l'application toute erreur ne peut être détectée qu'a l'exécution.
Pour IE, il faut de plus connaître la structure de la page HTML
Toutes ces info sont difficiles à trouver ; heureusement on récupère de nombreux exemples sur internet

G. OLE Excel : compléments

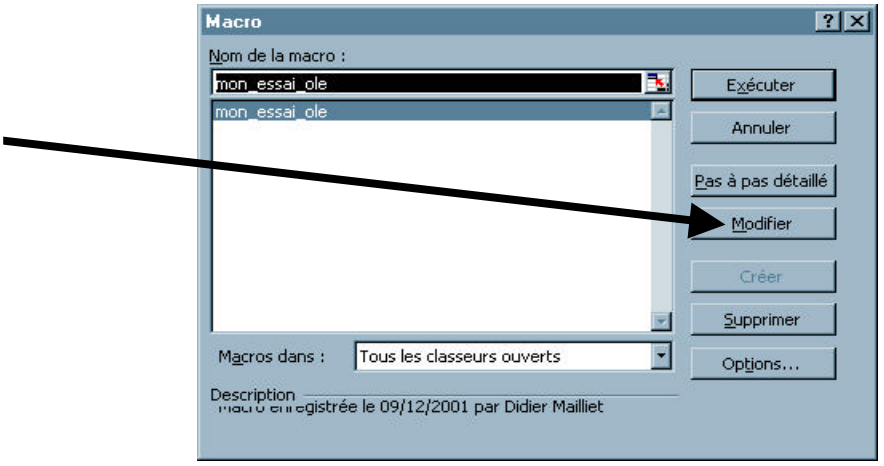
Excel dispose d'un langage de programmation : VBA (Visual basic pour application.

Il dispose de plus d'un enregistreur de macros qui traduit toutes les commandes souris et clavier en code VBA.
Word possède aussi ces 2 éléments
Voir la suite pour une démonstration
Exécutez Excel
Lancer l'enregistrement de la macro
Choisir un nom pour la macro

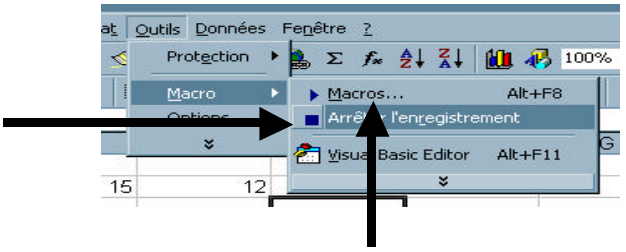




Taper les commandes voulues



Arrêter l'enregistrement



Après avoir arrêté l'enregistrement, cliquer ici

Ouvrir l'éditeur VBA
On obtient le code VBA suivant:

```
Sub mon_essai_ole()
    Range("C2").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "15"
    Range("D2").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "12"
    Range("E2").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=RC [-2]+RC[-1]
    Range("E3").Select
End Sub
```

En remplaçant les ( ) par [ ], les = par := et les " " par ‘ ‘
…

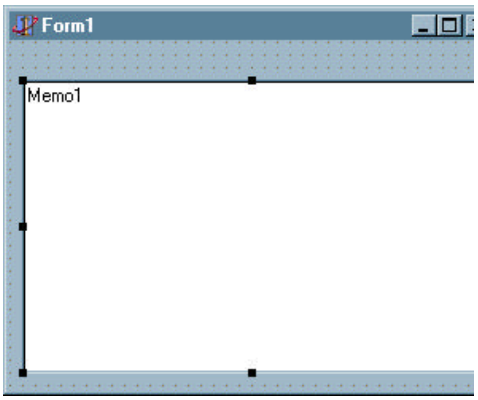
```
begin
  Application.Initialize;
   OleApplication :=
CreateOleObject('excel.Application');
   OleApplication.visible:=True;
   OleApplication.Workbooks.Add;
   OleApplication.Range['C2'].Select;
   OleApplication.ActiveCell.FormulaR1C1
:= '15';
   OleApplication.Range['D2'].Select;
   OleApplication.ActiveCell.FormulaR1C1 := '12';
   OleApplication.Range['E2'].Select;
   OleApplication.ActiveCell.FormulaR1C1 := '=RC [-
2]+RC[-1]';
   OleApplication.Range['E3'].Select;
   readln;
   try
     OleApplication.Quit;
   except end;
end.
```

XX. Création d’un serveur OLE

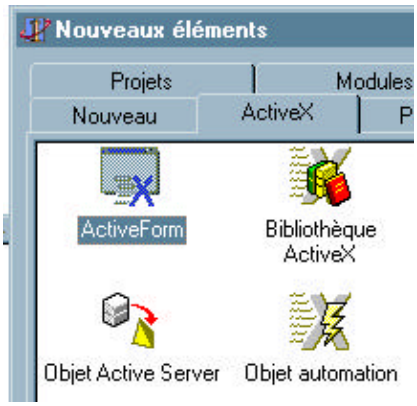
Commencer un nouveau projet MonServ_Ole

Choisir un nom ServUnit pour l’unité et sauvegarder

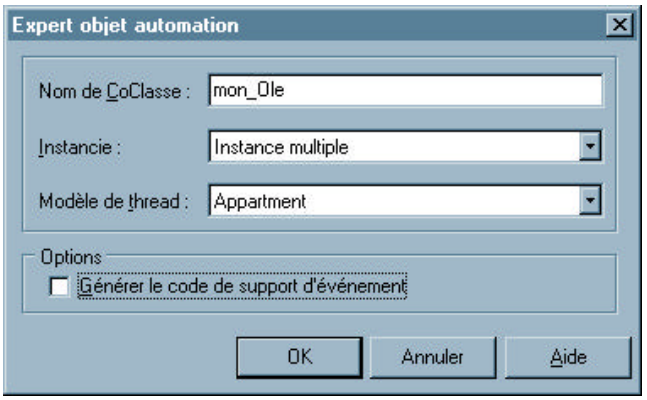
Placer un mémo sur la fiche principale

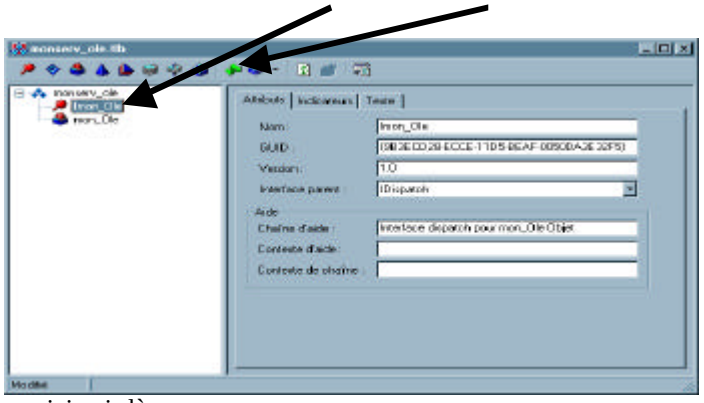


Dans le menu fichier/nouveau/activeX, choisir objet Automation



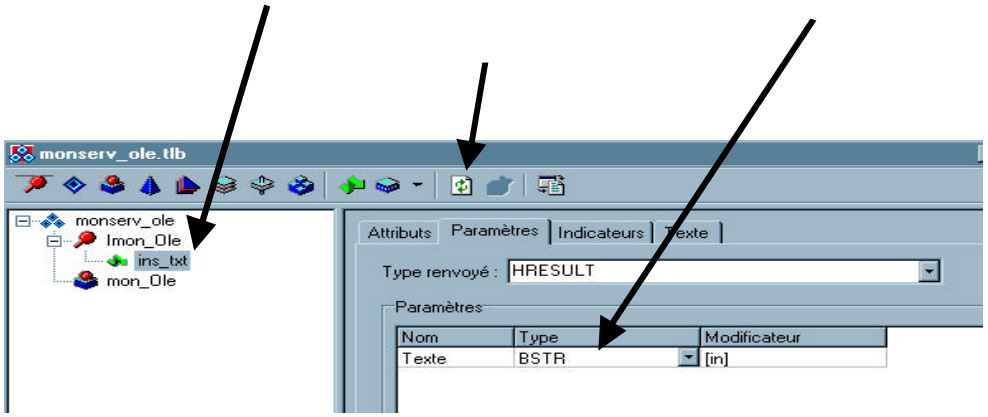
Choisir un nom de classe





Sélectionnez ici puis là

Sélectionnez ici, choisir un nom de procédure ainsi que les paramètres et types puis Validez



Dans une deuxième unité, ServUnit2 on obtient le code ci-dessous.

On le complète par

```
…
uses ComServ,Servunit;          // nom de l'unité possédant fiche et mémo

procedure Tmon_Ole.ins_txt(const Texte: WideString);
begin
  Form1.Memo1.Lines.add(Texte);
end;
…
```

Compilez et exécutez : il fonctionne comme un projet normal

XXI.Création d'un client OLE

Ouvrir un nouveau projet et sur la fiche placez

Un Tedit et un bouton

```
unit ClientUnit1pas;
interface
uses  Windows, Messages, SysUtils,
Classes,graphics, Controls,
Forms,Dialogs,StdCtrls,ComObj;
```

```
type
  TForm1 = class(TForm)
    Edit1: TEdit;
    Button1: TButton;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
```

```
  end;

var
  Form1: TForm1;
  obj_ole : variant;
implementation
{$R *.DFM}

procedure TForm1.FormCreate(Sender:
TObject);
begin
  obj_ole
:=createOleObject('monserv_ole.mon_Ole')
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender:
TObject);
begin
   obj_ole.Ins_Txt(Edit1.Text)
end;

end.
```

Il est nécessaire d'enregistrer le serveur dans la base de registre:

Dans une console exécutez la ligne de commande

MonServ_Ole /regserver

Pour retirer les informations la base de registre:

Dans une console exécutez la ligne de commande

MonServ_Ole /unregserver

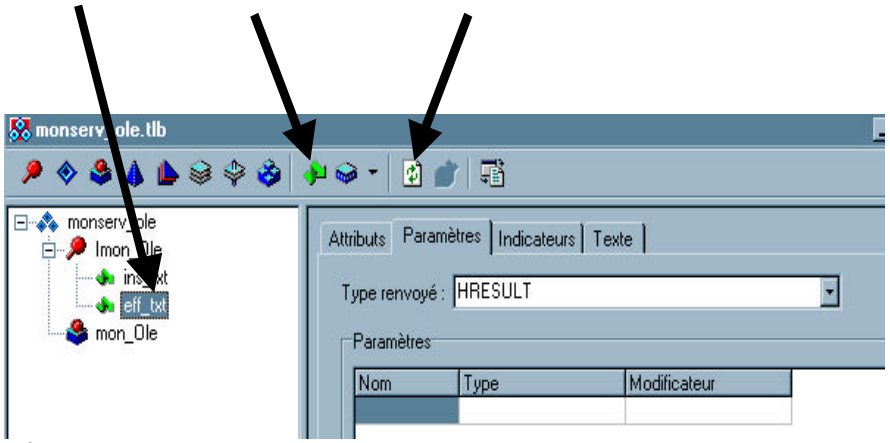
Il est aussi possible de choisir

Exécuter/Paramètres… dans l'EDI

XXII.Modification du client-Serveur OLE

Pour ajouter une fonctionnalité au serveur :

Il ne faut surtout pas modifier directement le code de l'unité 2



Voir/Bibliothèque des types dans l'EDI puis

Coté serveur complèter :

```
…
procedure Tmon_Ole.eff_txt;
begin
  Form1.Memo1.Clear;
end;
```

Coté client, Ajouter un bouton et complèter :

```
…
procedure TForm1.Button2Click(Sender:
TObject);
begin
   obj_ole.eff_Txt
end;
```

XXIII.Notions avancées sur les objets

Dans le but d'organiser et de structurer les classes et le code, on définit des :

- Méthodes virtuelles et dynamiques
- Méthodes abstraites
- Méthodes de classes et d'objets
- **Interfaces**. Ne pas confondre avec la section interface d'une unité

A. Compatibilité des classes

Un objet peut être créé par son constructeur ou le constructeur de sa sous-classe (descendant) mais non de sa super-classe (ascendant)

C'est pour cette raison que, dans les méthodes de gestion des évènements, le sender est toujours un TObject même si en réalité il s'agit d'un Tbutton, revoir l'exemple :

```
Procedure TForm1.evenement(Sender: Tobject);
...
if Sender is Tbutton ...
Sender as Tbutton ...
```

B. Méthodes Virtuelles et dynamiques

```
program clas_virt;
{$APPTYPE CONSOLE}

type
texemple = class
  procedure test;
  end;

texemple1 = class(texemple)
  procedure test;
  end;

procedure texemple.test;
begin
  writeln ('exemple');
end;

procedure texemple1.test;
begin
  writeln ('exemple 1');
end;
Var
  ex : texemple;
  expl : texemple1;

begin
  ex:=texemple.create;
  ex.test;
  ex.destroy;
  ex:=texemple1.create;
  ex.test;
  ex.destroy;
{  expl:=texemple.create;  ==> erreur}
  expl:=texemple1.create;
  expl.test;
  expl.destroy;
  readln;
end.
```

```
program clas_virt;
{$APPTYPE CONSOLE}

type
texemple = class
  procedure test;   dynamic; //virtual;
  end;

texemple1 = class(texemple)
  procedure test;      override;
  end;

procedure texemple.test;
begin
  writeln ('exemple');
end;

procedure texemple1.test;
begin
  writeln ('exemple 1');
end;
Var
  ex : texemple;
  expl : texemple1;

begin
  ex:=texemple.create;
  ex.test;
  ex.destroy;
  ex:=texemple1.create;
  ex.test;
  ex.destroy;
{  expl:=texemple.create;  ==> erreur}
  expl:=texemple1.create;
  expl.test;
  expl.destroy;
  readln;
end.
```

```
exemple

exemple
exemple 1
```

```
exemple

exemple 1
exemple 1
```

C. Conclusion

Lorsque la méthode est déclarée **override** (ne pas confondre avec **overload**) , si un objet est créé avec le constructeur de sa sous-classe, c'est la méthode de sa sous-classe qui est utilisée

Lorsque la méthode n'est pas déclarée **override**, si un objet est créé avec le constructeur de sa sous-classe, c'est la méthode de sa classe qui est utilisée.

Une méthode ne peut être déclarée **override** que si son ancêtre est **virtual** ou dynamic (pas de différence sémantique)

XXIV.Méthodes abstraites

Une méthode abstraite est une méthode virtuelle ou dynamique n'ayant pas d'implémentation dans la classe où elle est déclarée. Son implémentation est déléguée à une classe dérivée. Les méthodes abstraites doivent être déclarées en spécifiant la directive **abstract** après **virtual** ou dynamic.

Il n'est possible d'appeler une méthode abstraite que dans une classe ou une instance de classe dans laquelle la méthode a été surchargée.

L'idée est de fournir un cadre général et de laisser le développeur réaliser les classes concrètes s'il le souhaite

```
unit U_abstraite;

interface

type
  t_essai = class
 // déclaration des champs et méthodes
      procedure test ; virtual ; abstract;
    end;

Implementation

 // implémentation des méthodes de t_essai
 // on n'implémente pas test !

end.
```

```
program abstraite;
{$APPTYPE CONSOLE}
Uses   U_abstraite;

type
  t_essai2  = class(t_essai)
      procedure test ;
    end;

procedure t_essai2.test;
begin
  writeln('ça marche')
end;

var x : t_essai2;

begin
  x:=t_essai2.create;
  x.test;
  x.destroy;
  readln;
end.
```

XXV.Le type Interface

Comme une classe, une **interface** hérite de toutes les méthodes de ses ancêtres. Mais les interfaces, à la différence des classes, n'implémentent pas les méthodes (elles ont ce point commun avec les méthodes abstraites). Ce dont hérite l'**interface**, c'est de l'obligation d'implémenter les méthodes ; obligation qui est en fait supportée par toute classe gérant l'**interface**.

Il s'agit en quelque sorte d'un contrat que souscrivent les classes implémentant ces interfaces.

Ces classes doivent dériver de TInterfacedObject plutôt que de Tobject

```
type  Iligne= interface
        function perimetre : real;
        function diagonale : real;
        procedure double;
    end;

  Isurface= interface
      function surface : real;
  end;
// On définit ici une séparation logique entre les méthodes ayant trait aux éléments physiques linéaires et surfaciques de l'objet « réel »

    rectangle= class
(TInterfacedObject,Iligne,Isurface)
        constructor create(initL,initH :real);
        function perimetre : real;
        function surface : real;
        procedure double;
        function diagonale : real;
    private
        largeur,hauteur:real;
    end;
// exactement la même implémentation que s'il n'y avait pas d'interface
```

A. Interface : résolution de nom

Lorsque dans 2 ***interface***s, des éléments portent le même nom, on peut les distinguer, dans la ***class*** de la manière suivante :

```
program ess_interface_dbln;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses
  sysutils;

type  I_1 = interface
        procedure test;
    end;

     I_2 = interface
        procedure test;
    end;

     Cl = class (TInterfacedObject,I_1,I_2)
        procedure I_1.test = tst1;
        procedure I_2.test = tst2;
        procedure tst1;
        procedure tst2;
    end;
```

```
procedure Cl.tst1;
begin
  writeln('test 1')
end;

procedure Cl.tst2;
begin
  writeln('test 2')
end;

var  c:Cl;
begin
  c:= Cl.create;
  c.tst1;
  c.tst2;
  c.destroy;
  readln;
end.
```

B. Utilisation de interfaces

On peut imaginer qu'une **interface** est une vision d'un objet à travers une « fenêtre »
Soit le problème suivant :
On dispose d'objets de la vie courante tels du papier sur lequel on peut écrire et une bouteille que l'on peut remplir.
Donc des comportement radicalement différents . mais ces objets ont un point commun c'est que mis à la poubelle, ils sont recyclables. Seulement, le recyclage est différent qu'il s'agisse d'un papier ou d'une bouteille. On ne peut donc pas dériver une classe pour en faire hériter bouteille et papier. Et pourtant on souhaite recycles les objets de la poubelle qu'ils soient papier ou bouteille par un traitement du style ***for i:=1 to 2 do poubelle[i].recycle;***

```
program ess_interface_poubel;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses
  sysutils;

type  Irecyclable = interface
        procedure recycle ;
        // il peut y avoir d'autres méthodes
    end;
     papier = class
(TInterfacedObject,Irecyclable)
        procedure recycle ;
        procedure ecrit;
        // il peut y avoir d'autres méthodes mais il
        // doit y avoir au moins celles de
l'interface
    end;
     bouteille = class
(TInterfacedObject,Irecyclable)
        procedure recycle ;
        procedure remplit;
```

```
        // il peut y avoir d'autres méthodes mais il
        // doit y avoir au moins celles de
l'interface
    end;

procedure papier.recycle;
begin
  writeln('recyclage du papier');
end;

procedure papier.ecrit;
begin
  writeln('écriture sur papier');
end;

procedure bouteille.recycle;
begin
  writeln('recyclage de bouteille');
end;

procedure bouteille.remplit;
```

```
begin
  writeln('remplissage de bouteille');
end;

var  p:papier;
b:bouteille;
poubelle:array[1..2] of Irecyclable;
i:byte;
begin
  p:=papier.Create;
  b:=bouteille.Create ;
  poubelle[1]:=p;
  poubelle[2]:=b;
  for i:=1 to 2 do
    poubelle[i].recycle;
  p.ecrit;
//  poubelle[1].ecrit; ==> Erreur
  b.remplit;
  readln;
end.
```

XXVI.Méthodes de classes

Une méthode de classe est une méthode (autre qu'un constructeur) qui agit sur des classes et non sur des objets. La définition d'une méthode de classe doit commencer par le mot réservé **class**.
Remarque : le constructeur à la même syntaxe qu'une méthode de classe.

```
program meth_clas;
{$APPTYPE CONSOLE}

type
  texemple = class
    class procedure test;
  end;

class procedure texemple.test;
begin
  writeln ('exemple');
end;

begin
  texemple.test;
  readln;
end.
```

// l'utilisation d'une méthode de classe ressemble en quelque sorte à l'utilisation d'un constructeur d'un objet.

Elle est préfixée par la classe et non par l'objet

Il n'est pas nécessaire d'instancier un objet pour se servir d'une méthode de classe

```
program meth_clas2;
{$APPTYPE CONSOLE}

type
  texemple = class
    i : integer;
    class procedure test_c;
    procedure test_o;
  end;

class procedure texemple.test_c;
begin
  writeln ('méthode de classe');
//  writeln('i vaut : ',i);
end;

procedure texemple.test_o;
begin
  writeln ('méthode d''objet');
  writeln('i vaut : ',i);
end;
Var   e : texemple;

begin
  e := texemple.Create;
  e.i := 5;
  texemple.test_c; //Méthode de classe
  e.test_o;   //Méthode d'objet
  readln;
end.
```

Une méthode de classe n'a pas accès aux éléments propres d'un objet.
Ici la tentative d'accéder à un champ d'un objet dans la méthode de classe provoque une erreur puisque la méthode de classe est « fabriquée » avant que ne soit instancié l'objet et une seule fois pour toutes les instanciations de tous les objets d'une même classe

A. Utilisation des méthodes de classes

L'idée est de construire une classe ressemblant à un type énuméré

```
program jr_sem; {$APPTYPE CONSOLE}
uses    SysUtils;
```

```
type
  jourDeSemaine = class
    class function  lun : jourDeSemaine ;
    class function  mar : jourDeSemaine ;
    class function  mer : jourDeSemaine ;
    class function  jeu : jourDeSemaine ;
    class function  ven : jourDeSemaine ;
    class function  sam : jourDeSemaine ;
    class function  dim : jourDeSemaine ;
    class function  suivant(j:jourDeSemaine) :
jourDeSemaine ;
    constructor create(jr:jourDeSemaine);
overload;
    function est_avant( j:jourDeSemaine) :
boolean;
    function asstring:string;
    function svt: jourDeSemaine ;
  private
    name : string;
    index: 1..7 ;
    constructor create(nom:string;idx:byte);
overload;
  end;

constructor
jourDeSemaine.create(nom:string;idx:byte);
begin
  inherited create;
  self.name:=nom;
  self.index:=idx;
end;

class function  jourDeSemaine.lun :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= create('lundi',1); // jourDeSemaine
facultatif
end;

class function  jourDeSemaine.mar :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= jourDeSemaine.create('mardi',2);
end;

class function  jourDeSemaine.mer :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= self.create('mercredi',3); // self
représente la classe et non l'objet
 //  self.name:='mercredi';  erreur
 // name :='mercredi';  NAME EST INACCESSIBLE
end;

class function  jourDeSemaine.jeu :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= jourDeSemaine.create('jeudi',4);
end;

class function  jourDeSemaine.ven :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= jourDeSemaine.create('vendredi',5);
end;

class function  jourDeSemaine.sam :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= jourDeSemaine.create('samedi',6);
end;

class function  jourDeSemaine.dim :
jourDeSemaine ;
begin
  result:= jourDeSemaine.create('dimanche',7);
end;

constructor
jourDeSemaine.create(jr:jourDeSemaine);
begin
  create(jr.name,jr.index);
end;

function jourDeSemaine.asstring:string;
begin
  result:= name;
end;
(*$WARNINGS OFF*)
class function
jourDeSemaine.suivant(j:jourDeSemaine) :
jourDeSemaine ;
begin
  case j.index Mod 7+ 1 of
    1: result:= lun;
    2: result:= mar;
    3: result:= mer;
    4: result:= jeu;
    5: result:= ven;
    6: result:= sam;
    7: result:= dim; // else result:= dim; evite
$warnings
  end;
end;  (*$WARNINGS ON*)

function jourDeSemaine.svt: jourDeSemaine ;
begin
  result := jourDeSemaine.suivant(self);
end;

function jourDeSemaine.est_avant(
j:jourDeSemaine) : boolean;
begin
  result := self.index<j.index;
end;
```

```
var unJour,autreJour :  jourDeSemaine ;
begin
  unJour:=jourDeSemaine.create('lundi',1); //
serait impossible si unité /=
  writeln(jourDeSemaine.lun.asstring);
  writeln(unJour.asstring);

writeln(jourDeSemaine.suivant(unjour).asstring);
  writeln(UnJour.svt.svt.svt.asstring);

autreJour:=jourDeSemaine.create(jourDeSema
ine.mer);
  writeln(AutreJour.svt.svt.svt.svt.svt.asstring);
  writeln(unJour.est_avant(autreJour));
  writeln(unJour.lun.asstring);
  readln;
end.
```

Remarquez l'enchaînement des .svt.svt.svt.svt.svt

XXVII.Création de composants

Delphi possèdent un certain nombre de composants visuels (VCL) ou non

Il est possible d'en créer de nouveaux et de les ajouter à la VCL


```
unit labelclignotant;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls;

type
  TLabelClignotant = class(TLabel)
     constructor Create (AOwner: TComponent);
     destructor Destroy;
   private
     TimerClignotement : TTimer;
     FTempsClignotement  : Cardinal;
     procedure clignote(Sender : Tobject);
     procedure setTempsClignotement(temps : Cardinal);
  public
     clignote_ok : boolean;
  published
     property TempsClignotement: Cardinal read FTempsClignotement
                write setTempsClignotement;
  end;
implementation

constructor TlabelClignotant.create(AOwner: TComponent);
begin
  inherited ; // inherited create(Aowner) ;
  clignote_ok := true;
  FTempsClignotement := 500;
  TimerClignotement :=  TTimer.Create(self); // instanciation du timer
  TimerClignotement.Interval := FTempsClignotement;
  TimerClignotement.Enabled := True;
  TimerClignotement.OnTimer := Clignote// L'événement appelle la procédure clignote
end;

destructor TlabelClignotant.Destroy;
begin
  TimerClignotement.Free;
  Inherited Destroy;
end;
```

```
procedure TlabelClignotant.clignote(Sender : Tobject);
begin
  if clignote_ok then
     visible:=not visible;
end;

procedure TlabelClignotant.setTempsClignotement(temps : Cardinal);
begin
  FTempsClignotement :=temps;
  TimerClignotement.Interval:=FTempsClignotement
end;
// FTempsClignotement, bien que privé, est accessible dans l'unité dans laquelle il est déclaré
end.
```

Notre nouveau composant hérite des TLabels et nécessite un TTimer : Cest ce Timer qui est charger d'envoyer de messages qui feront apparaître ou disparaître le **Label**

Une partie privée empêche d'agir directement sur certains éléments

Une propriété permet de contrôler l'intervention sur ces éléments.

Une partie publique permet de faire cesser le clignotement

A. Vérification de composants

```
... Uses   ... ,labelclignotant;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    procedure FormActivate(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  public
     lc : TLabelClignotant;
  end;

var  Form1: TForm1;
implementation  {$R *.DFM}

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
   lc.clignote_ok:=not (lc.clignote_ok);
end;
procedure TForm1.FormActivate(Sender: TObject);
begin
   lc:=TLabelClignotant.create(self);
   lc.Parent := self;
// Les 2 1ères lignes dues création dynamique
   lc.left :=95;
   lc.top:=48;
   lc.caption:='le Label clignotant';
   lc.visible:=true;
//    lc.FTempsClignotement := 400;   privé!
   lc.TempsClignotement :=400;
end;

end.
```

Le nouveau composants est opérationnel (il a été testé)

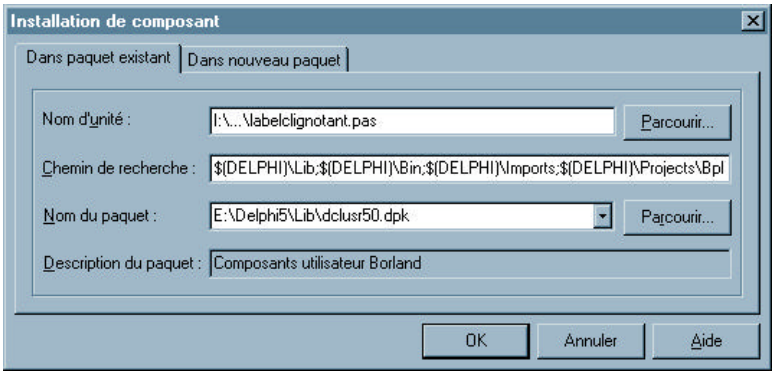
Mais à ce stade, chaque fois qu'**on** veut l'utiliser, il faut inclure l'unité labelclignotant

Il est possible de déposer notre composant dans la VCL:

B. Installation du composants

Il suffit d'ajouter dans la partie interface et dans la partie implémentation :

```
....
procedure Register;

implementation

procedure Register;
begin
  RegisterComponents('Mes Composants',
[TLabelClignotant]);
end;
....
```



Il faut ensuite exécuter l'installation :
menu
composant/Installer un composant..

XXVIII.Flux

Un flux est une suite de données continues. Cette suite peut se trouver sur un disque (fichier), en mémoire, sur une connexion...

TStream est la classe abstraite qui fournit l'architecture nécessaire à la gestion d'un flux, elle propose les méthodes de base pour la lecture et l'écriture dans un flux.

Chaque descendant devra donc implémenter ces méthodes.

L'avantage des flux est la rapidité de traitement

C'est un moyen "universel" de lire et d'écrire des données sur un support.

A. Flux chaînes

```
program ess_stream1;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses
  classes,dialogs;

var
  flux_ch: TStringStream;
  s: string;
  pch:pchar;

begin
   pch:='essai';
   s:= 'encore';
   flux_ch:= TStringStream.Create('');
   flux_ch.WriteString(pch);
   flux_ch.WriteString('suite');
   flux_ch.WriteString(s);
   writeln(flux_ch.dataString);
   writeln(flux_ch.position);
   flux_ch.position :=0;
  writeln('10 a partir de 0 : ',
          flux_ch.readstring(10));
  flux_ch.seek(5,soFromBeginning);
  writeln('10 a partir de 5 : ',
          flux_ch.readstring(10));
  flux_ch.seek(8,soFromBeginning);
  flux_ch.Write('blabla',2);
  flux_ch.seek(1,soFromBeginning);
  writeln(flux_ch.dataString);
  flux_ch.size := 15;
  writeln('une taille de 14 : ',
          flux_ch.dataString);
  readln;
end
```

```
essaisuiteencore
16
10 a partir de 0 : essaisuite
10 a partir de 5 : suiteencor
essaisuibl
une taille de 14 : essaisuibl ncor
```

Remarquez l'espace

B. Flux mémoire

```
program ess_stream2;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses  classes,dialogs;

var   flux_mem:TMemoryStream;
  s: string[100];
  pch:pchar;
  b:byte;

begin
   pch:='essai';
   s:='encore';
   flux_mem:= TMemoryStream.Create;
   flux_mem.Write(pch^,5);
   flux_mem.Write('suite',5);
   flux_mem.Write(s[1],6);

   b:=0;
   flux_mem.Write(b,1);
   pch:=flux_mem.memory;

  s:=string(flux_mem.memory)   ;
   SetLength(s,13);   // ou s[0]:=chr(13);
   writeln(s);
   writeln(pch);
   writeln(pchar(flux_mem.memory));
   writeln(flux_mem.position);
   flux_mem.seek(8,soFromBeginning);
   flux_mem.Write('blabla',2);
   writeln(pchar(flux_mem.memory));
   readln;
end.
```

```
essaisuiteenc
essaisuiteencore
essaisuiteencore
17
essaisuiblencore
```

C. Flux fichiers

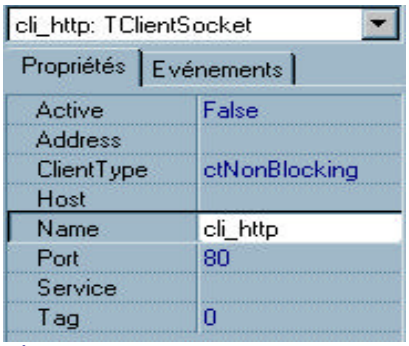
```
program ess_stream5;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses  classes,Sysutils;

var   flux_fic : TfileStream;
  s : string[100];
  pch : pchar;
  b : byte;

begin
   pch:='essai';
   s:='encore';
   flux_fic:=
TfileStream.Create('essai.txt',fmCreate);

   flux_fic.Write(pch^,5);
   flux_fic.Write('suite',5);
   flux_fic.Write(s[1],6);
   b:=0;
   flux_fic.Write(b,1);
   flux_fic.Free;
   flux_fic:=
TfileStream.Create('essai.txt',fmOpenRead);
  pch:=StrAlloc(10);
   flux_fic.read(pch^,9);
   writeln(pch);
   flux_fic.read(pch^,9);
   writeln(pch);
   StrDispose(pch);
   flux_fic.Free;
   readln;

end.
```

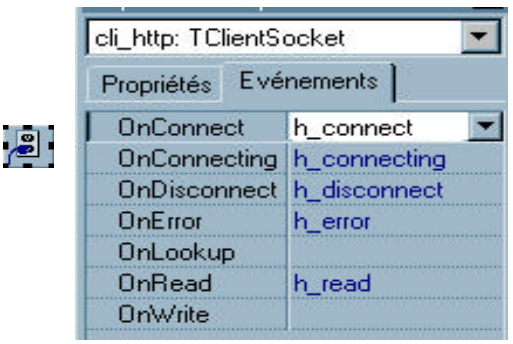
```
essaisuit
eencore
```

XXIX.Étude de cas : butineur Web

: TClientSocket ***composant Internet*** unité **: ScktComp**

```
Unit Unit1 ;

Interface

Uses Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
ScktComp, StdCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Edit1: TEdit;
    Button1: TButton;
    cli_http: TClientSocket;
    memo: TMemo;
    Label1: TLabel;
    procedure
h_connecting(sender :
tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_read   (sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_connect(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_disconnect(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_error  (sender : tObject;skt :TCustomWinSocket;
              ErrorEvent:TErrorEvent; var ErrorCode : Integer);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
```





```
end;


Var
  Form1: TForm1;
```

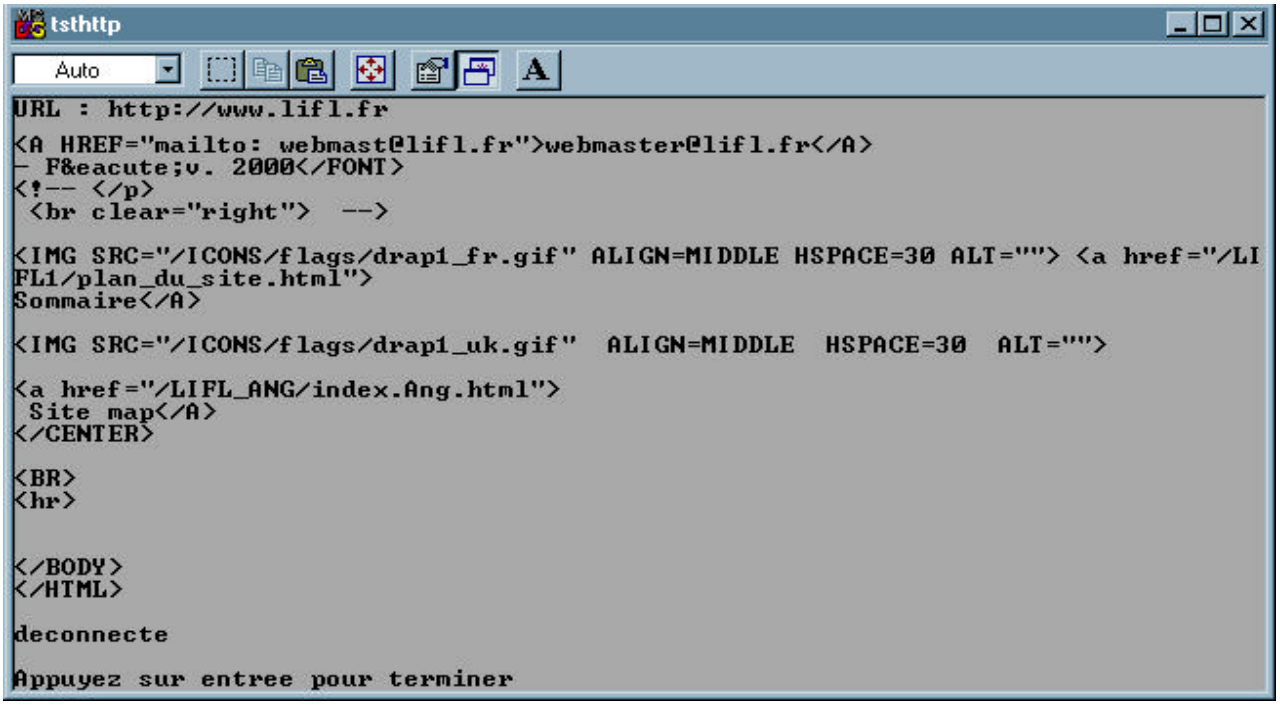

```
implementation
{$R *.DFM}

procedure TForm1.h_connecting(sender : tObject;   skt :TCustomWinSocket);
Begin
  memo.lines.add('connexion');
End;

procedure TForm1.h_connect(sender : tObject;   skt :TCustomWinSocket);
Begin
  memo.lines.add('connecte');
  skt.SendText('GET '+ '/'+#10#13);
End;

procedure TForm1.h_disconnect(sender : tObject;   skt :TCustomWinSocket);
Begin
  memo.lines.add('deconnecte');
  cli_http.active := False;
End;

procedure TForm1.h_read  (sender : tObject;   skt :TCustomWinSocket);
Begin
  memo.lines.add(skt.receiveText);
End;
```

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN"|  "http://www.w3.org/TR/REC-html40/loose.dtd">||<HTML> |
<HEAD>|  <META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=iso-8859-1">|  <META HTTP-EQUIV="Content-language"
CONTENT="fr">|  <META NAME="Author" CONTENT="Olejnik Richard">|  <META NAME="Description" CONTENT="Le Serveur WWW
du LIFL (Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille)">|  <META NAME="Keywords" CONTENT="">|  <TITLE>Bienvenue sur le site du
LIFL</TITLE>|  <LINK HREF="/LIFL/style.css" REL="stylesheet" TYPE="text/css"> |</HEAD> | |<BODY TEXT="#000000"
```

```
procedure TForm1.h_error(sender : tObject;    skt :TCustomWinSocket;
          ErrorEvent:TErrorEvent; var ErrorCode : Integer);
Begin
  memo.lines.add('Erreur');
  ErrorCode := 0;
  skt.close;
End;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
   cli_http.host:=edit1.text;
   cli_http.active := true;
```

```
end;

end.
```

Pour comprendre le fonctionnement :
transformons le programme précédent en une application console




```
program tsthttp;{$apptype console}
 uses     Classes, Forms ,scktcomp;
type
  Tcmp = class(Tcomponent)
    cli_http: TClientSocket;
    constructor create(url:string);
    procedure h_connecting(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_read   (sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_connect(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_disconnect(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
    procedure h_error  (sender : tObject;skt :TCustomWinSocket;
              ErrorEvent:TErrorEvent; var ErrorCode : Integer);
  end;

procedure Tcmp.h_connecting(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
Begin
  writeln('connexion');
End;

procedure Tcmp.h_read  (sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
Begin
  writeln(skt.receiveText);
End;

procedure Tcmp.h_connect(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
Begin
  writeln('connecte');
  skt.SendText('GET '+ '/'+#10#13);
```

```
End;

procedure Tcmp.h_disconnect(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket);
Begin
  writeln('deconnecte');
  cli_http.active := False;
End;

procedure Tcmp.h_error(sender : tObject;skt :TCustomWinSocket;
                       ErrorEvent:TErrorEvent; var ErrorCode : Integer);
Begin
  writeln('Erreur');
  ErrorCode := 0;
  skt.close;
End;

constructor Tcmp.create(url:string);
Begin
  inherited create(nil);  // pas de propriétaire (owner)
  cli_http:= TClientSocket.create(self);
  with cli_http do begin
    name:='Cli_http';
    port:=80;
    host:=url;
    clientType := ctNonBlocking;
    onconnecting:=h_connecting;
    onread:=h_read  ;
    onconnect := h_connect;
    ondisconnect := h_disconnect;
    onerror:=h_error;
    active := true;
  end;
End;

var
cmp :tcmp;
AD: string;

BEGIN
 write('URL : http://');
 readln(AD);
 cmp:=tcmp.create(AD);
 while not cmp.cli_http.active do
      application.handleMessage;
 while  cmp.cli_http.active do
      application.handleMessage;
 writeln;
 write('Appuyez sur entree pour terminer');
 readln;
END.
```

La classe Tcmp (dérivée de la classe TCoMPosant) est instancié en un objet cmp

La propriété active indique si la connexion de socket est ouverte et disponible pour la communication avec d'autres machines.

Pendant l'établissement de la connexion, celle-ci n'est pas active.
Elle devient active lorsque la connexion est établie.
Et redevient inactive lorsque la page a été transmise.

Pendant les 2 premières phases, il faut que l'application traite les messages qui arrivent pour que les méthodes de cmp puissent réagir aux événements qui les concernent
les 2 boucles aux tests contradictoires

XXX.Annexe 1 : Le langage S Q L

Le SQL (Structured Query Language) permet de créer / gérer des bases de données. Les requêtes SQL peuvent être définies dans plusieurs langages de programmation: Dbase, Java etc. d'où l'utilité de connaitre les bases de ces requêtes.

- Les différents types de données du SQL
- Les bases de données sous SQL
- Manipuler des tables SQL
- Le verbe SELECT est les clauses
  - La clause FROM
  - La clause WHERE
  - La clause ORDER BY
  - La clause GROUP BY
  - La clause HAVING
  - La clause SAVE TO TEMP
  - La clause DISTINCT
- Remarques sur le format DATE et les combinaison de clauses
- La clause WHERE et les PREDICATS
  - Le prédicat BETWEEN
  - Le prédicat LIKE
  - Le prédicat IN
  - Remarques sur les sous-interrogation
  - Le prédicat ANY
  - Le prédicat ALL
  - Le prédicat EXISTS
- Les fonctions SQL / DBASE 4
- Les fonctions de DBASE 4
- Utilisation du verbe SELECT dans la commande INSERT INTO

1. *Introduction*

Pour expliquer le SQL je me base sur Dbase 4 /SQL. Pour pouvoir utiliser SQL sous Dbase 4, vous devez sur la ligne de commande de Dbase tapez la commande: SET SQL ON. pour quitter le mode SQL vous devez taper SET SQL OFF.
Passons maintenant au petit lexique du SQL. Au début on crée un base données. Dans cette base de données on crée des TABLES, que l'on pourrait apparenter à un fichier en Dbase. Cette table est elle composée de COLONNE que l'on pourrai apparenter à des champs en Dbase.

2. *Les différents types de données du SQL*

sommaire
Quand vous créez une table, vous devez spécifier le type des données qui entrerons dans les colonnes.

Les types de données

Type de donnée	Valeur
CHAR	Toute chaîne de 254 caractères max. entourée de " "
DATE	Toute date au format MM/JJ/AA par défaut mais peut etre changé avec SET DATE
DECIMAL(x,y)	Nombre de 19 chiffres max. (x le nombre total de chiffre, y la place du point décimal en partant de la droite
FLOAT(x,y)	idem mais + de chiffres
INTEGER	de - 9999999999 à 99999999999
LOGICAL	.T./.Y. .F./.N.
NUMERIC(x,y)	idem décimal
SMALLINT	de -99999 à 999999

3. *Les bases de données sous SQL*

sommaire

Voici toutes les commandes utiles à la création d'une base de données et de ses tables sous SQL
REMARQUE: faite attention à ne pas oublier le point-virgule!

Création de bases de données sous SQL	
Commandes	**Valeurs**
CREATE DATABASE <nom de la bdf> ;	permet de créer un repertoire correspondant à une nouvelle base de données
SHOW DATABASE;	affiche toutes les bases de données
START DATABASE;	ouvre, *initialise* une base de données
STOP DATABASE;	ferme une base de données
DROP DATABASE <nom de la bdf> ;	supprime une base de données (y compris ses tables), une base de données doit être fermée pour pouvoir être éffacée
CREATE TABLE <nom de la table> (col1 type taille, col2 type taille, etc.);	crée une table dans la base de données ouvertes (comme un fichier de base de données en Dbase)
ALTER TABLE <nom de table> ADD (col1 type taille, col2 type taille, etc);	permet d'ajouter une ou plusieur colonnes à la table spécifiée
DROP TABLE <nom de la table> ;	permet de supprimer la table indiquée

Exemples:
CREATE DATABASE AMIS;
START DATABASE AMIS;
CREATE TABLE FRIENDS (nom CHAR(30), prenom CHAR(30), cpost CHAR(5), ville CHAR(20),age SMALLINT);
STOP DATABASE;
Ici nous venons de créer une base de données AMIS (ligne 1).
On ouvre ensuite cette base de données (ligne 2).
On y crée une table de nom FRIENDS, qui contient 5 colonnes.(ligne 3)
On ferme la base de donnée (ligne 4)
Et voila, vous venez de voir comment créer une base de données en SQL. Nous allons voir maintenant comment manipuler les tables d'une base de données SQL (ici la table s'appelle FRIENDS).

4. *La manipulation des tables en SQL*

sommaire

Maintenant si vous avez bien suivi le chapitre précédent vous avez une base de donnée nommée AMIS qui contient une table FRIENDS. Voyons maintenant comment placer des données à l'interieur de cette table.

Insérer des données dans les tables:

INSERT INTO <nom de table> [(nom col1, nom col2,...)] VALUES (valeur1, valeur2,...);
Introduit les valeurs indiquées dans les colonnes spécifiées de la table. Si les colonnes ne sont pas spécifiée, la commande insère à partir de la colonne de gauche. Voici un exemple avec notre table FRIENDS, sans spécification de colonnes:
INSERT INTO friends VALUES ('Lebout','Thierry','7033','Cuesmes',19);

Copie d'un fichier de données vers une table SQL:

LOAD DATA FROM [chemin d'accès] <nom de fichier> INTO TABLE <nom de la table>
Charge les informations du fichier spécifié (Dbase par défaut) dans une table ayant la même structure de fichier que le fichier source. On peut définir le type de fichier en ajoutant à la fin [TYPE DBASE2\DIF\RPD\ETC...]. Voici un exemple, le fichier amigo.dbf doit exister pour que la commande fonctionne, ne l'oubliez si vous voulez essayez cette commande!
LOAD DATA FROM C:\DBASE4\amigo.dbf INTO TABLE friends;

Copie d'une table SQL vers un fichier de données:

sommaire

UNLOAD DATA TO [chemin] <nom de fichier> FROM TABLE <nom de table>
Charge le contenus de la table vers un fichier (par défaut Dbase 4) qui doit être de même structure que la source (on peut aussi spécifier le type de fichier, voir ci-dessus). L'exemple suivant passe les données de friends vers amigo:
UNLOAD DATA TO C:\DBASE4\amigo.dbf FROM TABLE friends;

Afficher le contenus d'une table:

SELECT <nom de col1>,<nom de col2>,etc. FROM <nom de table> ;
Affiche le contenus des colonnes sélectionnées. Si on remplace les noms de colonnes par le symbole * on affiche tous. L'exemple affiche le contenus de notre table FRIENDS. Essayez de rajouter une ligne puis regardez à nouveaux:
SELECT * FROM friends;

Remplacer le contenus d'une table:
UPDATE <nom de table> SET <nom de col1> = <nouvelle valeur1> etc... [WHERE <condition>];
Remplace les valeurs existantes des colonnes par les nouvelles valeurs indiquées. La clause WHERE permet d'ajouter une ou plusieurs conditions. Exemple, la colonne nom et la colonne cpost seront remplaçée si le nom est Franck:
UPDATE friends SET prenom='Albert', cpost='1602' WHERE nom='Lebout';
Supprimer une ligne de la table:
sommaire
DELETE FROM <nom de table> WHERE <nom col> = <valeur>
Supprime une ligne de la table. Exemple:
DELETE FROM friends WHERE nom='Lebout';

5. *Le verbe SELECT et les clauses*

sommaire
Les clauses sont des mots indiquant une table ou un groupe de table sur lesquelles le verbe doit porter. Ici le verbe SELECT permet d'interroger la base de données
Je vous conseille de bien remplir votre table friends, histoire pouvoire essayez les exemples qui vont suivre. Nous allons maintenant interroger notre table friends.
La clause FROM
sommaire
Elle permet d'indiquer que la commande porte sur la table dont le nom est spécifié juste après. Exemple:
SELECT * FROM friends;
La clause WHERE
sommaire
La clause WHERE permet d'indiquer une ou plusieurs conditions. Dans l'exemple suivant on verra à l'écran les information des personnes de nom Lebout ET dont le cpost est 7033:
SELECT * FROM friends WHERE nom='Lebout' AND cpost='7033';
La clause ORDER BY
sommaire
Cette clause permet de spécifier l'ordre dans lequel les informations seront affichées. Il est possible de voir apparaître les lignes d'une table dans l'ordre ascendant, option ASC (par défaut) ou descendant option DESC. Exemple, on affiche tous les noms par ordre descendant:
SELECT * FROM friends ORDER BY nom DESC;
La clause GROUP BY
sommaire
Elle permet de grouper les lignes d'une table ayant les même valeurs. Généralement associèe aux fonctions statistiques (SUM,AVG etc.), elle permet d'effectuer des totaux pour les lignes de même valeur. Pour l'exemple qui suit vous devez avoir plusieur personnes de même noms dans votre table:
SELECT nom,SUM(age) FROM friends GROUP BY nom;
Dans cet exemple on groupe les lignes par nom et on effectue la somme des âges des personnes portant le même nom, pour chaque nom.
La clause HAVING
sommaire
Cette clause est généralement utilisée si la clause GROUP BY a été spécifiée. En effet, HAVING permet de définir une condition sur l'ensemble des lignes groupées par la clause GROUP BY, au même titre que la clause WHERE permet de définir une conditions sur les lignes de la tables. Exemples:
SELECT nom,SUM(age) FROM friends GROUP BY nom HAVING SUM(age)>20;
Dans cet exemple on groupe les lignes par nom et on effectue la somme des âges des personnes portant le même nom, pour chaque nom. Mais en plus il faut, pour être affiché, que la somme de ces âges soient supérieur à 20.
La clause SAVE TO TEMP
sommaire
Cette clause permet de créer une nouvelle table a partire de la commande select. Le résultat de la sélection est enregistré dans une table pour laquelle il est possible de définir un nom et éventuellement des nouveaux nom pour les colonnes. Cette disparaîtra au changement de base de données.
Avec l'option KEEP, un fichier Dbase (avec extention .DBF) est créé, de sorte qu'il est possible de manipuler directement les résultats à partir de Dbase 4. Syntaxe:
SAVE TO TEMP <nom de table> (nom col1, nom col2, etc)] [KEEP];
Exemple:
SELECT nom,prenom,age FROM friends ORDER BY prenom DESC SAVE TO TEMP friends_2(nom_per,prenom,age);
Cette exemple crée donc une table temporaire FRIENDS_2, dans laquelle ont trouve le nom, le prenom et l'age.
Remarquez que la 1er colonne change de nom au passage.
La clause DISTINCT
sommaire

Cette clause permet d'afficher toutes les lignes distinctes de la table. Les informations redondantes ne seront pas affichées (les lignes identiques). Exemples:
SELECT DISTINCT nom FROM friends;
Tous les nom différent de la tables seront affichés

6. *Remarques sur le format DATE et les combinaison de CLAUSES:*

sommaire
Pour utiliser le format date comme condition avec un WHERE on place la date entre { et }. Exemple, imaginons que nous aurions dans notre table friends une colonne annee, représentant par exemple une date de naissance:
SELECT nom,prenom,age FROM friends where annee >={01/01/85};
Ici la condition est donc que le contenu de la colonne annee soit plus grand ou égal au 01/01/85.
Il existe un ordre pour les clauses:

1. La clause GROUP BY vient immédiatement après la clause FROM, s'il n'existe pas de WHERE, sinon elle vient après cette dernières;

2. La clause HAVING se place toujours après la clause GROUP BY;

3. La clause ORDER BY est toujours la dernière clause dans une command SELECT. Mais doit être avant la clause SAVE TO TEMP si cette dernière existe;

4. La clause DISTINCT doit toujours se placer avant la liste de colonnes de la table à sélectionner.

7. *La clause WHERE et les PREDICATS*

sommaire
Voici des autres prédicats (autre que <, >, <=, >=, <>) permettant de définir une conditions dans la clause WHERE:
ALL - ANY - EXISTS - BETWEEN - IN - LIKE

Le prédicat BETWEEN

sommaire
Le prédicat BETWEEN permet de définir une borne inférieure et une borne supérieure utilisée pour une condition, BETWEEN veux dire ENTRE borne1 et borne2, l'utilisation de NOT permet de faire une condition "si le nombre ne se trouve pas dans les limites de BETWEEN". Exemples:
SELECT nom,prenom FROM friends WHERE age BETWEEN 17 AND 25;
SELECT nom,prenom FROM friends WHERE age NOT BETWEEN 17 AND 25;

Le prédicat LIKE

sommaire
Le prédicat LIKE permet de faire une comparaison entre une colonne et une chaine de caractères. Remarque, on peut utiliser les symboles suivants:

- **%** qui représente une chaine de caractere (* en MS-DOS)
- _ qui représente un caractère (? en MS-DOS)

On peut également utiliser le NOT pour inverser la condition. Exemple pour afficher tous les nom commençant par 'LE':
SELECT nom,prenom FROM friends WHERE nom LIKE 'LE%';
Exemple pour afficher tous les nom ne commençant pas par la lettre j de 6 lettres:
SELECT nom,prenom FROM friends WHERE nom NOT LIKE 'j_ _ _ _ _';

Le prédicat IN

sommaire
Ce prédicat permet de tester si l'information d'une colonne se trouve dans une liste de valeurs, celles-ci étant indiquées derrière le prédicat lui- même. Cette liste se trouve entre parenthèses et chaque éléments entre cote ou double cote séparés par une virgule, ou par OR. On peut également effectuer le test inverse grace à NOT. Exemples:
SELECT nom,prenom FROM friends WHERE nom IN ('lebout','dehut');
SELECT nom,prenom FROM friends WHERE nom NOT IN ('lebout','dehut');

Remarques sur les sous-interrogation

sommaire
La commande SELECT permet d'interroger une base de données; c'est une commande d'interrogation. Un verbe SELECT dans une commande SELECT est donc une sous-interrogation. Les 3 prédicats suivant sont généralement utilisé dans une sous-interrogation (ANY - ALL - EXISTS).
Syntaxe d'une sous interrogation:

SELECT <liste de colonnes> FROM <table> WHERE (SELECT... *sous-interrogation*);

Le prédicat ANY

sommaire

Le prédicat ANY ressemble beaucoup au prédicat IN. La différence étant que la liste de valeurs est fournie implicitement par une sous- interrogation. La comparaison de l'information avec la liste doit être vraie pour au moins une des valeurs. Pour cet exemple on doit créer une nouvelle table, ayant en commun avec la table friends une colonne. Imaginons une table cops avec comme colonne commune nom et une nouvelle table rue, placez enfin dans la nouvelle colonne nom un nom déjà présent dans la table friends, plusieurs fois avec des rues differentes. Placé maintenant d'autre nom présent dans la table friends. Voici un exemple de sous-interrogation:

SELECT nom,prenom FROM friends WHERE nom = ANY (SELECT nom FROM cops WHERE rue='rue des iris');

Dans cet exemple on affiche l'information (nom et prenom) si le nom est égal au nom d'une personne habitant à la rue des iris dans la table cops. On remarque que le lien entre les deux tables est fait avec la colonne nom.

Le prédicat ALL

sommaire

Si ANY retourne vrai si un élément de la liste satisfait à la condition, ALL demande à ce que TOUTE la liste réponde à la condition. Exemple:

SELECT nom,prenom FROM friends WHERE nom <> ALL (SELECT nom FROM cops WHERE rue='rue de wasmes');

Ici on affichera le nom et prenom des personnes de la table friends, n'habitant pas la rue de wasmes.

Le prédicat EXISTS

sommaire

Le prédicat EXIST permet de vérifier l'existence d'une information dans une sous-interrogation. Pour chaque information existant dans la sous- interrogation, la commande SELECT de l'interrogation affichera les informations des colonnes demandées.

L'exemple suivant fait entrer en jeux le terme d'ALIAS, il s'agit de la marque que l'on place devant des noms de colonnes identique de table différente pour les différencier.

SELECT nom,prenom FROM friends WHERE EXISTS (SELECT nom FROM cops WHERE **friends**.nom = **auto**.nom);

Ici on affichera le nom et prenom des personne de la table friends, dont le nom se trouve également dans la table cops. On peut également utiliser l'opérateur logique NOT pour effectuer la condition inverse (non-existence) donc NOT EXISTS.

8. *Les fonctions SQL/DBASE IV*

sommaire

Dans une commande SELECT il est possible d'utiliser des fonctions mises à la disposition de l'utilisateur par SQL/DBASE 4. Ces fonctions (au nombre de six) effectuent des opérations sur les informations des colonnes désignées à la suite du verbe SELECT, fonctions qui peuvent également porter sur un groupe de lignes défini par une condition éventuelle.

Les fontions SQL/DBASE 4

Fonctions	Actions
AVG (<nom d'une colonne>)	Effectue la moyenne arithmétique des informations désignées
COUNT(DISTINCT <nom de colonne>)	Comptabilise le nombre de ligne différentes (clause distinct) de la colonne spécifiée
COUNT(*)	Comptabilise le nombre de ligne de la table. Ce nombre comprend d'éventuelles valeurs égale.
SUM(<nom de colonne>)	Renvoie la somme des information de la colonne spécifiée
MAX(<nom de colonne>)	Renvoie un nombre correspondant à la valeur maximale de la colonne spécifiée
MIN(<nom de colonne>)	Renvoie un nombre correspondant à la valeur minimale de la colonne spécifiée

Exemples:

sommaire

Voici plusieurs exemples reprenant les fonction ci-dessus:

SELECT AVG(age) FROM friends;
SELECT SUM(age) FROM friends;
SELECT COUNT(*) FROM friends;
SELECT MIN(age) FROM friends;
SELECT MAX(age) FROM friends;
SELECT COUNT(DISTINCT nom) from friends;

9. *Les fontions Dbase 4*

sommaire

La pluspart des fonctions DBASE IV sont utilisable sous SQL. Il est tout a fait permis de combiner des fonctions SQL/DBASE 4 et les fonctions propre à Dbase 4, exemples:
CDOW( ) retourne le jour de la semaine indiquée en toutes lettre:
SELECT annee,CDOW(annee) FROM friends;
LOWER( ) convertit une chaine de caractères majuscules en minuscules:
SELECT nom,LOWER(prenom) FROM friends;

10. *Utilisation du verbe SELECT dans la commande INSERT INTO*

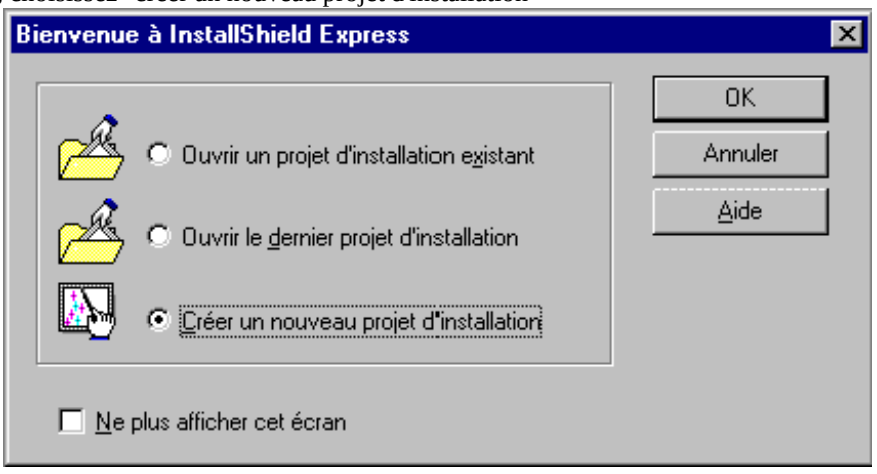
Le verbe SELECT peut également être utilisé dans la commande INSERT INTO de la manière suivante:
INSERT INTO <nom table> [(nom col1, nom col2)] SELECT [(nom col1, nom col2)] FROM <nom table 2> [WHERE <condition>];
Il doit y avoir correspondance entre les différents noms de colonnes des deux tables. Exemple:
Après avoir créer une table friends2 on fait:
INSERT INTO friends2 (nom,prenom,age,cpost) SELECT (nom,prenom,age,cpost) FROM friends WHERE nom='Lebout';
Ici entre les informations de la table friends dans la table friends2 si le nom = Lebout

XXXI.Annexe 2 : Déploiement

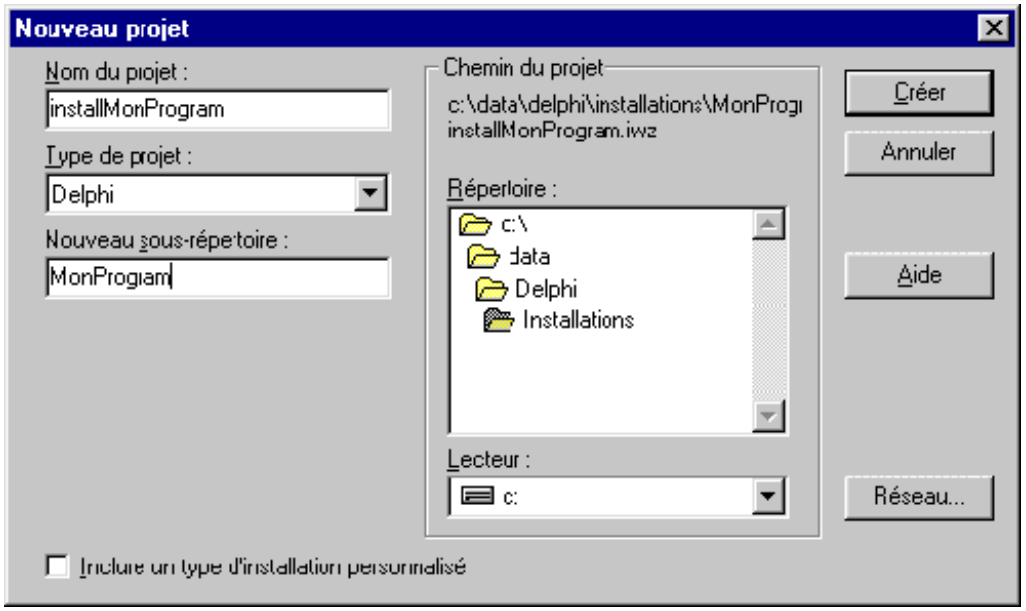
Les applications Delphi simples, constituées d'un seul fichier exécutable, s'installent facilement sur un ordinateur cible. Il suffit de copier le fichier sur l'ordinateur. Mais les applications plus complexes composées de plusieurs fichiers exigent une procédure d'installation plus sophistiquée. De telles applications nécessitent un programme d'installation spécifique. Les boîtes à outils d'installation automatisent le processus de création d'un programme d'installation, le plus souvent sans avoir besoin d'écrire une seule ligne de code. Les programmes d'installation créés par les boîtes à outils d'installation effectuent diverses tâches liées à l'installation des applications Delphi, y compris la copie de l'exécutable et des fichiers nécessaires sur l'ordinateur cible, la création des entrées de registre Windows et l'installation du moteur de bases de données Borland pour les applications de base de données.
InstallShield Express est une boîte à outils d'installation fournie avec Delphi. InstallShield Express est spécialement adapté à l'utilisation de Delphi et du moteur de bases de données Borland. InstallShield Express n'est pas installé automatiquement lors de l'installation de Delphi, et doit être installé manuellement afin de pouvoir créer des programmes d'installation. Exécutez le programme d'installation du CD Delphi pour installer InstallShield Express.
D'autres boîtes à outils d'installation sont disponibles, cependant vous ne devez utiliser que celles certifiées pour déployer le moteur de bases de données Borland (BDE).

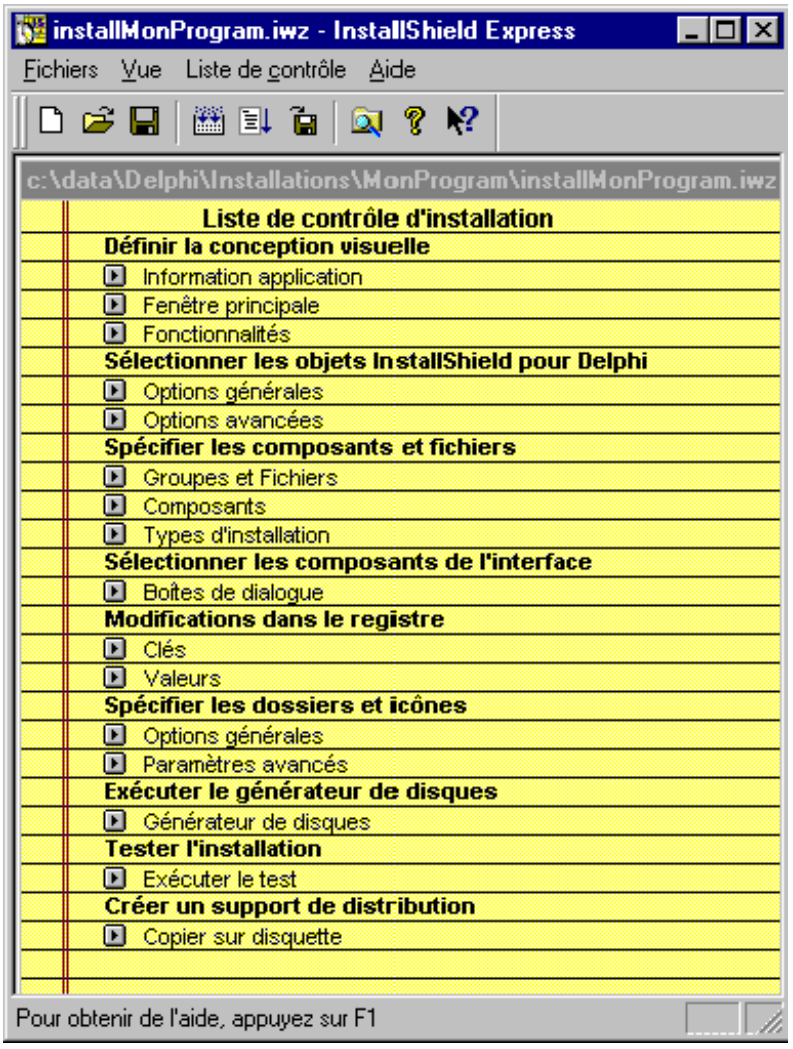
A. Utilisation d'installShield

Lancez InstallShield, choisissez "créer un nouveau projet d'installation"

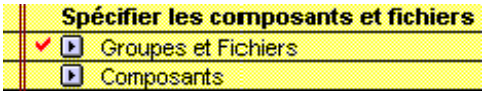


Donnez les renseignements suivants :
Le Nom du projet (= nom du fichier.iwz qui contiendra tous les renseignements propre à l'installation). En ouvrant ce fichier à partir d'InstallShield, vous pourrez facilement regénérer une procédure d'installation suite à une mise à jour de votre programme.
Le dossier où se mettra ce fichier .iwz (à l'aide de "Lecteur", "Répertoire" et éventuellement de "Nouveau sous-répertoire"
Cliquez sur créer

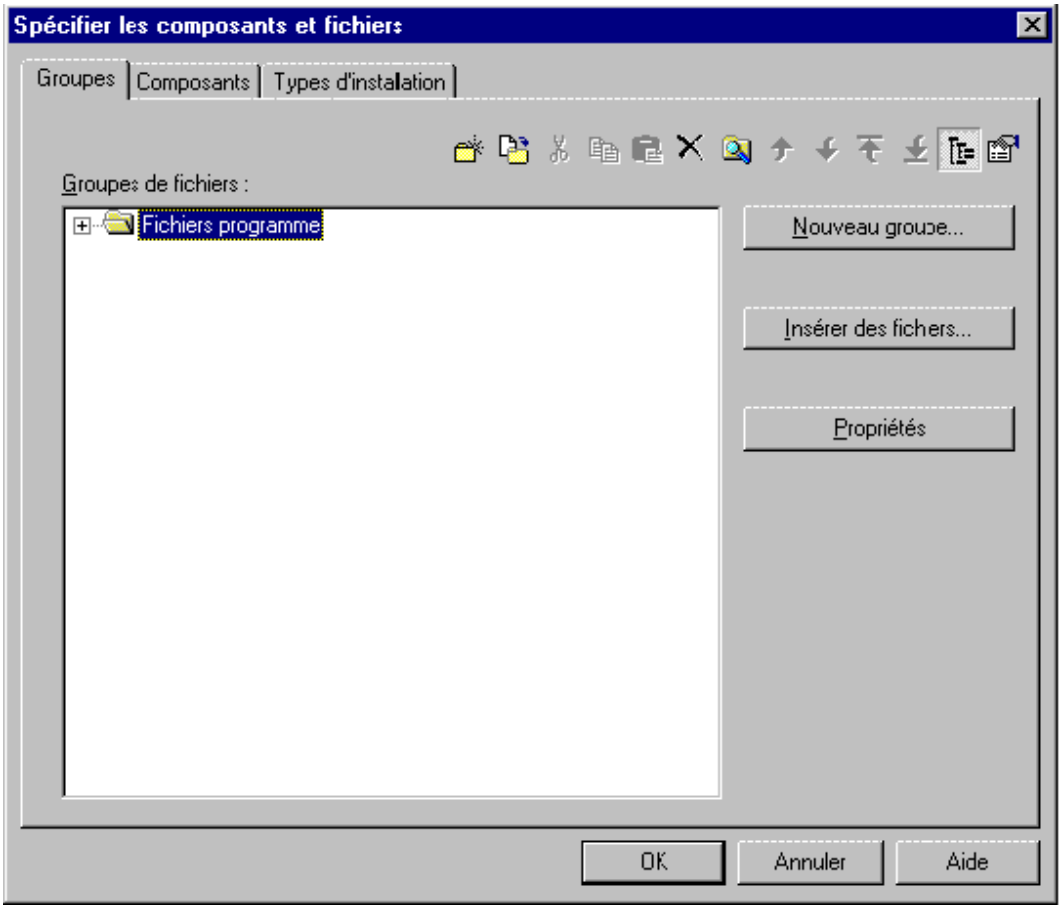




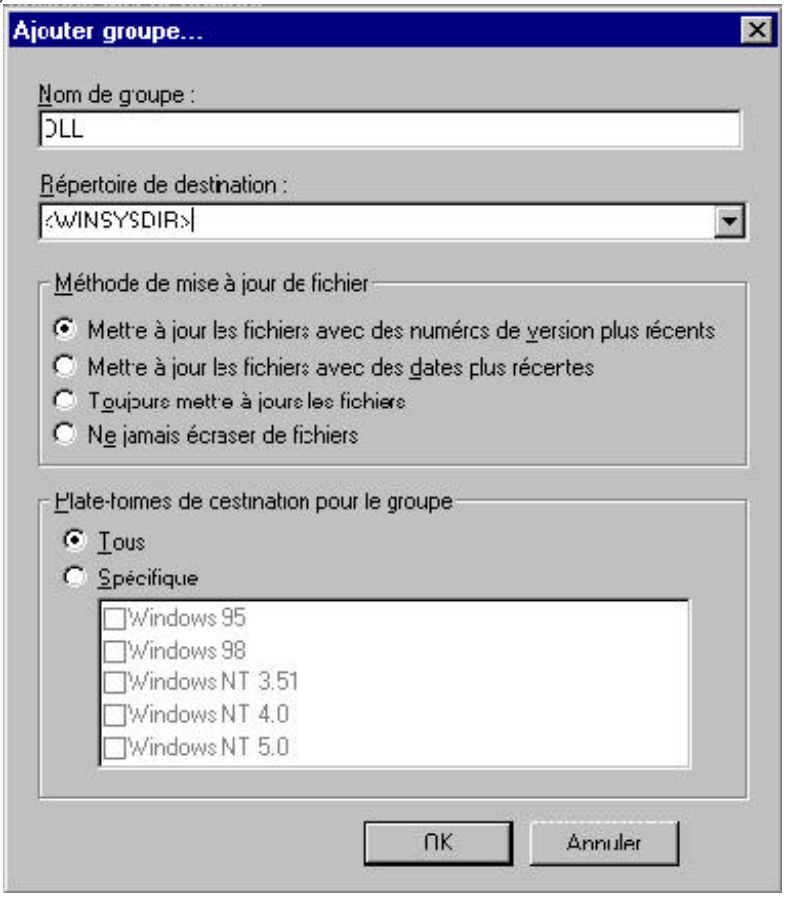
Cliquez sur "Groupes et Fichiers

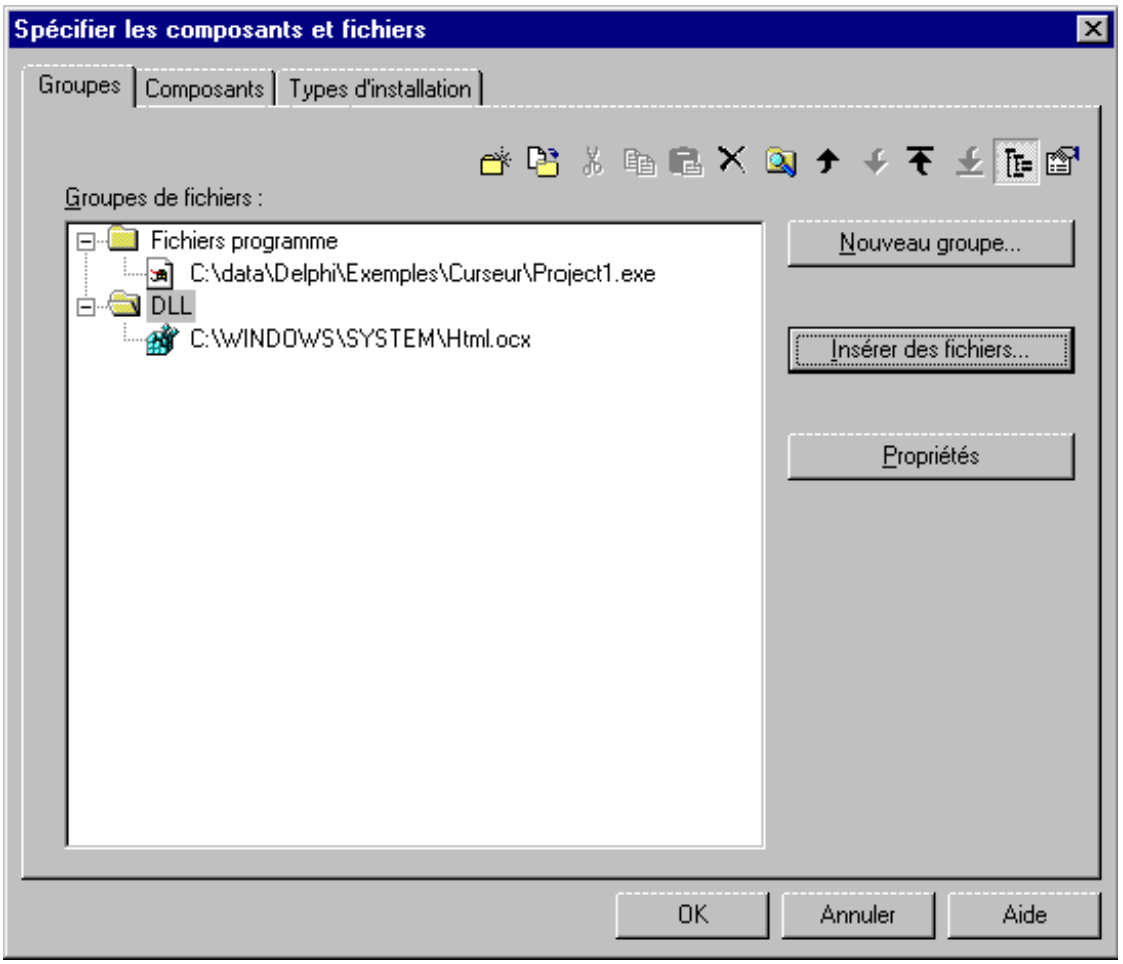


Cette partie d'InstallShield va vous permettre de sélectionner les fichiers à joindre à l'installation (exe, dll, ocx, ini etc)

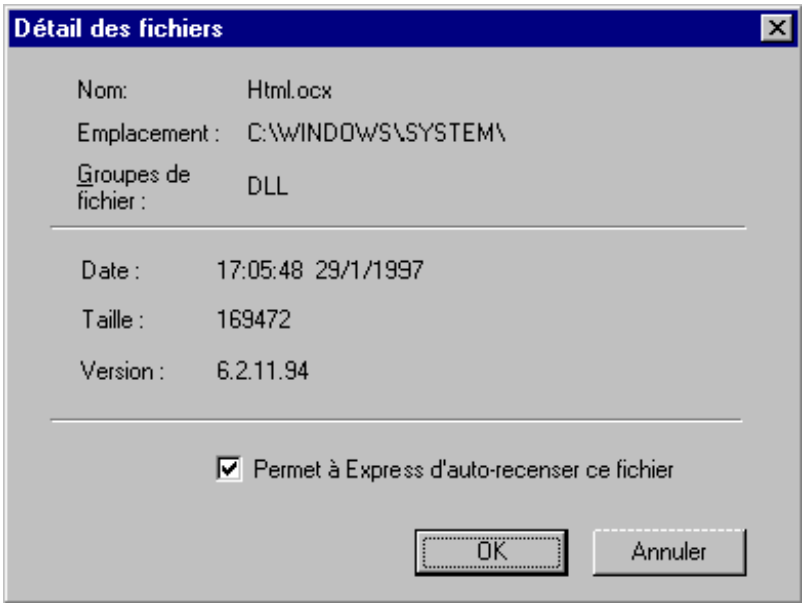


Chaque groupe correspond à un dossier de destination lors de l'installation. Pour ajouter un groupe, cliquez sur "Nouveau groupe".
Différents répertoires de destination sont prè-informés. Par exemple, <WINSYSDIR> correspond, en Win 98 et pour une installation standard de Windows à c:\windows\system
<INSTALLDIR> correspond au répertoire de destination du programme à l'installation

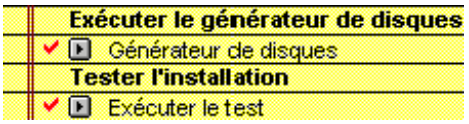




Si vous utilisez des ActiveX dans votre programme, il faut que le poste où se déroulera l'installation recense cette ActiveX. Pour cela,
se placer sur le fichier contenant l'ActiveX (ocx, dll..) puis faire propriétés et vérifier que la case "Permet à Express d'auto-recenser
ce fichier" est cochée.

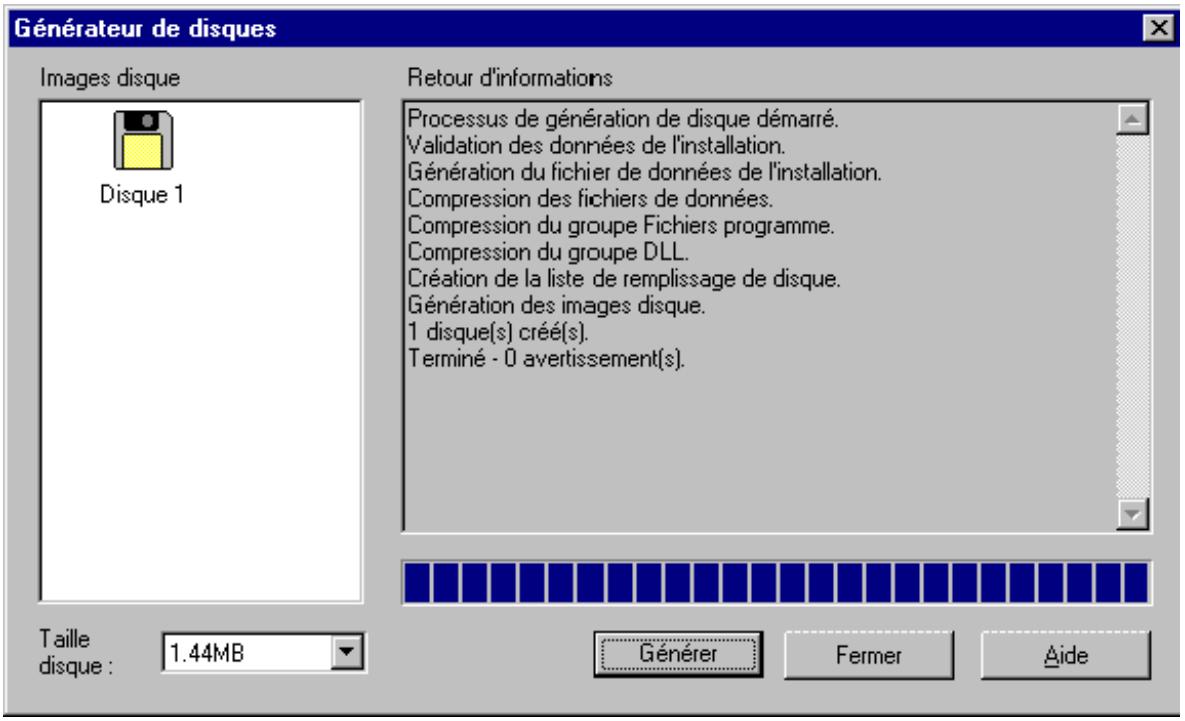


Faire OK et Cliquez sur Générateur de disques

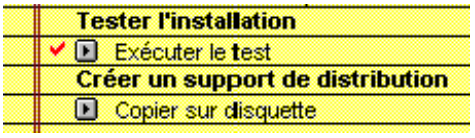


Indiquez la taille du support qui vous servira à l'implantation du programme sur le poste où vous désirez faire l'installation. Par exemple, si vous souhaitez passer par des disquettes pour effectuer l'installation, choisissez 1.44MB

Cliquez sur Générer



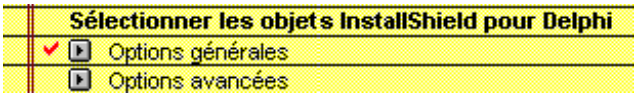
Vous pouvez alors cliquer sur Exécuter le test pour voir comment se déroulera l'installation (vous pourrez ultérieurement désinstaller en passant par le menu désinstaller de Windows.



Pour générer les disquettes, cliquez sur "Copier sur disquettes". Vous avez également une image de ces disquettes dans un sous dossier de votre dossier contenant votre fichier projet InstallShield.

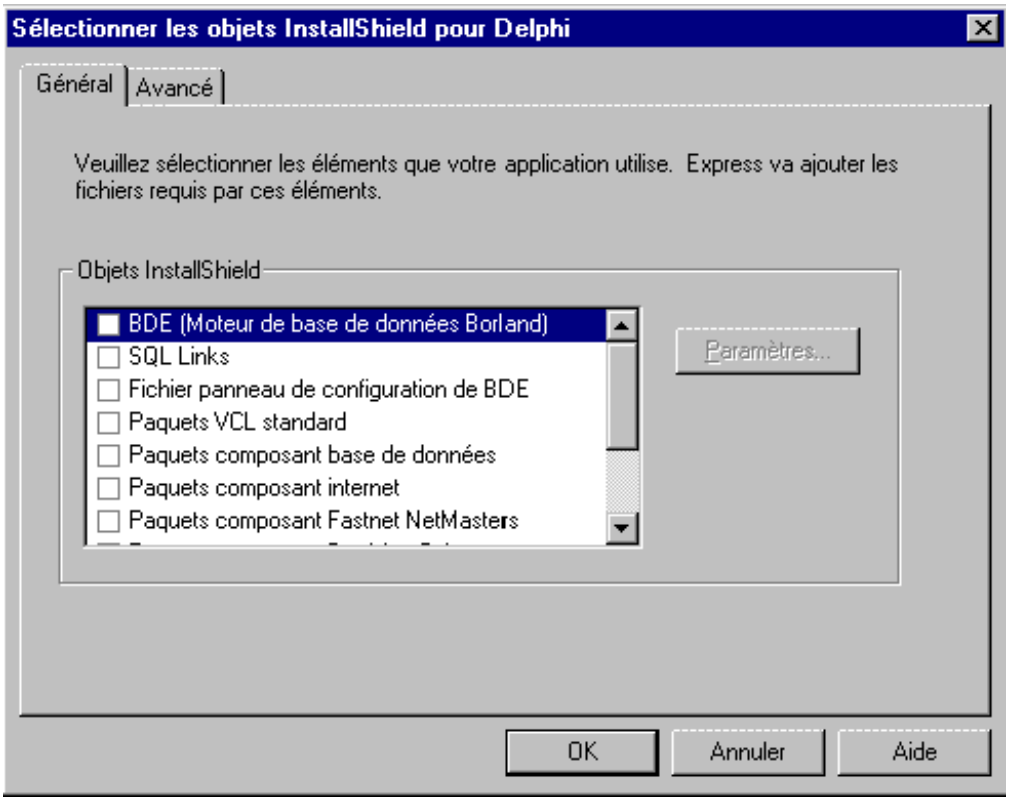
B. Compléments

Si, dans votre programme, vous faites appel au BDE (Moteur de base de données Borland), cliquez sur Options Générales



et sélectionnez le BDE

Si l'application utilise des paquets d'exécution, il faut distribuer les fichiers paquet avec l'application. InstallShield Express gère
l'installation des fichiers paquet de la même manière que les DLL, copie ces fichiers et crée les entrées nécessaires dans les registres
Windows. Borland recommande l'installation des fichiers paquet d'exécution d'origine Borland dans le répertoire Windows\System.
Cela sert d'emplacement commun afin que plusieurs applications puissent accéder à une seule instance de ces fichiers. Pour des
paquets personnalisés, il est recommandé de les installer dans le répertoire de l'application. Seuls les fichiers .BPL doivent être
distribués.



Si vous distribuez des paquets à d'autres développeurs, fournissez les fichiers .BPL et .DCP.

XXXII.Annexe 3 : Notion d' interfaces hommes-machines

Introduction :
L' Interface Homme-Ordinateur (IHO) englobe tous les aspects des systèmes informatiques qui influencent la participation de l'utilisateur à des tâches informatisées. Les aspects immédiatement observables sont bien sûr l'environnement physique du travail et le matériel constituant le poste de travail. Ces aspects sont peut être les mieux connus, car étudiés depuis plus longtemps, mais ce ne sont pas les seuls, ni les plus importants. D'autres aspects, plus subtils, concernent les diverses façons dont les informations sont stockées et manipulées. Ceci inclut les procédures informatiques, mais aussi les outils annexes, tels les documents papier, les aides au travail, etc.

Par opposition à d'autres machines qui représentent des extensions du corps humain, par exemple qui fournissent des capacités physiques et une puissance supplémentaires, l'ordinateur, et en particulier le logiciel, représente plutôt une extension du cerveau humain, en faisant appel à des processus plus cognitifs (e.g., perception, mémoire, langage, résolution de problèmes, prise de décision, etc.).

A. Les grands principes

L'interface offre une représentation permettant l'échange d'informations entre l'utilisateur humain et la machine. La conception d'une interface fait intervenir :

- L'homme (sciences cognitives)
- La machine (informatique)
- L'ergonomie (interaction des deux)

Pour des aspects généraux de la conception des interfaces, on peut identifier un certain nombre de principes ergonomiques à respecter.

L'interface doit réduire les efforts de l'utilisateur et répondre aux principes suivant :

- Compatibilité
- Homogénéité
- Concision
- Flexibilité
- Feedback, Guidage
- Charge informationnelle
- Contrôle explicite
- Gestion des erreurs

Les IHM doivent être validées :

- Prototypage, maquettage graphique
- Tests d'ergonomie

De façon générale, on peut dire qu'il est essentiel de respecter les objectifs, connaissances, représentations et méthodes des utilisateurs.

Nous allons d'abord regarder un à un, les principes ergonomiques :

1. Compatibilité

Le principe de compatibilité repose sur le fait que les transferts d'information seront d'autant plus rapides et plus efficaces que le recodage d'information est réduit.
Il faut donc au maximum utiliser la connaissance de l'utilisateur :

- Écran compatible avec un support papier existant
- Dénomination de commandes tirée du vocabulaire de l'utilisateur

- Adopter un style d'interface commun à d'autres produits

Il faut aussi raisonner en terme de tâche utilisateur et faciliter le passage d'une tâche à une autre (multi fenêtrage).

2. Homogénéité

Elle repose sur une logique d'utilisation. Il convient de présenter les informations de même nature de façon consistante

L'objectif étant de rendre le comportement du système prévisible, de diminuer le temps de recherche d'une information, de faciliter la prise d'information.

3. Concision

La mémoire à court terme étant limitée, il convient d'éviter à l'utilisateur de mémoriser des informations longues et nombreuses

4. Flexibilité (souplesse)

L'interface doit être capable de s'adapter aux diverses populations d'utilisateurs. Par exemple, offrir plusieurs moyens d'atteindre un objectif (accélérateur, raccourci clavier ...)

L'outil doit s'adapter à l'homme et non l'inverse.

5. Feedback et guidage

L'utilisateur doit toujours

- être informé du résultat d'une action
- connaître l'état du système
- savoir comment poursuivre le dialogue

L'exemple suivant (fig 1), donné par word, nous donne un feedback sur notre document word.

fig 1 : un exemple de feedback

L'interface peut le guider par

- messages d'avertissement, aide en ligne : **guidage explicite**
- différenciation typographique (police, couleur) , structuration de l'affichage : **guidage implicite**

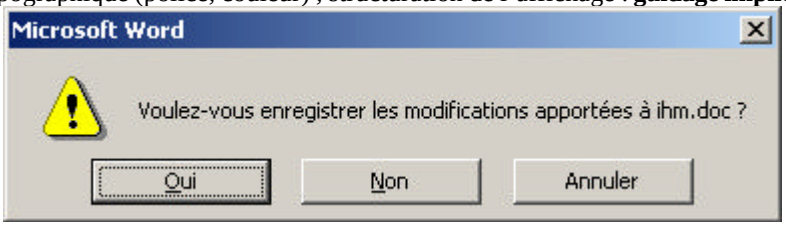


fig 2 : Message d'avertissement

L'objectif étant de faciliter l'apprentissage du logiciel, d'aider l'utilisateur à se repérer et à choisir ses actions, et de prévenir les erreurs.

6. Charge informationnelle

La probabilité d'erreur humaine augmente avec la charge, il faut donc :

- Minimiser le nombre d'opérations à effectuer, par exemple en entrée (ex. valeurs par défaut)
- Minimiser le temps de traitement afin de réduire le temps d'attente de l'utilisateur

7. Contrôle explicite

Même si le logiciel a le contrôle, l'interface doit apparaître comme étant sous le contrôle de l'utilisateur : par exemple, l'exécution d'une opération ne doit se réaliser que sur une action explicite de l'utilisateur.

8. Gestion des erreurs

- L'utilisateur doit avoir le moyen de corriger ses erreurs (commande Annuler)
- Le système doit détecter des erreurs de façon préventive (contrôle des entrées)

L'objectif de ce principe est de favoriser l'exploration et l'apprentissage du logiciel par l'utilisateur en permettant un système lui autorisant les changements de décision de l'utilisateur.

B. Quelques exemples d'ergonomie

Favoriser les métaphores

- Bureau
- Objets représentés par des icônes
- Opérations à la souris, drag and drop

Limiter le texte à lire

- Articles de menus courts et explicites
- Nombre d'articles limité par menu
- Une boîte de dialogue doit mettre en valeur la source, le type et l'importance d'un message (information, erreur, etc.)

1. Utilisation de la couleur

L'emploi de la couleur est délicat, son utilisation abusive peut être néfaste. Il faut donc :

- Être cohérent avec les associations habituelles (ex. feux tricolores)
- Limiter le nombre de couleurs
- Éviter certains couples de couleurs reconnus comme causant une sollicitation excessive de la rétine (rouge/bleu, jaune/violet, jaune/vert)

2. Présentation des textes

Un texte écrit en minuscules se lit beaucoup plus vite qu'un texte en majuscules

UN TEXTE ÉCRIT EN MINUSCULES SE LIT BEAUCOUP PLUS VITE QU'UN TEXTE EN MAJUSCULES

Souligner de longs mots réduit la lisibilité :

Un texte écrit en minuscules se lit beaucoup plus vite qu'un texte en majuscules. La vitesse de lecture en majuscules a été estimée 13% plus lente qu'en minuscules, ceci provenant d'une différenciation plus forte des minuscules que des majuscules

La lecture d'un texte est améliorée si la longueur d'une ligne est supérieure à 26 caractères

Il existe beaucoup d'autres exemples, vous pouvez trouver une guide de style ainsi que plusieurs outils : http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleSpecialisation/IHM/Cours/index.htm

C. Causes et conséquences

Les défauts de conception de l'IHO résultent en général de diverses erreurs qui tiennent des croyances. Deux d'entre elles sont encore trop communes.

La première erreur est de croire que des améliorations pour l'utilisateur seront issues uniquement des progrès technologiques, alors que chaque nouvelle technologie (e.g., les écrans ou la commande vocale) fait surgir de nouveaux problèmes (e.g. disposition spatiale des informations ou entraînement du locuteur) par rapport à la technologie précédente (respectivement les télétypes ou les claviers).

La seconde erreur est de penser que pour concevoir des logiciels ergonomiques, il suffit d'y réfléchir un peu. Or on sait bien que l'introspection dans ce domaine, surtout à propos de phénomènes cognitifs complexes, ne donne pas de bons résultats.

Deux des conséquences de ces croyances sont que souvent les concepteurs ne connaissent pas suffisamment bien les tâches qu'ils sont supposés informatiser, et qu'ils ne réalisent pas l'effort, ou ne connaissent les méthodes appropriées nécessaires pour obtenir cette connaissance. Une autre conséquence est que les concepteurs ont souvent tendance à fournir aux utilisateurs tout ce à quoi ils peuvent penser. Malheureusement, fournir dix mauvais outils n'est pas meilleur que de n'en proposer qu'un seul qui soit bien adapté.

L'organisation des équipes de conception ainsi que les contraintes de temps sont aussi des facteurs importants dans les erreurs de conception. Le fait que le logiciel soit implémenté par des individus qui ne partagent pas nécessairement la même vue des procédures opérationnelles désirées peut conduire à des interfaces non homogènes, voire incompatibles. Quand un utilisateur doit effectuer des tâches avec des procédures différentes, ou pire, quand il doit effectuer différemment des transactions conceptuellement similaires au sein d'une même tâche, une contrainte non nécessaire lui est imposée pour l'apprentissage et l'utilisation du système. Quand plusieurs systèmes sont développés au sein d'une grande entreprise et

quand la conception de l'IHO est établie indépendamment pour chaque système, le résultat est souvent d'imposer des comportements incompatibles à des utilisateurs qui pourront avoir à utiliser plusieurs systèmes, ou tout simplement communiquer avec d'autres utilisateurs qui ont besoin de coopérer vers le même objectif.

Les défauts de conception de l'IHO conduisent à une performance dégradée des systèmes. Les utilisateurs peuvent parfois compenser une mauvaise conception par des efforts supplémentaires. Cependant, il y a une limite à l'adaptation des utilisateurs à une mauvaise interface. L'effet négatif cumulé résultant de plusieurs erreurs de conception peut conduire à des dysfonctionnements des systèmes, à des performances insatisfaisantes, et à des plaintes des utilisateurs.

Cela peut aussi conduire à:
- une non-utilisation du système et au recours à d'autres sources d'information;
- une diminution de l'utilisation quand celle-ci est optionnelle et à une régression à des procédures manuelles;
- mauvaise utilisation, contournement des règles du système pour court-circuiter les difficultés rencontrées pour réaliser une opération;
- utilisation partielle, utilisation seulement d'un sous-ensemble des capacités du système;
- emploi d'un intermédiaire entre l'utilisateur et le système (conduite typique des managers);
- modification de la tâche;
- activités compensatoires, opérations supplémentaires ou détournées;
- frustration, désintérêt, rejet, taux d'erreurs élevés, performance faible, etc.

Cela signifie bien entendu des opérations interrompues, du temps, des efforts et des investissements perdus, et l'échec vis-à-vis des avantages potentiels de l'informatisation. Par ailleurs, le passage de procédures manuelles à l'informatique peut aussi signifier en fait deux fois plus de temps nécessaire pour mener des tâches à leur terme en raison de déficiences dans la conception de l'IHO (en effet, dans certains cas, la tâche est doublée, i.e., qu'il y a conservation de la procédure manuelle en plus de la procédure informatisée).

D. Liens intéressants

1. Microsoft Windows

http://msdn.microsoft.com/library/books/winguide/fore.htm

2. OSF/Motif

http://www.bgu.ac.il/ebt-bin/nph-dweb/dynaweb/SGI_Developer/Motif_SG/@Generic__BookView

3. Les recommandation Afnor

Afnor Paris Z67-110 : 'Ergonomie et conception du dialogue homme-ordinateur', janvier 1998.
Afnor Paris Z67-133-1 :'Définition des critères ergonomiques de conception et d'évaluation des produits logiciels'

XXXIII. Les TPs

Cette parite contient les TP qui seront effectués lors des scéances en salle machine. Les TP sont toujours à terminer d'une scéance sur l'autre.

A. TP1 DELPHI : Nos Premiers pas

Objectif : Initiation aux cinq étapes essentielles au développement d'un projet en **Delphi.**

1- Créer un projet
2- Ajouter des composants
3- Modifier leurs propriétés
4- Ajouter des réactions aux évènements
5- Exécuter ce que l'on a fait

A ce point il est très important, voir même **vital**, de comprendre le principe du raisonnement qui mène à la construction d'un programme. Il faut toujours se poser la question suivante:

Je veux qu'il se passe **quoi**, lorsque **quel événement** se produit sur **quel objet** ?

Répondre à ces trois questions est obligatoire. Si un doute subsiste concernant ne serait-ce qu'une de ces trois questions, alors le principe même de la réalisation d'applications Windows avec Delphi est fortement compromis.

1. Exemple 1

But : Créer un bouton ayant pour titre **ATTEND** qui se transforme en **CLIC** après avoir cliqué dessus.
Créer un nouveau projet (par défaut)
Enregistrer dans un répertoire (un répertoire par projet)
Il faut utiliser la commande 'Fichier | Enregistrer projet'.
Unité crée .PAS (par exemple main pour indiquer que c'est le programme principal)
Projet .DPR (par exemple exemple1).

a) Lancer l'exécution

'Exécuter | Exécuter' ou F9 ou ▷
Résultat : fenêtre vierge que vous pouvez déplacer, agrandir, réduire, minimiser ….
Arrêter l'application : double clique sur le menu système - ou **ALT+F4** ou fermeture du menu système

b) Ajout de composant

Il suffit de prendre un composant dans la palette des composants et de le déposer sur la fiche.

c) Modifier les propriétés

Sélectionner un composant
Name (propriété d'un objet : nommer l'objet ; cette propriété correspond à l'identificateur du composant pour le programme)
Caption (propriété d'un objet : écrire un nom sur l'objet) : Ecrire sur le bouton : **ATTEND**
Nommer la fenêtre **Premier exercice**

d) Ajouter des réactions à des événements

Nous désirons réagir au clic de l'utilisateur sur le composant, on choisit le composant et on regarde dans l'onglet événement de l'objet.
Sélection d'un composant + choix d'un événement (ici **On Click**)
Nous allons créer une méthode : double-clic sur la partie valeur de « On Click ».
Ceci s'affiche dans le corps de la procédure :

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin

end;
end.
```

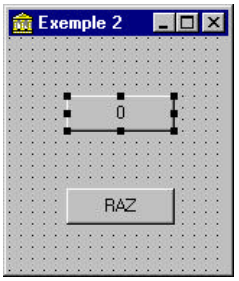
Nous désirons que lorsqu'on clique le bouton n'affiche plus **ATTEND** mais **Clic** :

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
      Button1.Caption := 'Clic' ;
end;
end.
```

Exercice 1 :
Créer un projet avec une fenêtre de titre « **Premier exercice** » contenant un seul bouton intitulé « **Actif** ». Lorsque vous appuierez sur ce bouton, son titre deviendra « **Grisé** » et le composant s'invalidera (propriété 'Enable').

2. Exemple 2

But : Cet exemple va nous conduire à manipuler 2 boutons et à les faire interagir.
Le premier bouton sera un compteur (d'identificateur compteur) qui comptabilisera le nombre de clics effectués dessus et le visualisera dans son titre, tandis que le second bouton permettra de remettre ce compteur à zéro.



Pour cela vous avez besoin des fonctions de transtypage : InttoStr et StrToInt.

Il faut donc transformer en nombre (StrToInt) pour lui ajouter un et le remettre en texte ensuite (IntToStr).

Exercice 2 :
Désactivez le bouton RAZ quand le compteur est à zéro.

Etapes :

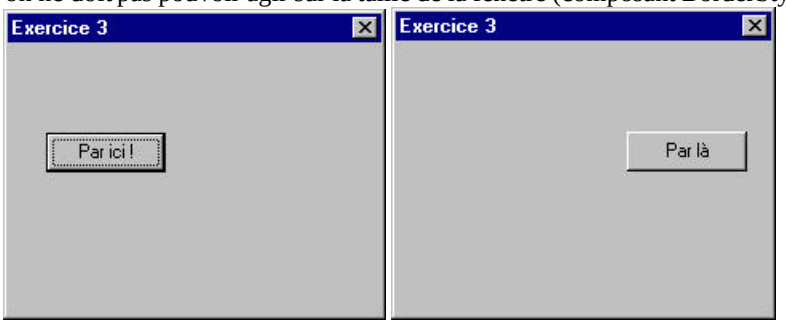
- Invalider le bouton RAZ à la construction
- Activer le bouton RAZ lorsque l'on clique sur le compteur
- Invalider le bouton RAZ lorsque l'on clique dessus

Exercice 2(Bis) :
De la même façon, rendez invisible le bouton RAZ quand le compteur est à zéro.

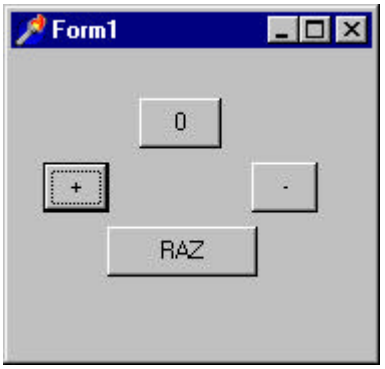
Exercice 3 :

Créer une fenêtre contenant 2 boutons qui sont visibles tour à tour (un clic sur le premier bouton fait disparaître ce bouton et apparaître le second bouton et ainsi de suite).

De plus, on ne doit pas pouvoir agir sur la taille de la fenêtre (composant BorderStyle).



Exercice 4 :



Avec + qui incrémente de 5 ;

- qui décrémente de 5 et est invisible quand il ne peut être utilisé;

le compteur ne doit pas devenir négatif ;

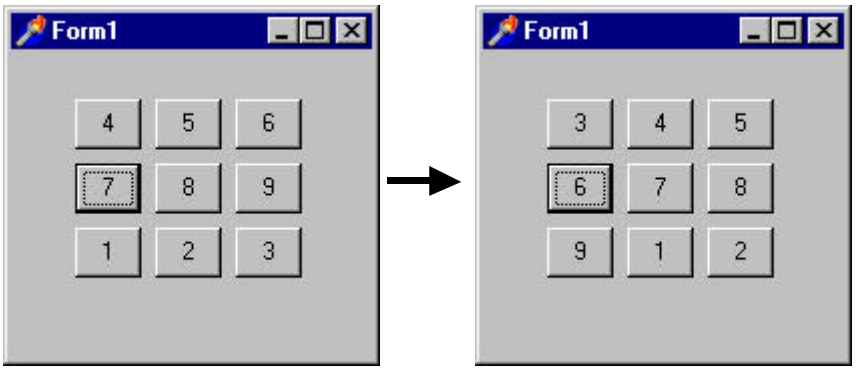
RAZ remet à 0 et est invisible quand on ne peut pas l'utiliser.

Exercice 5 :

Lister les propriétés des objets de l'exercice précedent et trouver celle qui pemet d'empêcher de resizer le fenêtre.

Exercice 6 : Question de décallage

On veut pouvoir réordonner le pavé numérique, un clic sur un nombre (n'importe lequel) provoque un décalage comme suit :



Faite-le de manière intelligente !!!!!!

Exercice 7 : Utilisation de l'aide Delphi et fonction « format »

Vous rechercherez dans l'aide Delphi la fonction « format ».

Vous noterez ses spécifications (Attention toute fonction vue en TP est considérée comme connue !).

Vous réaliserez de 2 façons différents l'affichage de la phrase suivante :

« Il y a 7 jours dans 1 semaine. » sans que votre fiche ne contienne directement la phrase ☺.

B. TP2 DELPHI : Quelques composants standards

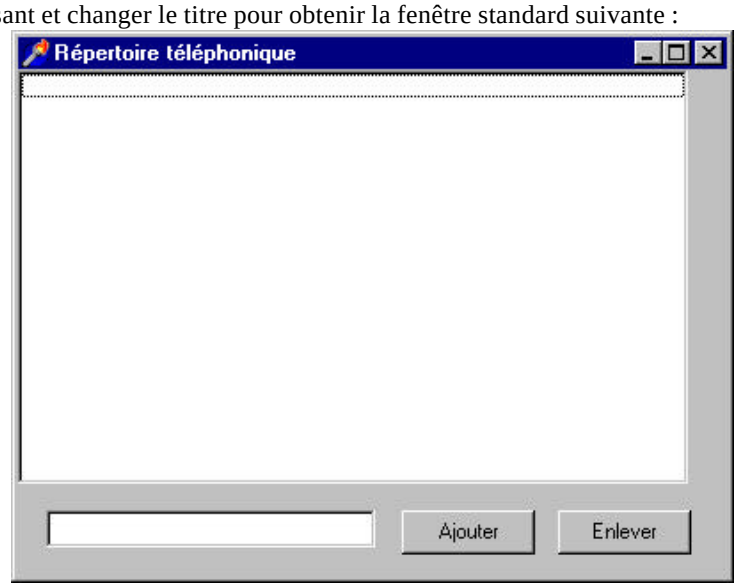
Boutons (Button)
Boîtes listes (ListBox)
Saisies (Edit)
Menus principaux (Main Menu)
Boîtes de dialogues standards (OpenDialog et SaveDialog)

1. Exemple 2

But : Création d'un répertoire téléphonique
Fiche = une boîte liste (ListBox) des noms et numéros de téléphone +
Une saisie (Edit) pour ajouter un nouveau numéro +
Deux boutons (Buttons) pour ajouter la saisie dans la liste et pour effacer les numéros sélectionnés dans la liste

Unité principale : main
Projet : Exemple3

Etape 1 : placer les composant et changer le titre pour obtenir la fenêtre standard suivante :



Nommer la liste 'Liste' + mettre la propriété 'Align' à alTop pour que la liste se redimensionne en même temps que la fiche.
Nommer la saisie 'Edition' + propriété 'text' pour l'effacer
Etape 2 : Ajouter les réactions aux évènements
Appuyer sur le bouton 'Ajouter' qui ajoutera la zone de saisie dans la 'liste'
Appuyer sur le bouton 'Enlever' qui enlèvera la sélection de la liste
Contraintes :
On ne peut ajouter le contenu de la zone de saisie dans la 'liste' que si elle n'est pas vide.
On ne peut enlever la sélection de la liste que si elle existe.

Etat au démarrage :
'Edition' est vide ⇨ bouton 'Ajouter' grisé
'liste' est vide ⇨ bouton 'Enlever' grisé
i.e : Enable := False
Activer et désactiver le bouton 'Ajouter'
Evènement 'OnChange' de 'Edition'
Méthode 'Editionchange'

```
Ajouter.Enabled := Edition.texte <> '' ;
```

Ajouter le contenu de l' 'Edition' dans la liste :

```
Evenement 'OnClick'
Liste.Items.Add(Edition.text) ;
Les autres méthodes sont delete, exchange, Move, selected.
```

Le bouton 'Enlever'

```
Evénement 'OnClick' Ajouter
Enlever.Enabled := True;
Evenement  'OnClick' Enlever
Liste.Items.delete(Liste.ItemIndex);
If Liste.Items.Count =0 then Enlever.Enabled := False;
```

On aimerait bien sûr pouvoir sauvegarder ce qui a été fait : on se référera au chapitre base de données.

Amélioration :
Les personnes répertoriées classées par ordre alphabétique.
Propriété 'sorted' de 'liste' = True
Remarque :
Bouton par défaut (mis en action par la touche entrée : Default = True)
Pour avoir le raccourci clavier (Alt + lettre) sur le nom d'un objet ajouter & devant le nom dans la propriété caption.

Exercice 3 :
Nouvelle fonctionnalité : modification d'un élément existant
Lorsque l'utilisateur cliquera sur un élément de la boîte liste, l'élément apparaîtra aussi dans la saisie que l'on pourra modifier librement puis la reporter dans la liste en cliquant sur un nouveau bouton modifier.

Exercice 4 : Réalisation d'une calculatrice de base
Dans cette première étape, il faut effectuer les actions suivantes:
placer l'affichage de la calculatrice sous forme d'un Label (par exemple écriture vert fluo sur fond noir, Arial 14 Pts gras, justifié à droite).
Placer les boutons
Réagir aux boutons numériques et aux boutons de calcul du résultat
Utiliser une même fonction pour les boutons numériques (cf. aide jointe) : on choisit dans l'événement onClick de l'objet la fonction définie

Sender représente l'"expéditeur", ou l'objet qui est à l'origine de l'appel de la méthode. Pascal étant strict au niveau de la compatibilité des types, Sender est déclaré comme étant de type Tobject. Tobject étant l'ancêtre de tous les objets Delphi, la compatibilité est assurée. Il faut toutefois utiliser le transtypage:

```
(Sender as Tbutton)
```

afin d'accéder effectivement à l'objet désiré. Cette expression est totalement équivalente à sept lorsque le bouton "sept" à été cliqué ou à deux lorsque le bouton "deux" à été cliqué. Donc l'expression:

```
(Sender as Tbutton).caption
```

fournit le texte associé au bouton sur lequel l'utilisateur a cliqué. La concaténation avec le texte existant dans l'affichage permet de construire de nombre. A l'aide de ce transtypage il est possible d'accéder à toutes les propriétés et méthodes de l'objet visé.

Rappelons que nous parlons d'objets, mais c'est un abus de langage (du en partie à la notation employée par Delphi). En réalité, il s'agit de pointeurs vers des objets.

Remarque:

Le langage Pascal (Turbo Pascal ou Delphi) autorise en principe le transtypage sous la forme:

```
TButton (Sender)
```

Ou encore, par exemple:

```
Integer ('A')
```

Mais cette forme de transtypage n'effectue aucune vérification. Si l'on écrit:

```
Tbutton (Sender).Text := 'OK'
```

Il n'y a pas de vérification qu'un bouton ne possède pas de propriété Text. En revanche, la forme:

```
(Sender as TButton).Text := 'OK'
```

vérifie que Sender est bien du type Tbutton, sinon une exception est déclenchée. Il convient donc d'utiliser cette dernière forme d'écriture.

Il est bien entendu possible et souhaitable d'utiliser la forme:

```
With Sender as Tbutton do begin
  Caption := 'OK';
  Top := 120;
End;
```

Afin d'éviter de provoquer des exceptions en cas d'erreur, il est préférable de tester la validité à l'aide de "is". Voici un exemple:

```
If Sender is Tbutton then
  (Sender as Tbutton).caption := 'ça marche';
```

Grâce à cette forme d'écriture il est possible d'écrire une méthode appelée par des objets de type différents et de différencier le traitement:

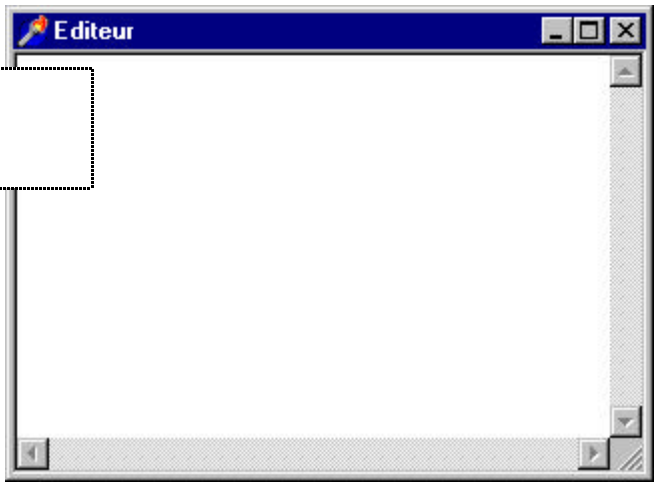
```
If Sender is Tbutton then
  (Sender as Tbutton).caption := 'ça marche';
If Sender is TEdit then
  (Sender as TEdit).Text := 'ça marche';
procedure TForm1.ListeClick(Sender: TObject);
begin
{ on a cliqué sur un élément de la liste, il est
  maintenant sélectionné, on reporte la chaine dans
  le composant 'Edition' }
  Edition.Text := Liste.Items[Liste.ItemIndex];

{ on donne maintenant la possibilité de modifier en
  activant le bouton Modifier }
  Modifier.Enabled := True;
end;
```

C. TP3 DELPHI : Quelques composants standards (suite)

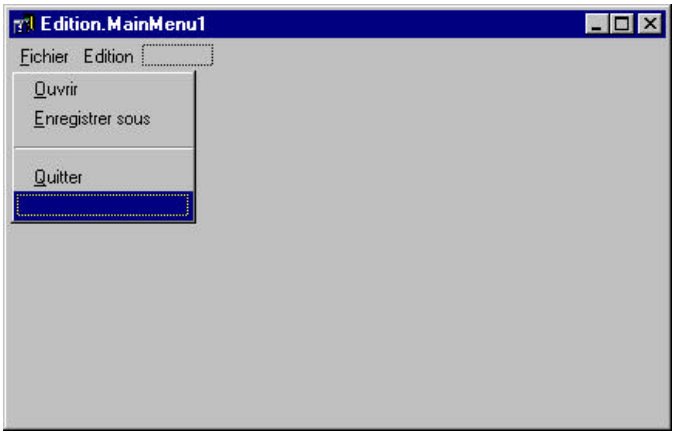
1. Exemple 3

But : Créer un éditeur de texte simple
Créer des (MainMenu) et réagir à leurs commandes
Utiliser les boîtes de dialogue OpenDialog et SaveDialog pour ouvrir des fichiers et les enregistrer

Création d'un projet : caption=Editeur
Ajout d'un mémo : Composant (Memo) dans la fiche
Propriété Align = 'alClient' (indique que le mémo doit remplir la place utile de la fenêtre même si cette dernière est redimensionnée)
Name = 'Edition'
Text = ''
BorderStyle = 'bsSingle' ou 'bsNone'
Barre de défilement (Scrollbar)
Scrollbars = 'scBoth' scHorizontal, scVertical, ScNone

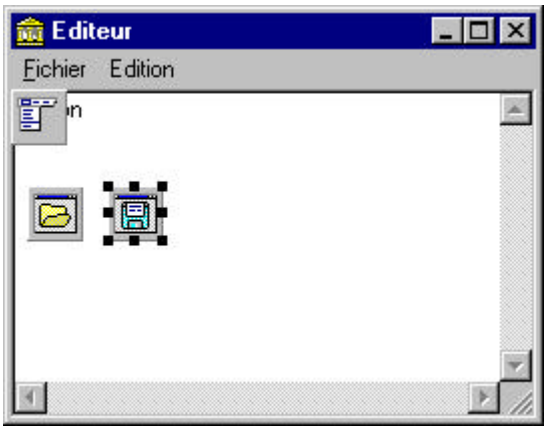


Création d'un menu
MainMenu : une entrée 'Fichiers' ayant plusieurs commandes : 'Ouvrir'
'Enregistrer sous'
'Quitter'
une entrée 'Recherche' pour 'Rechercher' et 'Remplacement'
Propriété Item (Rappel : double Clic sur le composant)
'&Fichier' suivi d'entrée (rappel : & permet de souligner et de définir la lettre servant de raccourci pour les menus).
Remarque : pour séparer les entrées d'un menu par un trait, il suffit de créer une entrée de Caption = -



Répondre aux commandes du menu :
Méthode de réaction au clic (onclick)
Ex: 'Ficher/Quitter' à sélectionner
Code : mettre close; dans le corps de la procédure

Ajout d'une boîte de dialogue standard :
Page 'Dialogues' : 1 composant pour ouvrir un fichier, 1 composant pour enregistrer un fichier (à faire glisser dans la fenêtre) :



Gestion du Menu
Ces méthodes feront appel aux boîtes standard par leur nom (propriété name) en les exécutant (méthode 'Execute').
Création d'un lien entre 'Fichier/Ouvrir' et la boite standard d'ouverture de fichiers
Dans la procedure TForm1.Ouvrir1Click(Sender: TObject) ajouter :

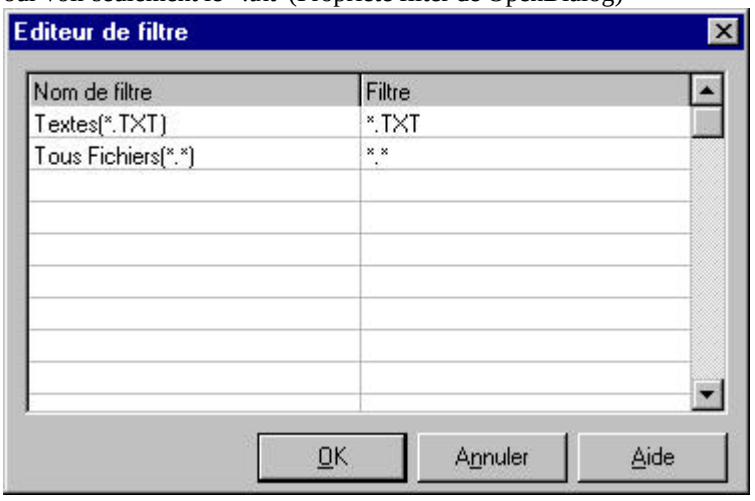
```
OpenDialog1.Execute ;
```

Le contenu d'un mémo est représenté par sa propriété lines

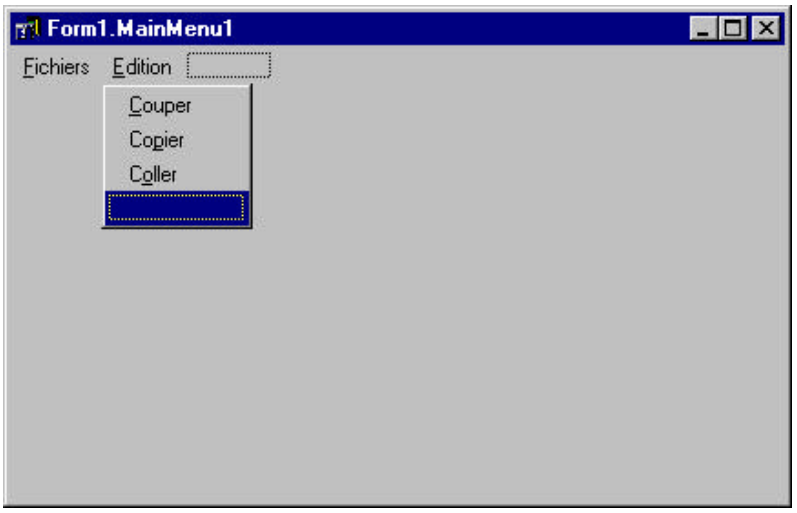
Pour connaître les propriétés, les événements et surtout les méthodes d'un composant ou la propriété en question [F1]
Utilisez l'aide pour Lines → type : Tstrings → Méthode : LoadFromFile
Cette méthode va nous permettre de charger le contenu du fichier dans le mémo.
Ligne de code :
Nb : Il faut récupérer le nom du fichier rentré par l'utilisateur.

```
If OpenDialog1.Execute then Edition.Lines.LoadFromFile(OpenDialog1.Filename) ;
```

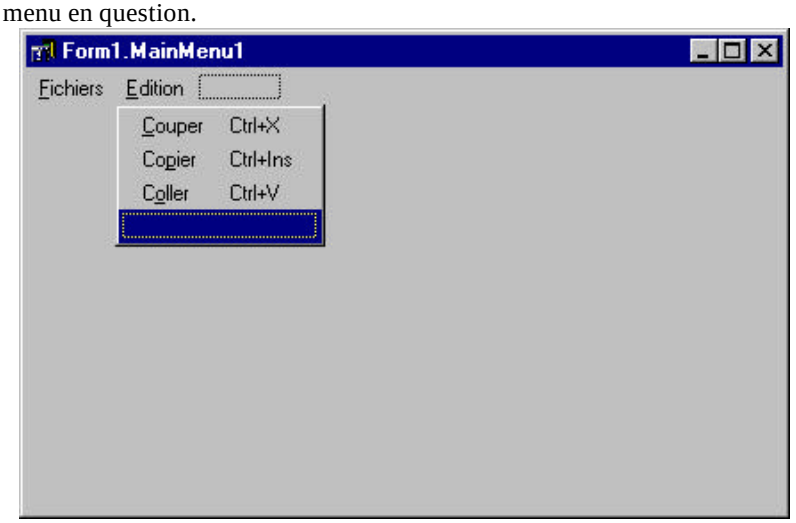
Ajout d'un filter de fichier : pour voir seulement le *.txt (Propriété filter de OpenDialog)



Gestion du presse papiers
Il suffit de faire des lien entre la gestion pré-existente du presse papier du mémo et nore application.
Compléter le Menu par une entrée 'Edition' à droite de fichier et la compléter comme suit :



En tant qu'utilisateur Windows vous connaissez les raccourcis habituels. Vous pouvez les spécifier par la propriété **ShortCut** de l'élément du menu en question.



Réaliser le lien entre ces commandes et les fonctionnalités du mémo.
Il existe 3 méthodes réalisant ce que l'on veut faire :
CutToClipboard, CopyToClipboard et PasteFromClipBoard.

Exercice 4:
Ajout de la possibilité de changer de police :
L'utilisateur doit pouvoir choisir la commande 'Texte|Police…' afin qu'il puisse choisir la fonte (propriété 'Font') de l'Edition à partir de la boite de dialogue des fontes.

Solution :

```
procedure TForm1.Police1Click(Sender: TObject);
begin
if FontDialog1.execute then Edition.font:= FontDialog1.Font;;
end;
```

Exercice 5 : Une calculatrice postfixée

Refaire une calculatrice fonctionnant selon le principe de la notation postfixée (polonaise inverse).
On utilisera

Exemple :

```
15 3 2 + - 4 +
```

Le principe des expressions postfixées est qu'une opération suit toujours ses opérandes.
L'expression donnée ci-dessus s'écrit en notation arithmétique usuelle :
15 - (3 + 2) + 4.
En effet, le premier signe + utilise 3 et 2 comme opérandes.
Ensuite, le signe - utilise 15 et le résultat de 3+2 comme opérandes.
Enfin, le deuxième signe + plus utilise le résultat de cette dernière opération et le 4.

Exercice 6 : Cryptage / Décryptage

Réaliser un programme permettant de réaliser le cryptage décryptage d'une séquence de caractère ANSI.
Superposer les codes ANSI de deux phrases :

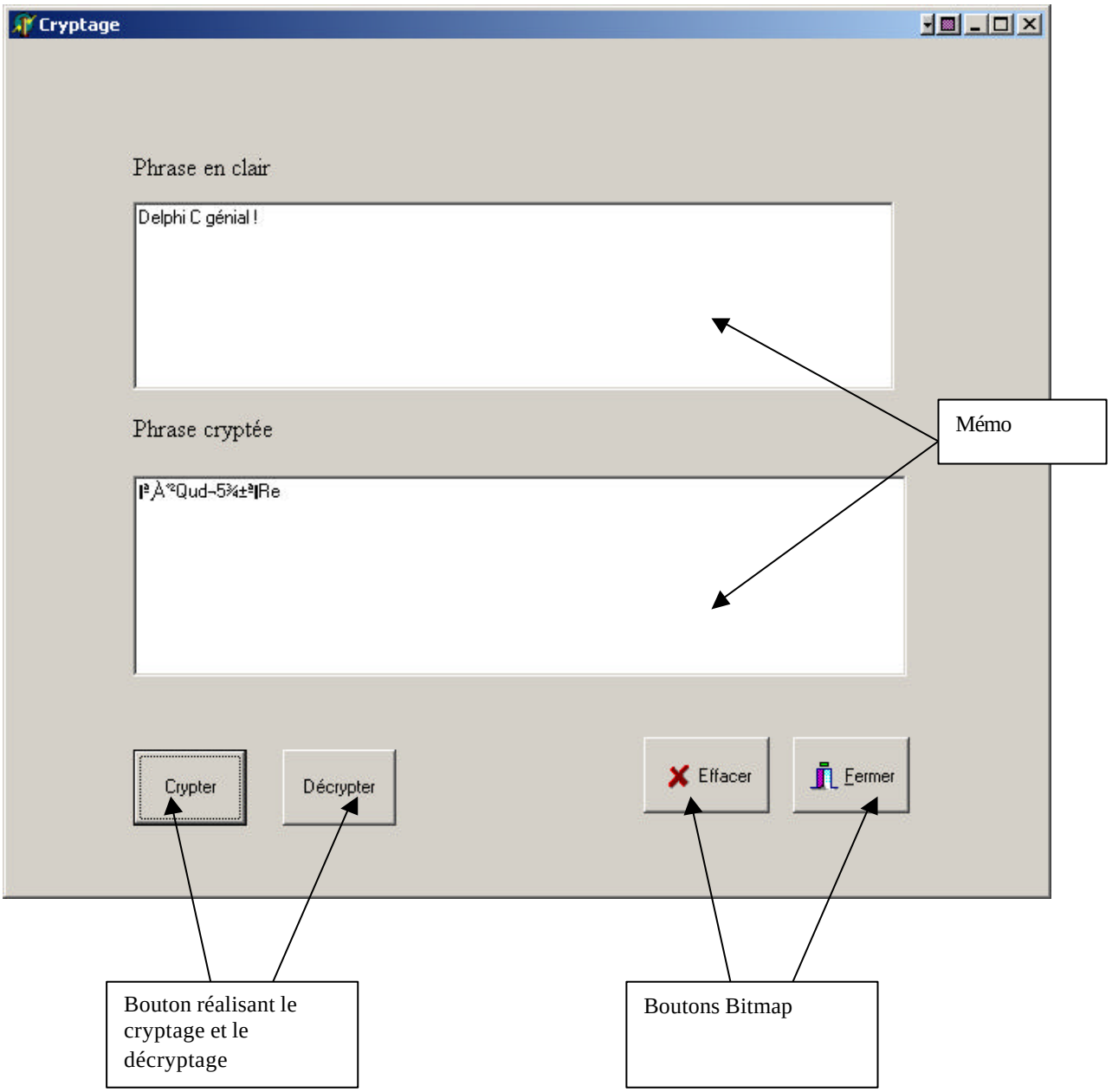
1. La première est la phrase à crypter
2. La deuxième est la phrase cryptée avec la clé de cryptage.

Le logiciel doit, connaissant la clé

1. Crypter
2. Décrypter

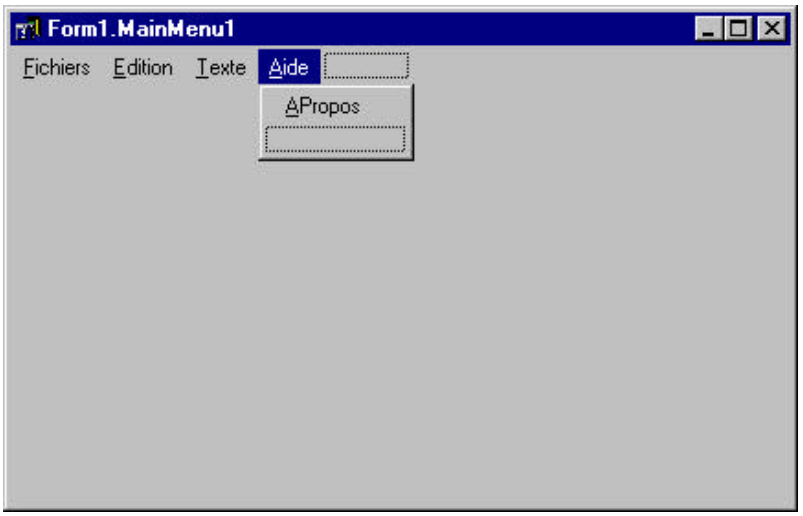
La clé est une constante du programme sur 8 caractères stockée sous forme :

```
k_cle : array[1..8] of char='DELPHIV6';
```



D. TP4 DELPHI : Les boîtes de dialogue

Exemple : La boîte A propos
Reprendre le TP de l'éditeur de Texte (TP3)
Ajouter une commande 'Aide | A Propos..' dans le menu

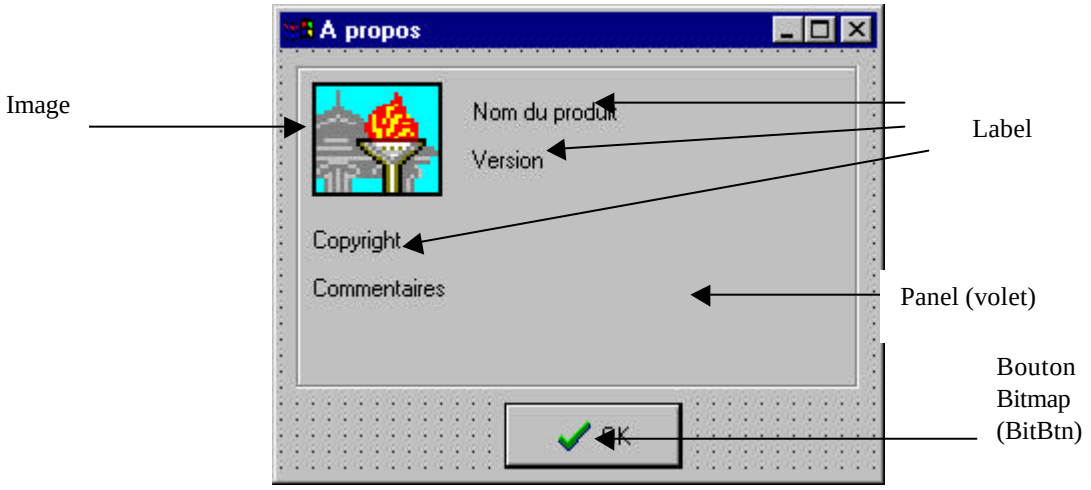


Création d'une autre fiche

'Fichier |Nouvelle Fiche'

Si la fenêtre de choix d'un modèle de fiche n'apparaît pas aller dans Outil | Référentiel | Fiches | A propos + Cocher Nouvelle Fiche

Cela permet de dire que 'A propos' devient le modèle de fiche.



Introduction Modèle et Expert :

Modèle va reprendre une fiche que vous pouvez modifier

Expert va vous aider à en construire une

Si le bouton n'est pas BitMap en mettre un à la place. Les propriétés intéressantes de ce bouton sont Layout, Glyph, Kind.

Le panel permet de regrouper des composants : jouer avec les propriétés.

Il vous faut maintenant dans la fiche principale avec la bonne méthode :

AboutBox.showModal;

L'utilisation de la boîte 'AboutBox' :

de façon modale : lorsque l'utilisateur choisit la commande 'Aide | A propos' la boîte apparaît et l'utilisateur ne peut plus revenir à l'application sans fermer la boîte (en appuyant sur le bouton ok par exemple).

De façon amodale : la boîte s'affiche mais laisse l'utilisateur accéder normalement à l'application

Panel : Surface visible qui peut contenir d'autres composant

Intérêt : regroupement visuel de composant

Propriétés : BorderWidth : épaisseur de la bordure

BevelInner : Biseaux Interne

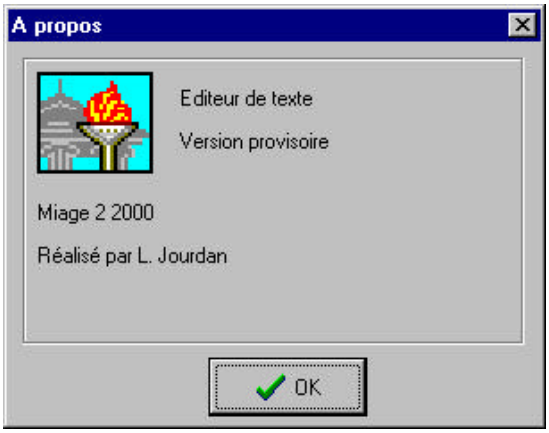
BevelOuter : Biseaux externe

BevelWidth : Distance

Personnalisation de la boîte générée

Composant : Label composé de TLabel

Propriétés : Caption : texte
Autosize : taille
Alignement : position
WordWrap



Il faut maintenant donner un nom à votre Unit 1 -> A propos
Application : exemple 5
Fiche principale : Main
Nouvelle boîte : Unit 1 -> A propos

Exercice 1 : Reprendre le répertoire téléphonique et l'améliorer (Menu + boîte A propos).
Exercice 2 : Reprendre l'éditeur de texte est l'améliorer le plus possible (pour être le plus proche de Wordpad).
(Fichier d'aide

Exemple pour rechercher :

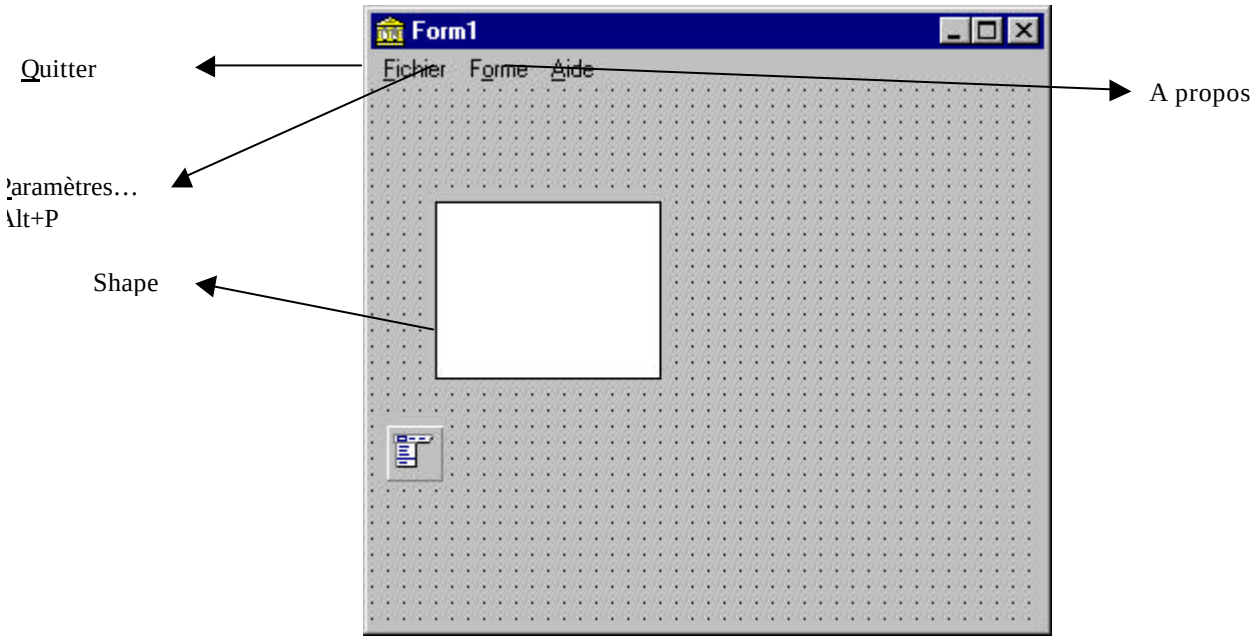
```
procedure TForm1.FindDialog1Find(Sender: TObject);
var
  SelPos: Integer;
begin
  with TFindDialog(Sender) do
  begin
    { Effectuer une recherche globale faisant la différence maj/min de FindText          dans Memo1 }
    SelPos := Pos(FindText, Edition.Lines.Text);
    if SelPos > 0 then
    begin
      Edition.SelStart := SelPos - 1;
      Edition.SelLength := Length(FindText);
    end
    else MessageDlg(Concat('Impossible de trouver "', FindText, '" dans edition.'), mtError,

      [mbOk], 0);
       end;
end;
```

E. TP5 DELPHI : Visualisateur de forme

But : apprendre à réagir à des événements valable pour n'importe quelle ficher + utilisation de Tshape (un composant représentant des formes).

Création du projet TP5 + Ficher principale Main.pas

Ajout de Composants
Composant « Shape » (Supplément) de nom Forme
Composant « MainMenu »

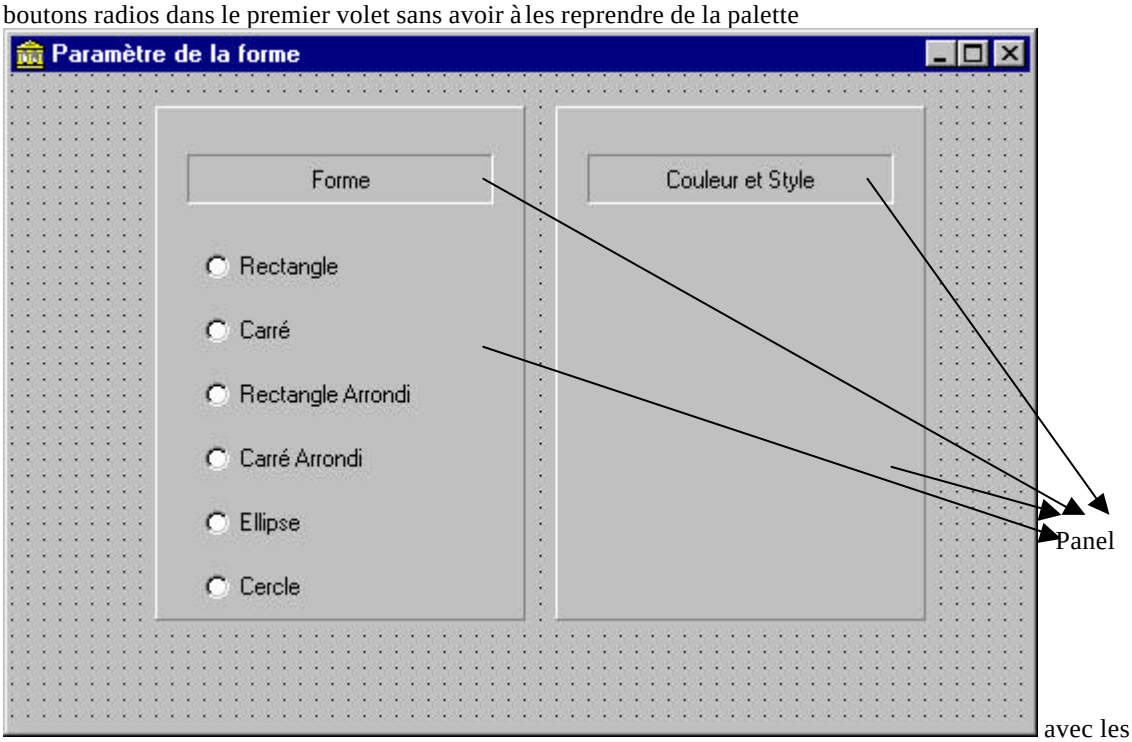


1. Création d'une boîte de dialogue

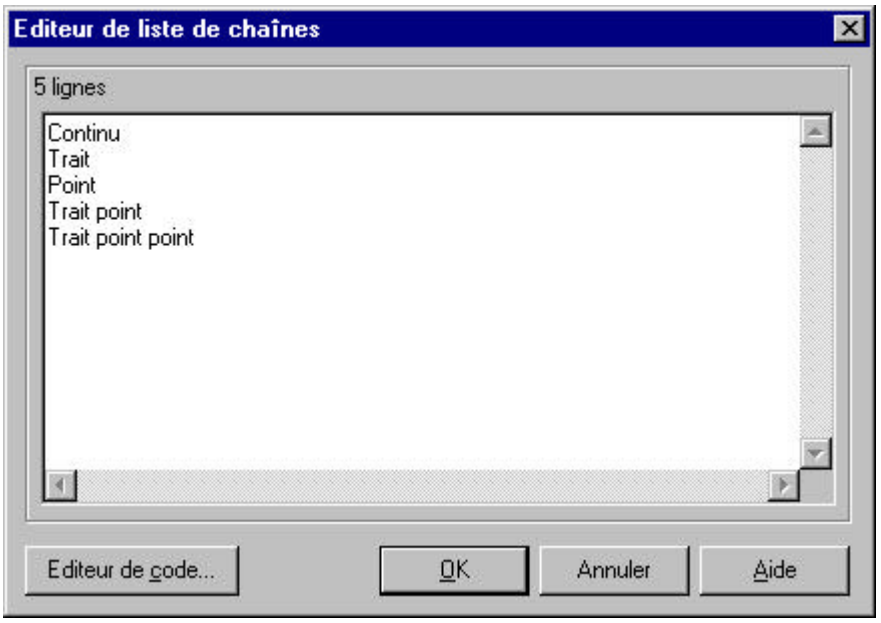
La boîte de dialogue que nous allons créer permet de choisir une forme parmi un ensemble de formes possibles (celles de la propriété « Shape » du composant 'Shape') au moyen de boutons radio (RedioButton), le style du trait (le crayon : proriété 'Pen') par une autre groupe de boutons radio et les couleurs du traits et du fond (le pinceau : propriété 'Brush')

Etapes pour construire la boîte de dialogue :

1- Créer une nouvelle fiche vierge que vous nommerez « Paramètres » et que vous intitulerez « Paramètre de la forme »
2- Déposez un volet (Panel) sur la fiche en lui donnant une dimension assez grande et en enlevant son titre
3- Déposez un autre volet en haut du premier et donnez-lui le titre « Forme » et le valeur 'bvLowered' à la propriété 'BevelOuter'
4- Cliquez sur le composant bouton radio (RadioButton) avec la touche [Maj] enfoncée afin de déposer plusieurs boutons radios dans le premier volet sans avoir à les reprendre de la palette



5- avec les noms (Name) des boutons portant le même nom que caption sans les accents et les espaces.
6- Ajouter une boîtes à options (ComboBox) pour représenter le style de trait que vous nommerez « StyleTrait ». Vous y placerez les éléments (propriétés 'Items') suivants :

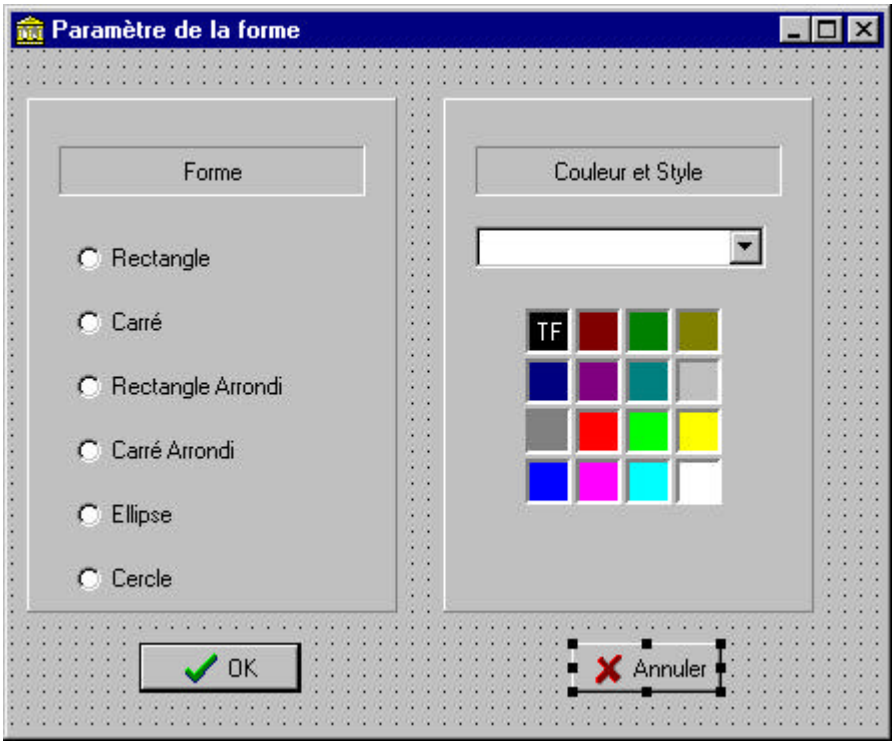


Vous changerez sont 'Style' pour 'csDropDownList' afin de limiter le choix de l'utilisateur aux élément que vous venez de compléter

7- Placer une grille de couleur (ColorGrid de le page « Exemples ») au dessous de la boîte à option et nommez la « Couleurs »

8- Ajouter ensuite un biseau ('bevel', page « Supplément ») avec un alignement à 'alBottom' et une forme 'bsTopLine'

9- Terminez par l'ajout de 2 boutons bitmap



Enregister : Unit2 sous Params, unit1 sous Main

2. Interagir avec la boîte de dialogue

Appeler la boîte de notre fiche principale :

1- Référence à l'unité 'Params ' dans l'instruction 'Uses' au début du source de l'unité principale (+Paramètres aussi)

2- Ajouter la ligne de code habituelle que l'on a vu pour la boîte 'A propos' : Parametres.ShowModal;

Remarque : les points de suspension dans un titre indique qu'une boîte de dialogue va être activée.

3. Reprendre les données à partir de la boîte

La première chose à déterminer c'est de savoir par quel bouton la boîte a été fermée : [Ok] ou [Annuler].
La valeur que renvoie la méthode 'ShowModal' : 'mrOk' ou 'mrCancel'.
Se servir de l'aide pour récupérer l'aide sur 'ShowModal', 'Style' .
Style est un type énumeré : TPenStyle = (psSolid, psDash, psDot, psDashDot, psDashDotDot, psClear, psInsideFrame);

Style	Signification
psSolid	Une ligne continue
psDash	Une ligne constituée d'une série de tirets
psDot	Une ligne constituée d'une série de points
psDashDot	Une ligne constituée d'une alternance de tirets et de points
psDashDotDot	Une ligne constituée d'une série de séquences tiret-point-point
psClear	Pas de ligne dessinée (style utilisé pour ne pas dessiner la ligne autour de formes dont le contour est dessiné par le crayon en cours)
PsInsideFrame	Une ligne continue pouvant utiliser une couleur mélangée si Width est supérieure à 1

Vous devez récupérez chacune des informations de la boîte pour la reporter à qui de droit. Pour éxecuter plusieurs instruction à la suite d'un même bloc : begin … end.

Ainsi:

```
if Parametres.ShowModal = mrOK then
  begin
  { Récupération des informations saisies dans la boite }
    Forme.Pen.Style := TPenStyle(Parametres.StyleTrait.ItemIndex);
    Forme.Pen.Color := Parametres.Couleurs.ForegroundColor;
    Forme.Brush.Color := Parametres.Couleurs.BackgroundColor;

    if Parametres.Rectangle.Checked then Forme.Shape := stRectangle
    else if Parametres.Carre.Checked then Forme.Shape := stSquare
    else if Parametres.RectangleArrondi.Checked then Forme.Shape := stRoundRect
    else if Parametres.CarreArrondi.Checked then Forme.Shape := stRoundSquare
    else if Parametres.Ellipse.Checked then Forme.Shape := stEllipse
    else if Parametres.Cercle.Checked then Forme.Shape := stCircle;
  end;
```

Utilisation des boutons radio : Nous devons tester si chacun des boutons est sélectionné ou non.

Pour que la boîte reflète l'état courant de la forme il faut lui donner les infos nécessaires avant de l'afficher (donc avant showmodal) :

```
  Forme.Pen.Style := TPenStyle(Parametres.StyleTrait.ItemIndex);
    Forme.Pen.Color := Parametres.Couleurs.ForegroundColor;
    Forme.Brush.Color := Parametres.Couleurs.BackgroundColor;
```

4. Amélioration

Evenement 'OnResize'

Créons une méthode de réaction à l'événement 'OnResize' lequel sur produit à chaque dimension de la fenêtre.
Nous n'avons qu'à générer une méthode de réaction à cet événement pour modifier les propriétés 'left', 'Width', 'Top' et 'Height' :

```
Forme.Left := Width div 4;
  Forme.Width := Width div 2;
  Forme.Top := Height div 4;
  Forme.Height := Height div 2;
```

Div est un mot réservé de Delphi qui renvoie le quotient de l'entier à sa gauche par l'entier à sa droite.

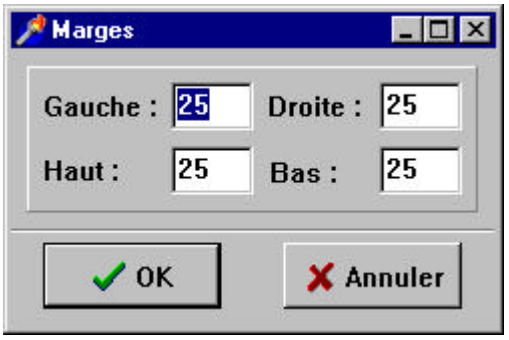
⇨ Rem : c'est pas terrible, il faut travailler distinctement sur la zone intérieure et la zone extérieure.

Il faut utiliser ClientWidth et ClientHeight pour redimensionner l'intérieur de la fenêtre :

```
Forme.Left := ClientWidth div 4;
  Forme.Width := ClientWidth div 2;
  Forme.Top := ClientHeight div 4;
  Forme.Height := ClientHeight div 2;
```

L'événement Oncreate se produit quand une fiche vient d'être crée.
OnQueryClose et OnClose surviennent juste avant que la fiche ne soit détruite par l'utilisateur et vous permet donc de l'empêcher de se fermer ou de proposer quelque chose.
OnDestroy aussi juste avant la destruction mais on ne peut plus rien faire.
OnPaint, OnActivate, OnEnter, OnExit, OnDeactivate.
Il existe des évéenements pour gérer la souris et le clavier : OnKeyDown, OnKeyPress, OnKeyUp + OnMouseDown, OnMouseMove, OnMouseUp, OnClick, OnDblClick, OnDragDrop et onDragOver.
(on verra dans le prochain TP).

Exercice 6 :
Construire une boîte de marge afin que l'utilisateur puisse choisir les proportions à gauche, à droite, en haut et en bas de la forme qui pour l'instant sont figées à 25%.




```
procedure TForm1.Position1Click(Sender: TObject);
begin
  if Marges.ShowModal = mrOK then
  begin
    Forme.Left := (ClientWidth * StrToInt(Marges.Gauche.Text)) div 100;
    Forme.Width := (ClientWidth * (100 - StrToInt(Marges.Gauche.Text) - StrToInt(Marges.Droite.Text))) div
100;
    Forme.Top := (ClientHeight * StrToInt(Marges.Haut.Text)) div 100;
    Forme.Height := (ClientHeight * (100 - StrToInt(Marges.Haut.Text) - StrToInt(Marges.Bas.Text))) div 100;
  end;
```

+
Une belle boîte de dialogue Marges

F. TP 6-7 : Bases de données sous Delphi 3

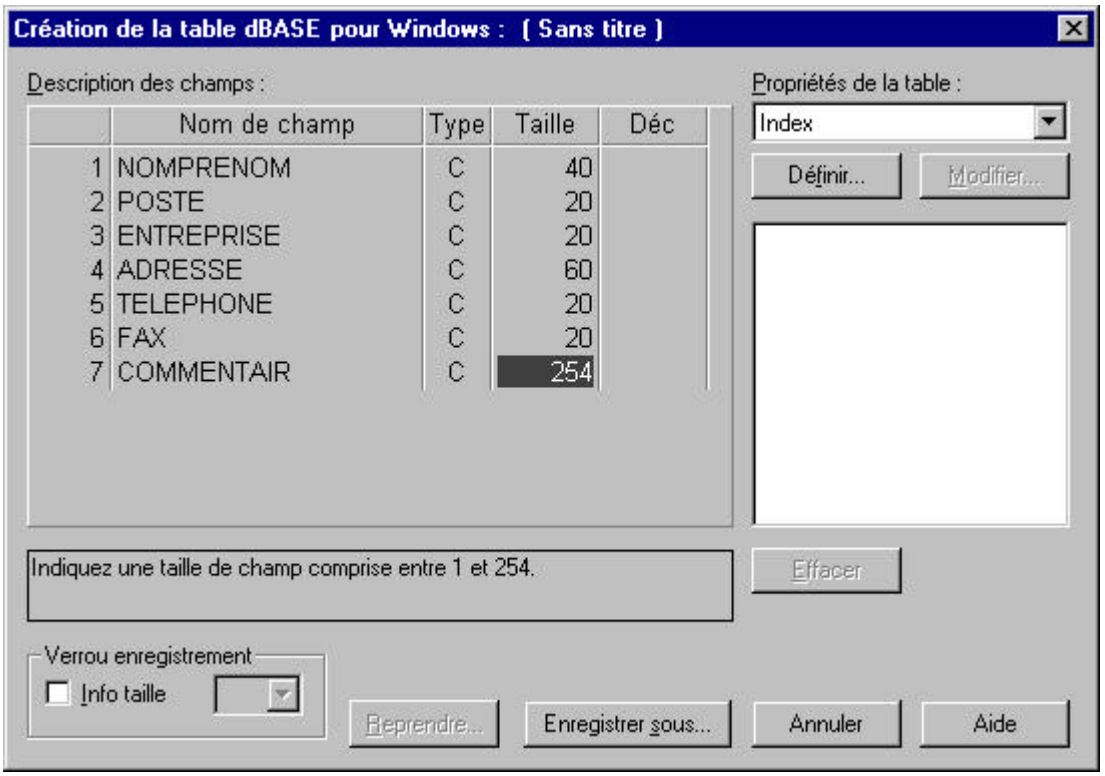
Quand vous devez développer des applications utilisant les bases de données, la toute première étape consiste à définir la structure de la base (définition des tables et de leurs champs).
Cette structure de base définie, la deuxième étape consiste à la construire.
Delphi est livré avec un logiciel qui permet de gérer les bases de données : « Module de base de Données ».

Réalisation d'un répertoire :

1. Création d'une nouvelle table

Type de table : dBase pour Windows

Définition de la structure de la table :



a) Définition d'un index

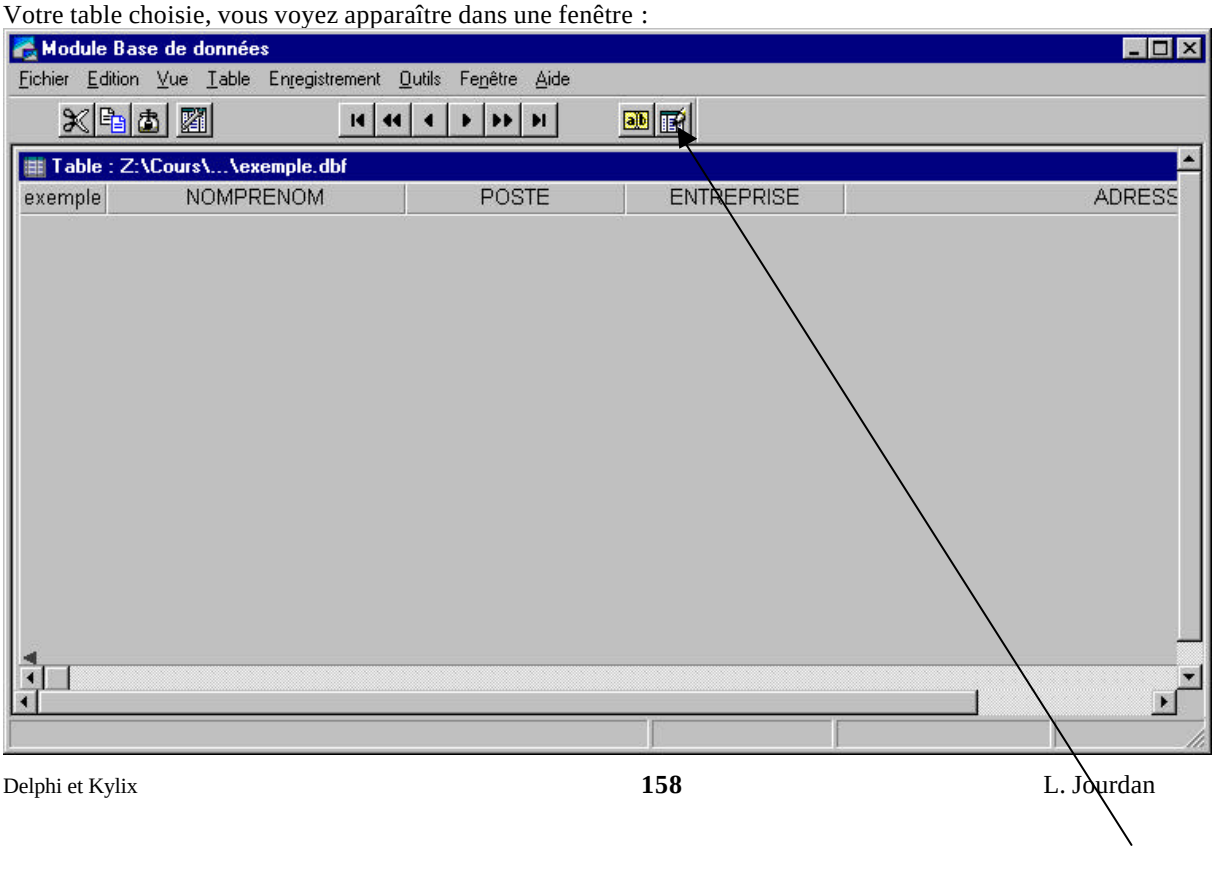
Dans la partie droite de la description, vous voyez apparaître « Index » dans une boîte à option.
Définissez un index sur le NOMPRENOM.

b) Enregistrement

N'oubliez pas d'enregistrer votre table !!

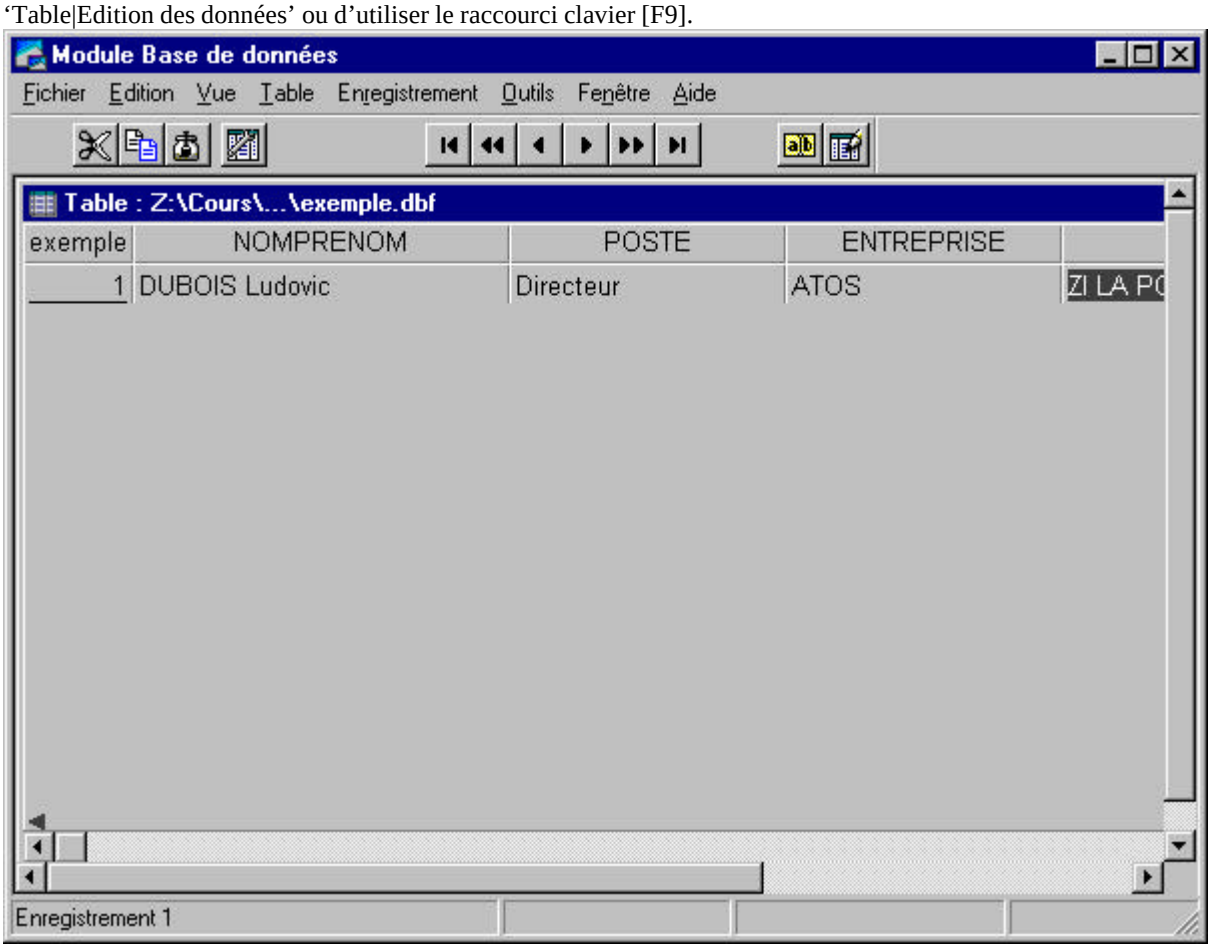
2. Manipulation d'une table

Pour ajouter des enregistrements à une table, il faut l'ouvrir.
Votre table choisie, vous voyez apparaître dans une fenêtre :



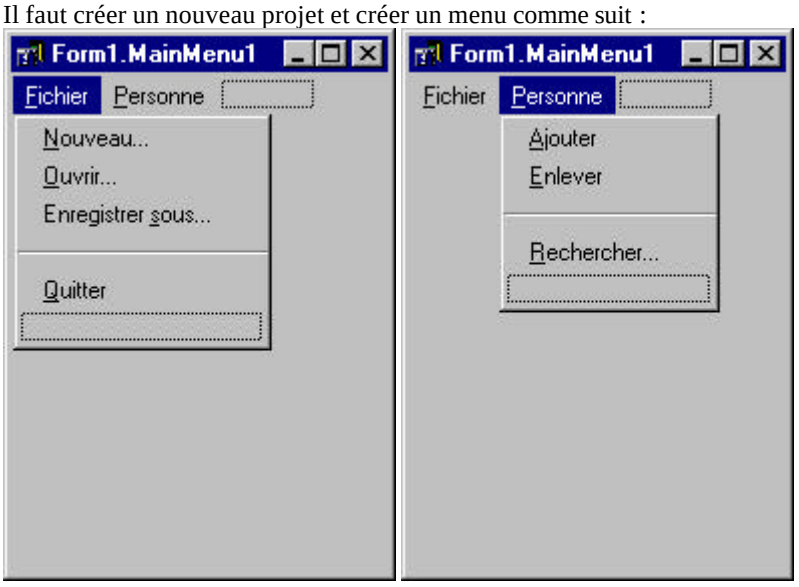
3. Ajout et modification de données

Pour ajouter un enregistrement à notre table, il suffit de cliquer sur le bouton de droite , d'appeler la commande 'Table|Edition des données' ou d'utiliser le raccourci clavier [F9].



4. Créer un nouveau projet

Il faut créer un nouveau projet et créer un menu comme suit :



Nous ne plaçons pas de commande 'Enregistrer' car l'enregistrement se fait au fur et à mesure de l'évolution de la base, ce qui permet de partager la même base entre différents utilisateurs en même temps.

5. Gérer la base de données

Vous trouverez dans la page « AccèsBD » de la palette de composants 3 icones :

1- une pour les bases de données 'Database'
2- une pour les tables (Paradox ou dBase) 'Table'
3- une pour les requêtes SQL 'Query '

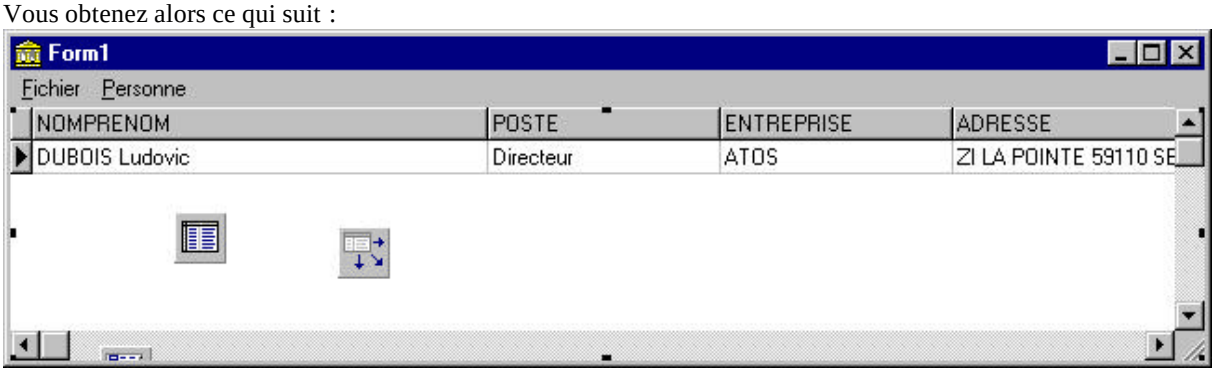
Référencer une table :
Déposer le composant 'Table' dans la fiche et initialiser ses propriétés 'DatabaseName' à l'alias du répertoire au ce situe votre base et 'TableName' au nom de la base.
Composant **Table** possède les méthodes simples **First, Last, Next, Prior** et **MoveBy** permettant de se déplacer dans la table tandis que **BOF** et **EOF** permettent de déterminer la position du curseur (enregistrement courant) au début ou à la fin du fichier. La propriété **Fiels** et la méthode **FieldByName** servent à accéder aux champs.

Utiliser un index
Les propriétés **IndexFieldNames** et **IndexNale** des 'Table' servent à définir un index à la table en question (elle doit être non active) correspondant à un champ donné de la table, soit à un index défini pour la table.
Il nous suffit de référencer la propriété 'IndexName' par 'NOMPRENOM' l'index de notre table.

Afficher une table
Utilisez une grille de base de données (DBGrid) dans le panel « ContrôleBD ». Nous allons lui accorder toute la zone cliente et lui enlever sa bordure.

Faire le lien entre le deux
Il nous reste à faire le lien entre la table et son affichage. A cet effet, il existe un composant reliant n'importe quel composant de base de données à n'importe quel composant d'affichage.
Ce composant s'appelle 'DataSource' et il est situé dans la page « AccèsBD ».
Il suffit de préciser que son 'DataSet' est 'Table1' qui est visible lorsque vous afficher les valeurs possibles par le boutons de descente.
Concernant la grille, vous devez préciser que sa 'DataSource' est 'DataSource1'.

Visualiser le résultat à la construction
Il suffit d'activer la table en changeant sa propriété 'Active' à 'True'.
Vous obtenez alors ce qui suit :



Gérer la base du programme
Nous allons manipuler quelque peu la base afin de répondre aux commandes du sous menu 'Personne'.

Commande	Code
Ajouter	Table1.Append
'Enlever'	Table1.Delete

Tous les ensembles de données possèdent ces méthodes qui permettent de manipuler leurs données.

Une barre d'outils pour les bases de données
Nous allons maintenant placer une barre d'outils qui permet de se déplacer parmi les enregistrements, d'en ajouter, d'en enlever, d'annuler ou de confirmer une modification.
Il suffit de placer dans un volet le composant navigateur de bases de données (DBNavigator) et de le relier aux informations en donnant la valeur 'DataSource1' à sa propriété 'DataSource'.
Pour visualiser les conseils qui lui sont propres mettez la propriété 'ShowHints' à vrai.

Changer de table pour le même composant

Nous allons maintenant implémenter les commandes classiques de sous menu.

Commande 'Ouvrir…' :

Il nous faut tout d'abord une boîte de dialogue d'ouverture des fichiers que nous déposerons dans la fiche avec un filtre (Filter) « Répertoires|*.DBF », l'extension par défaut (DefaultExt) « DBF » et la vérification de l'existence du fichier (option 'ofPathMustExist' et 'ofFileMustExist' à vrai).

Avant d'affecter un fichier au composant table, il faut s'assurer que celui-ci n'est pas actif.

Nous allons donc mettre la table à non active.

Voici le code :

```
if OpenDialog1.Execute then
  begin
    with Table1 do
    begin
      Active := False;
      DatabaseName := ExtractFilePath(OpenDialog1.FileName);
      TableName := ExtractFileName(OpenDialog1.FileName);
      Active := True;
    end;
```

Commande 'Enregistrer sous…' :

Déposons une boîte de dialogue d'enregistrement avec les mêmes filtre et extension que la boîte d'ouverture et les option suivante à vrai : 'ofOverWritePrompt' et 'ofHideReadOnly'.

Il nous faut aussi un composant spécifique aux opérations en masse sur les données : 'BatchMove' (« AccèsBD »). Ce composant sert à effectuer des opérations générales entre deux tables (copie, mise à jour, effacement …). Pour cela, il existe deux propriétés référençant des tables **Source** et **Destination**, et la propriété **Mode** indiquant l'opération à effectuer.

Nous allons donc déposer ce composant ce composant dans la fiche et lier 'Table1' à la source. Nous préciserons (batCopy) dans la propriété 'Mode'. Il va nous falloir un seconde 'Table' dans laquelle nous copierons la première, qui sera reliée à la propriété 'Destination' du composant Action groupée (BatchMove). Enfin, il ne reste plus qu'à réaliser le lien entre le 'BatchMove' et le menu en définissant une méthode de réaction à la commande 'Enregistrer sous…'

```
if SaveDialog1.Execute then
    with Table2 do
    begin
      Table2.DatabaseName := ExtractFilePath(SaveDialog1.FileName);
      Table2.TableName := ExtractFileName(SaveDialog1.FileName);
      BatchMove1.Execute;
    end;
  end;
```

Création d'une table

Nous commencerons par demander à l'utilisateur le nom du fichier qui sera créé par la boîte de dialogue d'enregistrement qui existe déjà dans notre fiche pour initialiser les propriétés 'DatabaseName' et 'TableName' de 'Table2'. Nous recopierons ensuite la structure de la table1 dans la table2 et nous créerons la table correspondante au composant 'Table2'.

Il nous restera à ouvrir la table1 avec le fichier créer :

```
procedure TForm1.Nouveau1Click(Sender: TObject);
begin
  SaveDialog1.Title := 'Créer un répertoire dans';
  if SaveDialog1.Execute then
    with Table2 do
    begin
      DatabaseName := ExtractFilePath(SaveDialog1.FileName);
      TableName := ExtractFileName(SaveDialog1.FileName);

    { Création de la nouvelle table }
      FieldDefs := Table1.FieldDefs;
      IndexDefs.Clear;
      CreateTable;
    end;

{ Ouverture de la nouvelle table }
    Table1.Active := False;
```

```
  Table1.DatabaseName := Table2.DatabaseName;
  Table1.TableName := Table2.TableName;
  Table1.Active := True;
 end;
```

Amélioration :

Recherche

Nous allons implémenter une recherche sur le nom dans le répertoire. Ajouter la commande 'Personne|Rechercher…' et le composant dialogue de recherche (FinDialog) de la page « Dialogues » du panneau des composants.
Nous mettons ses options 'frHideMatchCase', 'frHideWholeWord' et 'frHideUpDown' à vrai pour limiter la boîte à la chaîne de caractère à rechercher.

1- réagir à l'exécution de la boîte FindDialog1.Execute
2- réagir à l'évenement 'OnFind' de la boîte :

```
with Table1 do
 begin
  SetKey;
  Fields[0].AsString := FindDialog1.FindText;
  GotoKey;
 end;
```

La méthode SetKey du composant 'Table' sert à préciser la propriété 'Fields' et la méthode 'FieldByName' seront utiliser pour définir non pas les valeurs des champs de l'enregistrement courant mais les valeurs à rechercher.
La méthode **GotoKey** sert ensuite à effectuer cette recherche. La propriété 'Fields' et la méthode 'FielsByName' reprennent ensuite leur rôle normal.

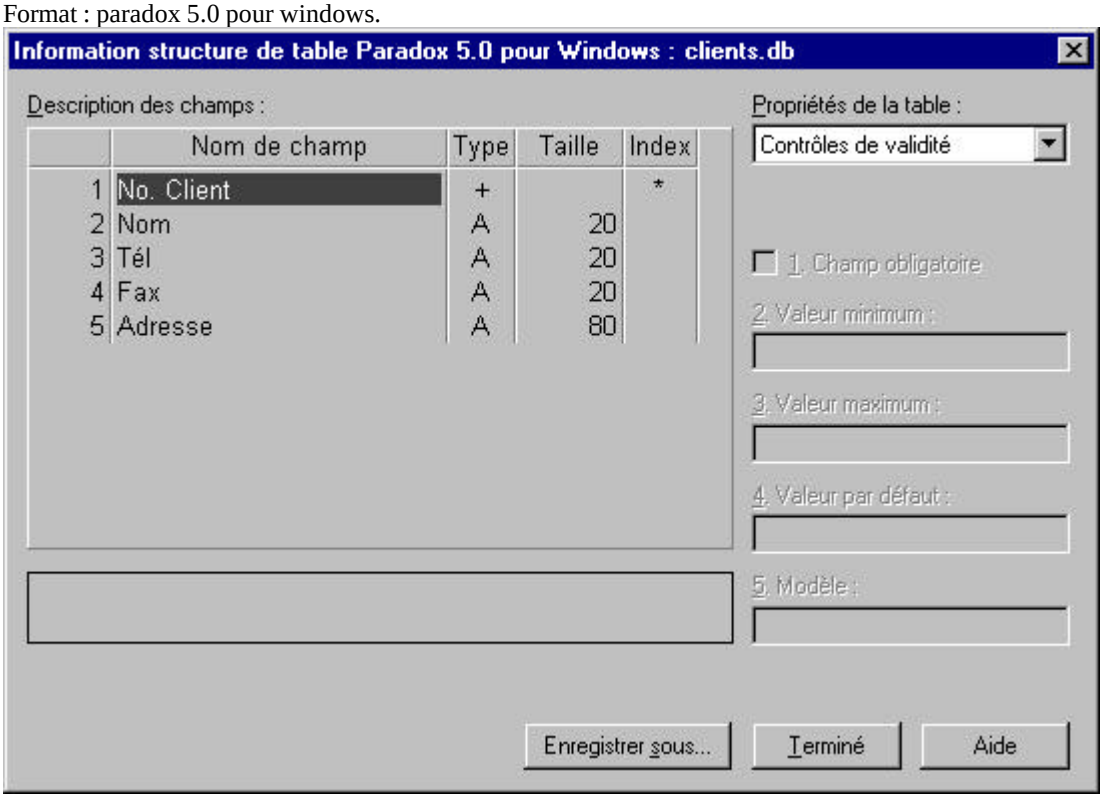
Réalisation d'une messagerie

Vous allez créer une application de messagerie qui utilise plusieurs tables.
Trois tables :

- une pour représenter les clients
- une pour les personnes que l'on contacte chez les clients (« contacts »)
- une pour les appels téléphoniques

1. Table des clients

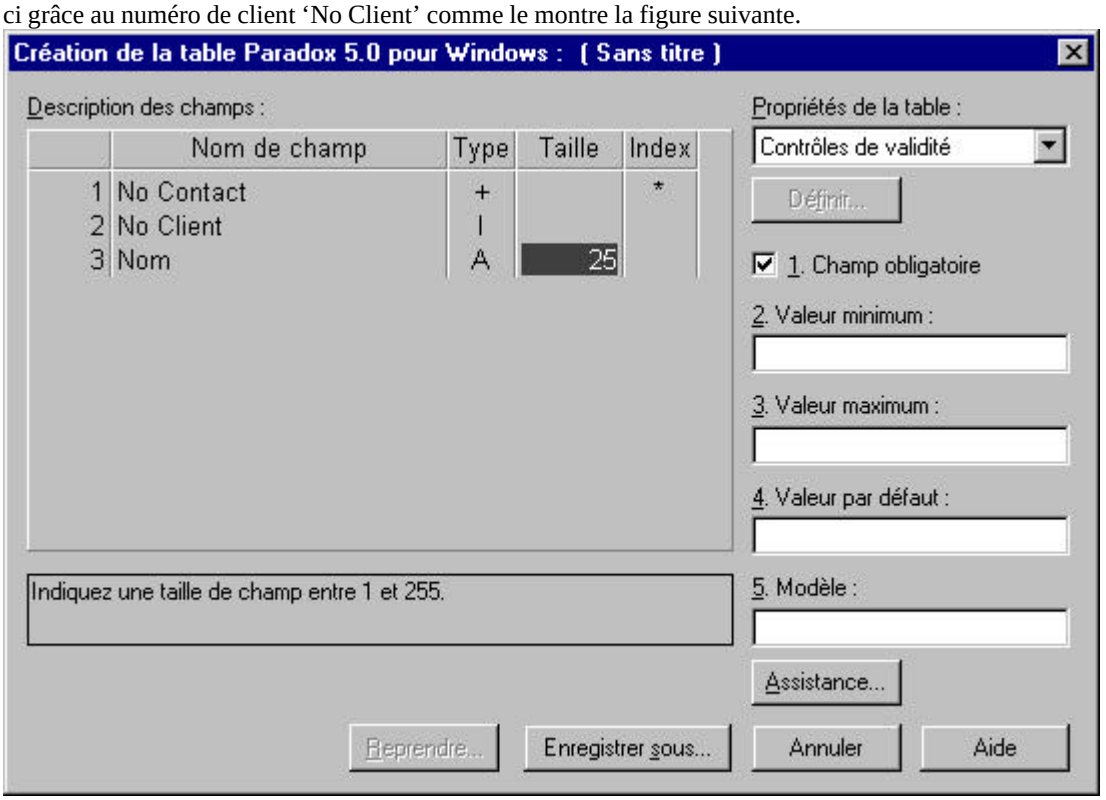
Format : paradox 5.0 pour windows.



Remplissez la avec la description de quelques clients.
Le type « + » d'une table paradox représente un nombre entier long , attribué aux éléments de la table lors de leur insertion de manière séquentielle et unique. Une fois assigné, ce nombre reste à jamais.

2. Table des contacts

Cette table représente l'ensemble des contacts de tous les client de la table précédente. Elle a donc un lien vers cette table-ci grâce au numéro de client 'No Client' comme le montre la figure suivante.

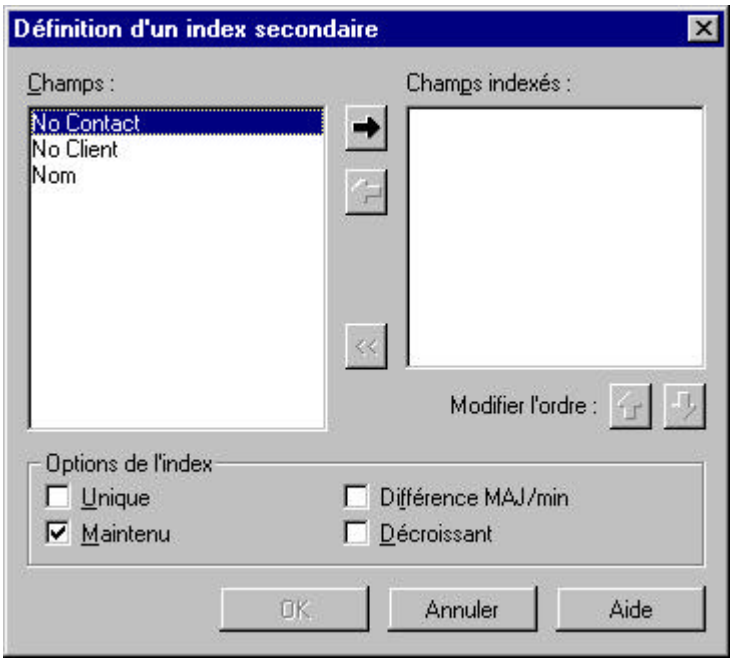


Enregistrer cette table sous le nom « Contacts » et remplissez-la avec quelques contacts pour les différents clients de la première table.

Il n'est pas obligatoire de reprendre le même nom de champ pour établir un lien entre deux champs de tables différentes, mais cela facilite la compréhension et permet aussi des reconnaissance automatique de lien.

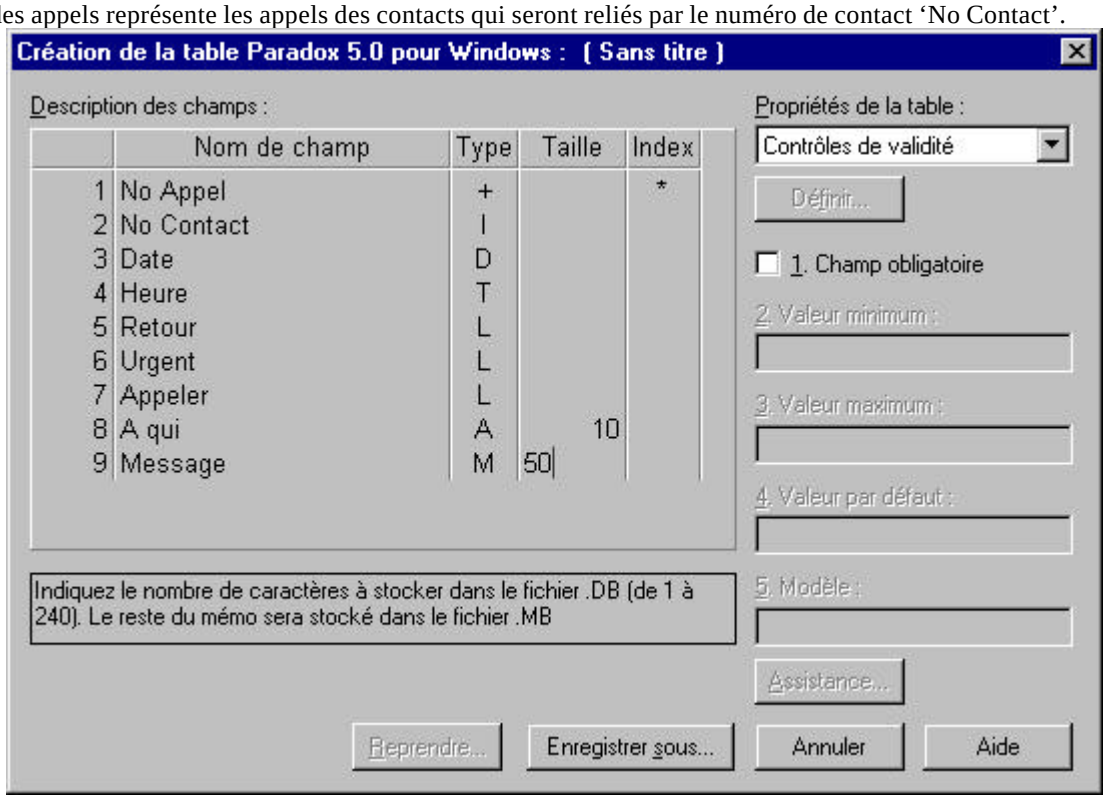
a) Définition d'un index secondaire

Définissez un index secondaire, i.e. un index qui permet de retrouver les différents enregistrements suivant un autre ordre : suivant le numéro de client 'No Client' par exemple. Ainsi, vous pourrez observer, au moyen d'une présentation comme grilles, les contacts suivant l'ordre des numéros de clients.



3. Table des appels

La table des appels représente les appels des contacts qui seront reliés par le numéro de contact 'No Contact'.



Vous allez définir un index secondaire suivant le champ 'No Contact' sous le nom « Appels ».

4. Créer l'application

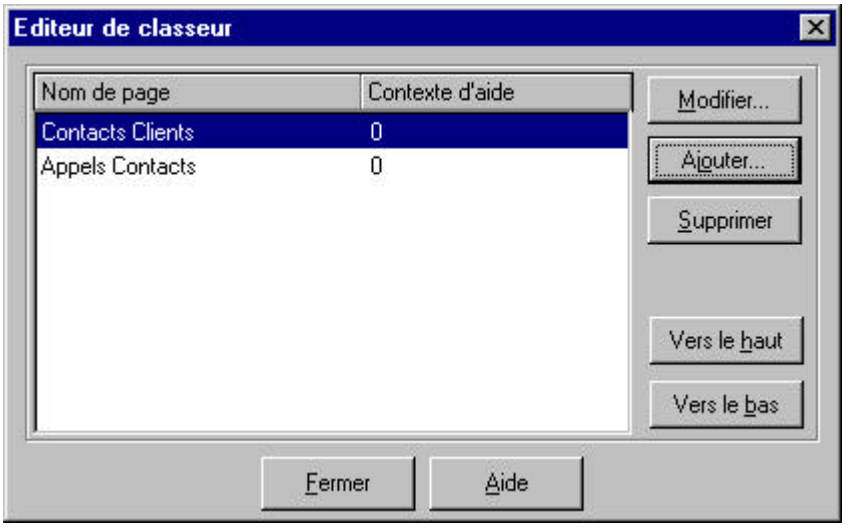
Créer un nouveau projet avec une fiche principale.

5. Les pages multiples de contrôles

Notre application comportera 2 pages :

1. « Contacts Clients » pour visualiser la base des clients et les contacts de chacun des clients.
2. « Appels Contacts » pour visualiser les appels de chaque contact

Le composant Classeur ou **Notebook** permet de représenter plusieurs pages pour une même zone dans une fenêtre, chaque page pouvant contenir ses propres contrôles. Il est possible de définir les différentes pages grâce à la propriété **Pages**, la page active étant alors définie par la propriété **ActivePage**.
Déposez un composant **Notebook** sur la fiche et donnez lui le reste de la zone cliente.
Définissez les 2 pages grâce à l'éditeur de classeur.



Le composant Onglets ou **TabSet** sert à représenter un ensemble d'onglets. Sa propriété **Tabs** sert à définir les différents intitulés des onglets alors que **Tab** précise lequel est actif.
Placez un composant TabSet dans la fiche et définissez le pour qu'il remplisse le bas de la zone cliente.

Il faut maintenant réaliser le lien entre les 2 composants. Il n'existe pas de méthode automatique, il faut donc le faire à l'exécution. A la création de la fiche, on indique que les onglets correspondent aux pages du classeur (NoteBook) que la page active du classeur (PageIndex) doit être celle correspondant à l'onglet actif (TabIndex).

```
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  TabSet1.Tabs := Notebook1.Pages;
  Notebook1.PageIndex := TabSet1.TabIndex;
end;
```

Il faut ensuite faire en sorte qu'une fois l'onglet sélectionné, la page associée s'affiche.

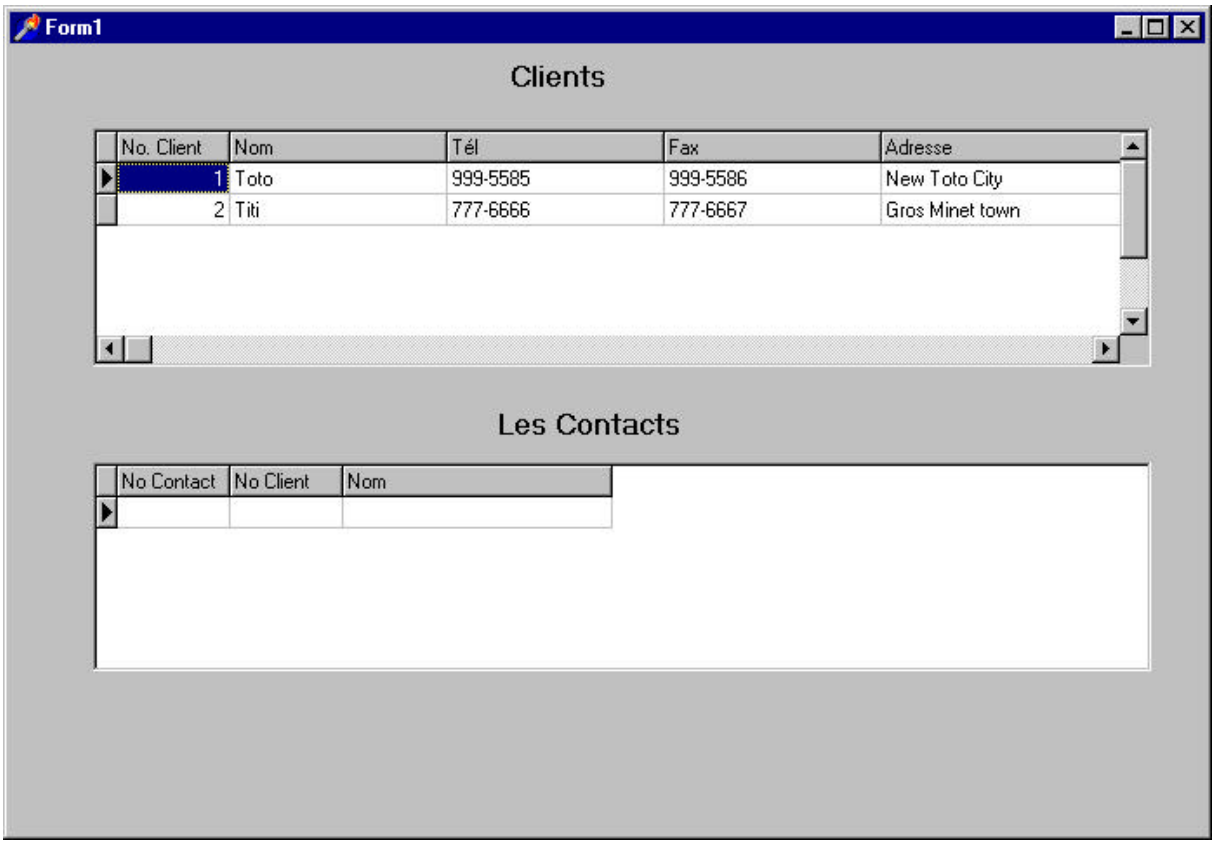
```
procedure TForm1.TabSet1Click(Sender: TObject);
begin
  Notebook1.PageIndex := TabSet1.TabIndex;
end;
```

6. La page « Contacts Clients »

Nous allons remplir la page « Contacts Clients » afin de représenter les clients et contacts associés au client actif.
Nous utilisons 2 grilles de bases de données, nous aurons donc 2 sources de données (DataSource) et évidemment 2 'Table'.

Il faut vous assurer que le page active du classeur est relative aux « Contacts Clients ». Ensuite, vous pourrez y déposer les différents composants.

La table concernant les clients est nommée « LesClients », la source de données correspondantes « Client » ; même chose pour les contacts nommées respectivement « LesContacts » et « Contacts ».
Nous ajoutons 2 libellés afin d'identifier les 2 grilles.
Vous devez obtenir la fenêtre suivante :



7. Créer un lien entre les deux tables

Nous allons utiliser l'index 'Par Client' de la table 'Contacts'. Pour utiliser cet index, il faut que la table soit non active. Choisissez l'index 'Par Client' dans la propriété 'IndexName' de la table 'LesContacts'. Vous pouvez réactiver la table. Maintenant l'ordre des 2 tables correspond (trié par ordre croissant sur le numéro de client), nous pouvons indiquer que l'une est le maître de l'autre grâce à deux propriétés :

- MasterSource : indique une source de données qui sera mettre de la table
- MasterFields : lorsqu'un enregistrement de la table maître sera activé, seuls les enregistrement de la table correspondant au lien défini par la propriété MasterFields seront visibles dans la table de détail

La table 'LesContacts' devient le détail de la source 'Clients' afin de ne visualiser que les contacts à un client donné. 'Client' devient maître (MasterSource) de la table 'LesContacts' puis on créée un lien grâce au 'No client', valeur affecté à la propriété 'MasterFields'.
Dans le cas où aucun lien ne s'établit vous pouvez en définir un explicitement.

Après avoir activé cette boîte, seuls les contacts correspondant au client activé dans la première grille apparaissent à l'écran et ce même lors de la construction.

8. La page "Appel Contacts"

Vous remarquez qu'il y a accessibilité permanente aux données, quelle que soit la page active.
Placez une table et une source de données et reliez les (les noms respectifs sont « Les Appels » et « Appels »). L'index « Par cOntact » doit être utilisé (IndexName).
Chaque champs de la source sera représenté par un composant adéquat.

a) Les contrôles des bases de données

Le champ 'No Appel' est représenté par un texte de base de données (DBText), les champs 'Date' et 'Heure' par des saisies de base de données (DBEdit), les champs 'Retour', 'Urgent' et 'Appeler' par des cases à cocher de bases de données (DBCheckBox), le champ 'A qui' par une boîte à option de donnée et enfin le champs 'Message' par un mémo de base de données.
Le champ 'No Contact' quant à lui n'est pas représenté directement car il n'est pas significatif pour l'utilisateur. Nous visualiserons donc le nom du contact correspondant au numéro. De plus nous voulons revoir tous les appels de ces contacts, il va donc falloir que le curseur de la table se positionne sur le nom sélectionné afin de retrouver son numéro qui servira à retrouver les appels lui correspondant.

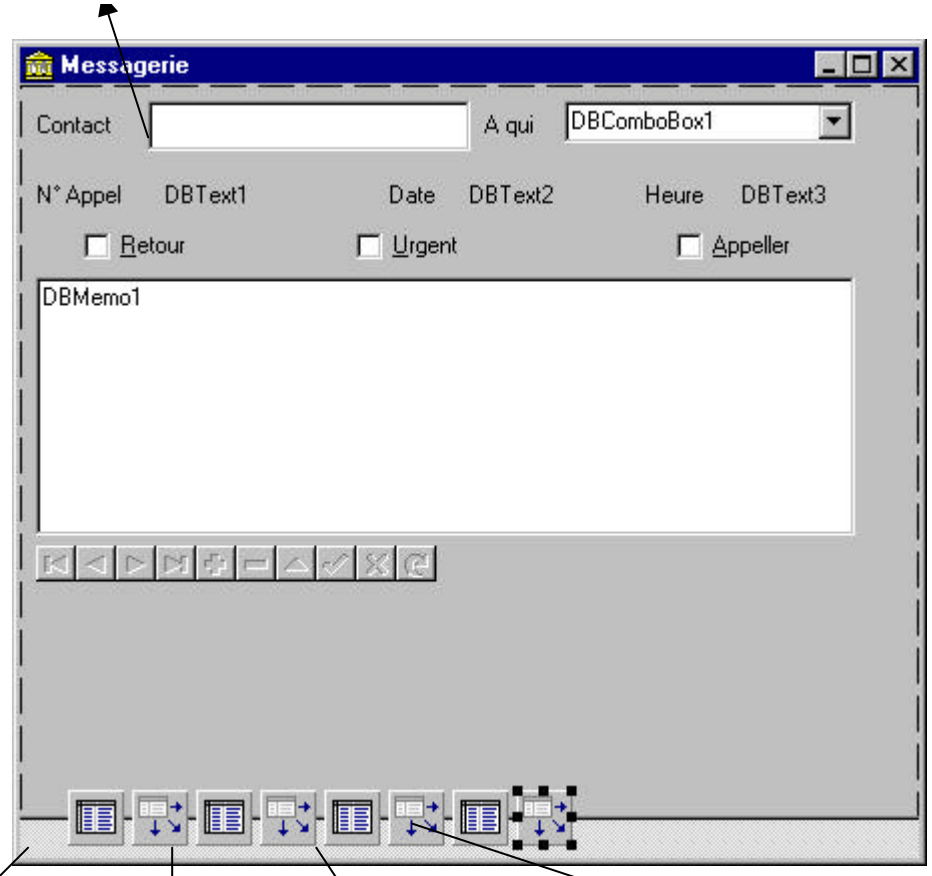
Tous les composants spécifiques aux bases de données fonctionnent comme les composants auxquels ils correspondent sauf qu'ils possèdent les propriétés DataSource et DataField qui permettent de les relier au champ à visualiser.

b) Les composants 'Lookup'

Nous devons ajouter une autre source et une autre table : « TouslesContacts » et «TousContacts».

Tous les composants font appel à la source « Appels » excepté la grille de base de données qui fait référence à 'TousContacts'.
Il faut aussi faire les lien entre les 2 tables en utilisant l'index de la table 4appels' et en tous contact comme source principale.

TousContacts,



LesClients,
Clients.db

LesContacts,
contact.db
Index : parclient

Les appels,
appels.db
Index : lesappels

TousLesContacts,
contact.db
Index : aucun

9. Utiliser un 'DBGrid' comme une liste de positionnement

Nous devons personnaliser le DBGrid pour qu'il réalise ce que nous voulons. Il faut limiter l'affichage des noms des contacts.

a) Gérer les champs à l'exécution

Il faut gérer les champs date et heure à l'exécution.
Les composants 'Table' et 'dataSource' ont une propriété State en lecture seule qui représente l'état courant de l'utilisation de la table ou la source.
Le composant DataSource a 3 événements qui permettent de gérer les changements dans une source : OnDataChange, OnStateChange et OnUpDateDate.

Ce qui donne :

```
procedure TForm1.AppelsStateChange(Sender: TObject);
begin
  with LesAppels do
  begin
```

```
  if State <> dsInsert then Exit;

  FieldByName('No Contact').AsInteger := TousLesContacts.FieldByName('No Contact').AsInteger;
  FieldByName('Date').AsDateTime := Date;
  FieldByName('Heure').AsDateTime := Time;
 end;
end;
```

G. TP7 DELPHI : Le dessin et la souris

But : construire un petit logiciel de dessin

1. Créer un projet

Fiche contenant un composant 'Image' (de la page « supplément ») nommé « Image » qui permet de visualiser une bitmap (une image point à point) dans lequel l'utilisateur peut dessiner.

Propriété intéressante :

- picture : représente la bitmap qui sera affichée
- autosize : permet d'adapter la taille du composant à celle de l'image
- label : permet d'adapter la taille du composant à celle du texte

Donc soit créer une image blanche.bmp avec paintbrush soit créer tout autre image + maître autosize à vrai.

2. Réagir à la souris

L'événement 'OnMouseDown' permet de déterminer la position de la souris sur un composant et lorsqu'un bouton est enfoncé.
La position de la souris est alors connue grâce aux paramètres 'X' et 'Y', le bouton (gauche, milieu ou droite) par 'Button' et les touches mortes ([Maj],{Alt],[Ctrl]) par 'Shift '.
L'événement 'OnMouseUp' est semblable à l'événement 'OnMouseDown' à ceci près qu'il est déclenché lorsqu'un bouton est relâché.
Propriété 'Canvas' qui est aussi un objet représente la zone cliente des composants. Un 'Canvas' possède notamment la propriété 'Pixels' qui représente chaque pixel du composant auquel il est rattaché. (cf. Aide). Elle nécessite des paramètres : il faut lui donner les coordonnées du point en question entre crochet.
Nous obtenons le code suivant :
Image.canvas.Pixels[X, Y] := clBlack ;

Nous affectons la couleur noire au point de coordonnées X et Y. Il est cependant contraignant de toujours devoir réappuyer sur le bouton ! ! !

Il existe un événement qui traque le mouvement de la souris :
'OnMouseMove' : cet événement se produit au niveau d'un composant lorsqu'on survole ce composant. La position de la souris est connue grâce aux paramètres X et Y. Les boutons et les touches enfoncées grâce à 'Shift'.
If ssLeft in Shift then Image.canvas.Pixels[X, Y] := clBlack ;

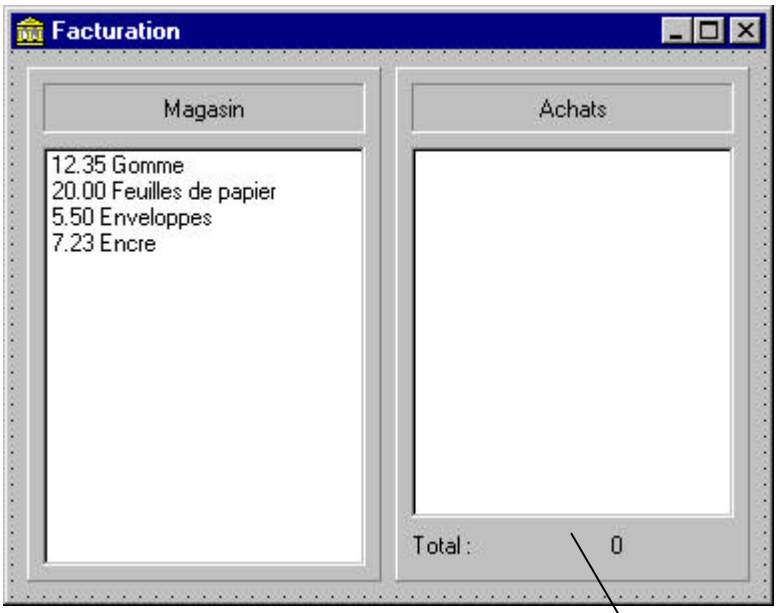
Exercice :
Remarque nous ne pouvons effacer ce que nous faisons : Faîtes en sorte qu'un point blanc s'affiche lorsque le bouton droit de la souris est enfoncé.

Perfectionnement :
Combinez toutes vos connaissances pour améliorer cet exemple :

- charger une image
- enregistrer une image
- boîte de dialogue vous permettant de choisir les couleurs associées aux boutons droit et gauche
- un menu
- une boîte A propos

Exercice : Le glisser - déplacer

1- Créer un nouveau projet :



2 boîtes listes (ListeBox)
- boite 1 : article de bureau d'un magasin
- boite 2 : achats

Spécifier un alignement à droite pour le libellé (Label) de titre « 0 » correspondant au calcul du montant à payer.

2- Autoriser le glisser- déplacer (Propriété Dragmode)
2 façons :
- manuel ('dmManuel') : vous devez alors appeler la méthode 'BeginDrag' au moment où vous voulez commencer le drag&drop.
- automatique ('dmAutomatic') : à mettre pour Magasin. Lorsque l'utilisateur clique avec le bouton gauche sur le composant acceptant le drag&drop automatique et qu'il déplace la souris de plus de 5 pixels, le drag&drop est enclenché.

3- Autoriser ou non le déplacement (drop)
Evénement **OnDragOver** de la boîte Liste 'Achats'
Il suffit donc de créer une méthode de réaction à cet événement pour le recepteur.
Les paramètres disponibles pour cette méthode :
Sender, Source: TObject; X, Y: Integer; State: TDragState; var Accept: Boolean

Explication sur ces paramètres :
- sender : composant qui déclenche l'événement
- source : le composant d'où commence l'opération glisser-déplacer
- X et Y : les coordonnées de la position de la souris
- State : l'occurrence de la requête pour le composant récepteur (première, dernière ou intermédiaire)
- Accept : l'acceptation du déplacement dans le composant récepteur (par défaut le récepteur n'accepte pas le déplacement).

Dans notre exemple : il faut accepter le déplacement lorsque le glisser-déplacer provient du magasin :

```
procedure TForm1.AchatsDragOver(Sender, Source: TObject;
  X, Y: Integer; State: TDragState; var Accept: Boolean);
begin
  Accept := Source = Magasin;
end;
```

Rem : regarder le changement d'état du curseur de 'Magasin' vers 'Achats'.

4- Effectuer le déplacement :

La demande de déplacement déclenche l'événement **OnDragDrop**

Nous voulons que l'article sélectionné dans la boîte liste du magasin s'ajoute à nos achats et que son prix s'additionne à la somme à payer.

Ajouter à la liste d'achats :

```
Achats.Items.Add( Magasin.Items[Magasin.ItemIndex] );
```

Comptabiliser le montant de l'achat :

Total.Caption := RealToStr(StrToReal(Total.Caption) + StrToReal(Magasin.Items[Magasin.ItemIndex]));

Il faut pour cela une unite nouvelle qui contient StrToReal et RealToStr :

```
unit StrReal;

interface

  function RealToStr( reel : Real ): String;
  function StrToReal( chaine : string ): Real;

implementation

function RealToStr( reel : Real ): String;
var
  s : string;
begin
  Str( reel:10:2, s );
  Result := s;
end;

function StrToReal( chaine : string ): Real;
var
  r : Real;
  pos : integer;
begin
  Val( chaine, r, pos );
  if pos > 0 then Val( Copy(chaine, 1, pos-1), r, pos );
  Result := r;
end;

end.
```

Amélioration :

Une amélioration évidente est la possibilité d'enlever des articles des 'Achats' en appuyant sur [Suppr] par exemple.

Cet événement est **OnKeyDown**.

```
procedure TForm1.AchatsKeyDown(Sender: TObject; var Key: Word;
  Shift: TShiftState);
begin
{ VK_Delete est le nom interne de la touche [Delete] en Windows }
  if Key = VK_Delete then
  begin
    Total.Caption := RealToStr( StrToReal(Total.Caption) - StrToReal(Achats.Items[Achats.ItemIndex]) );
    Achats.Items.Delete( Achats.ItemIndex );
  end;
end;
```

Exercice :

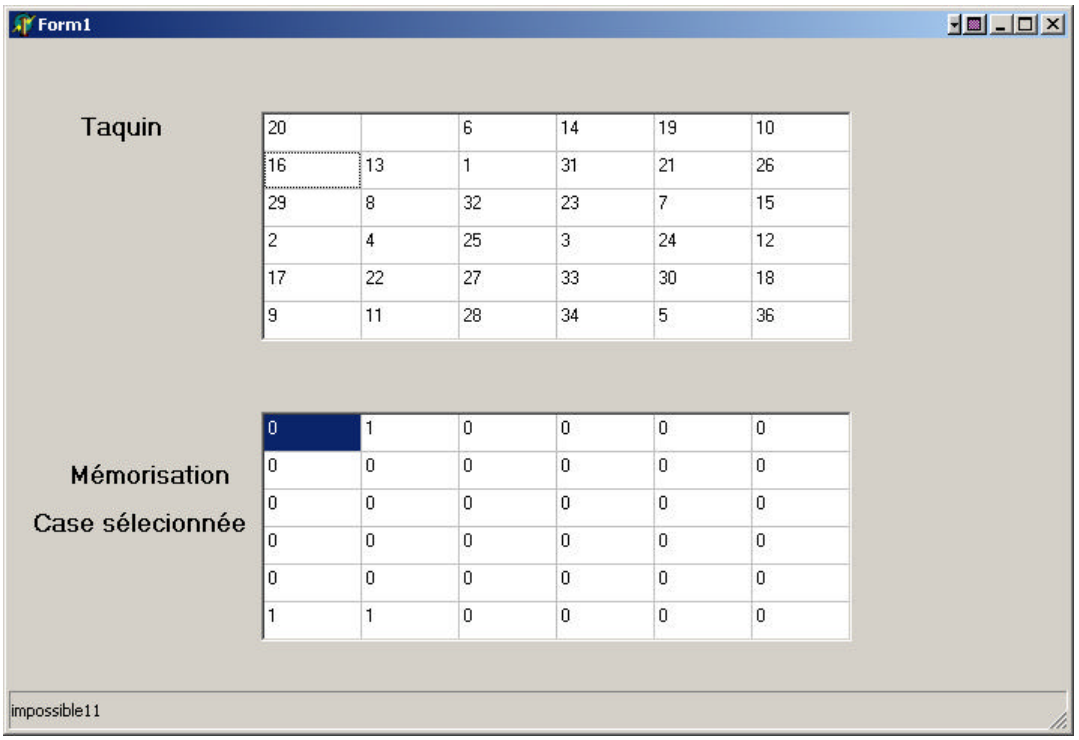
Autorisez le glisser-déplacer de ‘Achats’ vers ‘Magasin’ en ayant pour réaction l’effacement de l’article acheté, comme si l’utilisateur appuyait sur la touche [Suppr].

H. TP 8 : Drag & Drop suite + Application Console Graphique

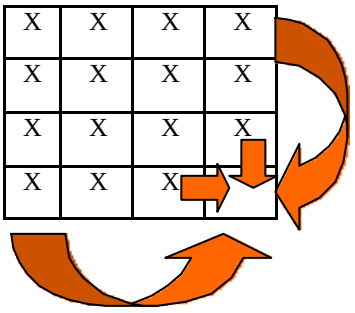
1. Drag et drop dans une stringgrid : le taquin torique

Réalisation d’un taquin torique :

Le taquin est un jeu classique de déplacement de pièce. Vous réaliserez un taquin « torique » comme sur la figure suivante et les coups seront effectués grâce à des drag and drop sur une stringgrid. Une vérification de la faisabilité du coup est bien sûr à intégrer.



On peut déplacer sa pièce uniquement si une case vide contigue est disponible, la grille étant torique dans notre case les déplacement suivant sont autorisés :



Pour initialiser la grille vous utiliser la générateur aléatoire de nombre présent dans la librairie Math :

RandG, fonction	Génère des nombres aléatoires avec une distribution gaussienne.
Random, fonction	Génère des nombres aléatoires dans une étendue spécifiée.
RandomFrom, fonction	Renvoie un élément choisi au hasard dans un tableau.
Randomize, procédure	Initialise le générateur interne de nombres aléatoires avec une valeur aléatoire.

RandomRange, fonction	Renvoie un entier choisi au hasard dans l'intervalle spécifié.
RandSeed, variable	RandSeed stocke la matrice du générateur de nombres aléatoires.

Une grille de type stringgrid permettra de plus de visualiser le nombre de déplacement de chaque pièce.

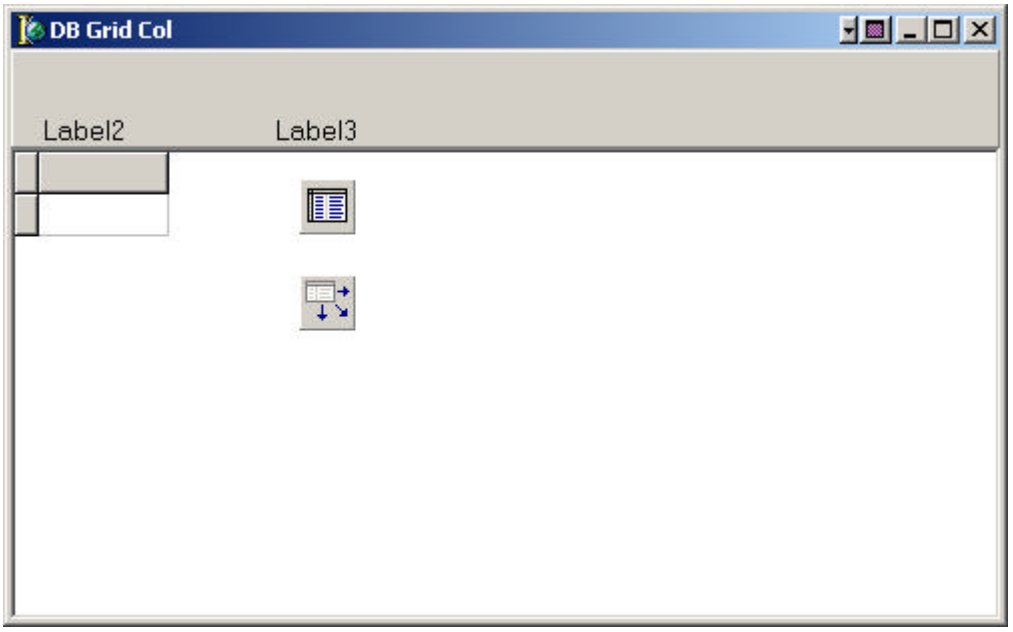
Dans la barre de statut vous indiquerez si un coup est faisable ou non.

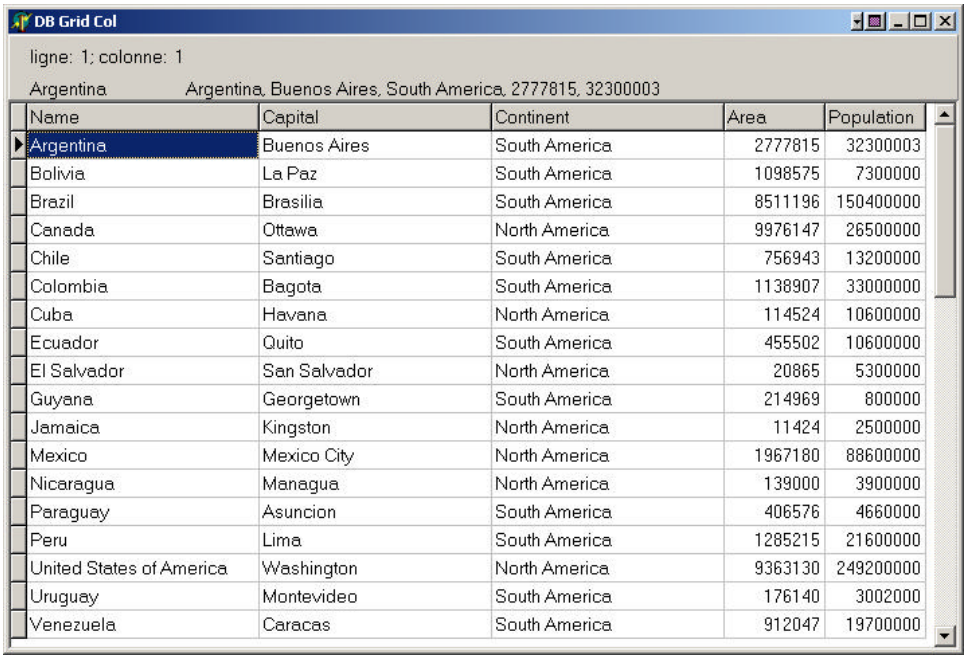
2. Application Console / Graphique

Il est facile de réaliser des applications possédant une représentation graphique des éléments sous Delphi grâce aux « forms ». Le but de cet exercice est de refaire une application existante avec son « forms » pour qu'elle fonctionne sans.

Vous téléchargerez l'application initiale sous www.lifl.fr/~jourdan dans la partie enseignement Delphi Miage 2ème Année.

Cette application nécessite : un dbgrid, un datasource et une table de données.





Name	Capital	Continent	Area	Population
Argentina	Buenos Aires	South America	2777815	32300003
Bolivia	La Paz	South America	1098575	7300000
Brazil	Brasilia	South America	8511196	150400000
Canada	Ottawa	North America	9976147	26500000
Chile	Santiago	South America	756943	13200000
Colombia	Bagota	South America	1138907	33000000
Cuba	Havana	North America	114524	10600000
Ecuador	Quito	South America	455502	10600000
El Salvador	San Salvador	North America	20865	5300000
Guyana	Georgetown	South America	214969	800000
Jamaica	Kingston	North America	11424	2500000
Mexico	Mexico City	North America	1967180	88600000
Nicaragua	Managua	North America	139000	3900000
Paraguay	Asuncion	South America	406576	4660000
Peru	Lima	South America	1285215	21600000
United States of America	Washington	North America	9363130	249200000
Uruguay	Montevideo	South America	176140	3002000
Venezuela	Caracas	South America	912047	19700000

Comment réaliser la même chose en se passant du « forms » ?

Il faut déclarer un dfm, les datasources, les dbgrids.

```
rogram Project1;

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls,
  Forms, Dialogs, StdCtrls, Grids, DBGrids, DB, DBTables,
  ExtCtrls;
type
  TFake = class (TDBGrid) ;
  ma_dts = class(TDataSource)
  end;
  ma_TDBGrid = class(TDBGrid)
  end;
  tform1=class(tform)
    panel1 : tpanel;
    label1 : tlabel;
    label2 : tlabel;
    label3 : tlabel;
    Table1 : TTable;
    DataSource1 : ma_dts;
    DBGrid1 : ma_TDBGrid;
    procedure DBGrid1ColEnter(Sender: TObject);
    procedure DataSource1DataChange(Sender: TObject; Field: TField);
  end;


procedure tform1.DBGrid1ColEnter(Sender: TObject);
var i :byte;
begin
  Label1.Caption := Format (
    'ligne: %2d; colonne: %2d',
    [TdrawGrid (DbGrid1).Row,          // on a le choix
    TFake(DbGrid1).Col]);              // cf ci-dessus
  Label2.Caption :=DbGrid1.Columns.Grid.Fields[TFake(DbGrid1).col-1].AsString ;
  Label3.Caption :=DbGrid1.Columns.Grid.Fields[0].AsString ;
  for i:= 1 to  DbGrid1.FieldCount-1 do
    Label3.Caption :=Label3.Caption+', '+ DbGrid1.Columns.Grid.Fields[i].AsString ;
end;

procedure tform1.dataSource1DataChange(Sender: TObject; Field: TField);
begin
  DBGrid1ColEnter (sender);
end;

var
    Form1 : tform1;
  {$R Project1.dfm}       //ou *.dmf obligatoire pour CreateForm(Tform1...
  // le fichier texte  Project1.dmf doit au moins contenir : object Form1: TForm1 end
begin
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(TForm1, Form1);
  with Form1 do begin
    Left := 198;
    Top := 107;
    Width := 630;
    Height := 430;
```

```
  Caption := 'Form1';
  Color := clBtnFace;
  Font.Charset := DEFAULT_CHARSET;
  Font.Color := clWindowText;
  Font.Height := -11;
  Font.Name := 'MS Sans Serif';
  Font.Style := [];
  OldCreateOrder := False;
  PixelsPerInch := 96;
  panel1:= TPanel.Create(form1);
  with panel1 do begin
   Parent:=Form1;
   Left := 0 ;
   Top := 0;
   Width := 494 ;
   Height := 49 ;
   Align := alTop ;
   TabOrder := 1 ;
  end;
  label1:=TLabel.Create(panel1);
```

???????????????? A compléter pour tous les labels

```
  with label1 do begin
   Parent:=panel1;
   Left := 16 ;
   Top := 8 ;
   Width := 3 ;
   Height := 16 ;
   Caption := 'Label2';
  end;
```

???????????????? A compléter pour tous les labels

```
  Table1:= TTable.Create(form1);
  with Table1 do begin
   DatabaseName := 'DBDEMOS';
   TableName := 'COUNTRY.DB';
   Active := True;
  end ;
  DataSource1:= ma_dts.Create(form1);
  with DataSource1 do begin
   DataSet := Table1;
   OnDataChange := DataSource1DataChange;
  end ;    // attention à l'ordre !!!
  DBGrid1:= ma_TDBGrid.Create(form1);
  with DBGrid1 do begin
   Parent:=Form1;
   Left := 0;
   Top := 49;
   Width := 494;
   Height := 235 ;
   Align := alClient;
   DataSource := DataSource1 ;
   TabOrder := 0 ;
   TitleFont.Charset := DEFAULT_CHARSET;
   TitleFont.Color := clBlack ;
   TitleFont.Height := -13 ;
```

```
    TitleFont.Name := 'MS Sans Serif';
    TitleFont.Style := [];
    OnColEnter := DBGrid1ColEnter;
  end;
  DBGrid1ColEnter (nil);// pour initialiser les labels
 end;
 Application.Run;
end.
```

I. TP9 DELPHI : Communication OLE et DDE

DDE : Dynamic Data Exchange
OLE : Object Linking and Embedding

Delphi permet d'utiliser ces facilités en fournissant un composant qui gère ce genre de lien sans écrire une ligne de code (du moins pour le lien).

1. DDE : Dynamic Data Exchange

Présentation
DDE est une interdace entre 2 applications destinée à les faire communiquer entre elles. De ces 2 application, l'une est le serveur, elle fournit des informations ou des services à l'autre qui est le client.

Cette communication est dynamique, c'est à dire qu'elle s'établit à l'éxecution des 2 applications impliquées et peut faire l'objet d'une mise à jour dès que les informations du serveurs sont modifiées.
Un serveur DDE est référencé par un client au moyen de 3 informations :

1- le nom de l'pplication serveur (sans le « .exe »).
2- Le nom du sujet (topic).
3- Le nom de l'élément (item).

Ainsi, il faut spécifier ces 3 informations pour accéder à une donnée.

2. Le projet Serveur

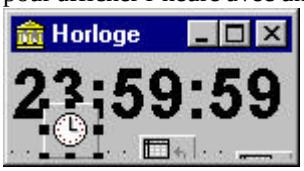
Nous allons créer une horloge qui affiche l'heure. Nous en ferons un serveur DDE qui donne l'heure à tout client DDE.

1- Créer un nouveau projet
Projet Horloge avec une fiche contenant un libellé (label) nommé « Heure » et un composant 'Timer' (page « Système »).
Composant 'Timer' déclenche l'événement **OnTimer** à intervalles régulier spécifiés en ms par sa propriété Interval.

➔ Créer une réaction toute les 1s à l'évenement Ontimer qui placera l'heure courante dans le titre du libellé 'heure'

```
Heure.Caption := TimeToStr(Time) ;
```

Pour plus de lisibilité, dimensionnez le libellé pour afficher l'heure avec une fonte (Font) assez grande.



Transformer en serveur DDE

Pour transformer cette horloge en serveur DDE, il suffit d'ajouter deux composants situés dans la page système :

- composant conversation serveur DDE ou DdeServerConv qui permet de transformer votre application en un serveur DDE. Son nom (Name) sera celui du sujet de la liaison DDE.
- Composant élément serveur DDE ou DdeServerItem qui représente l'élément que vous rendez disponible aux clients en le reliant au composant DdeServerConv par la propriété ServerConv. Son nom sera celui de l'élément de la liaison DDE.

Vous allez donc nommer « Horloge » le composant « conversation serveur DDE » et « Temps » le composant « élément serveur DDE » . Pour obtenir :

Il ne reste plus qu'à rendre disponible l'information (l'heure) aux clients en initialisant la propriété 'Text' du 'Temps '.
Pour cela ajouter 2 lignes à la méthode du 'Timer' :

```
Temps.Text := Heure.Caption;
Temps.CopyToClipboard;
```

La propriété 'Text' prépare la chaîne à envoyer au client, l'échange réel se fait au moyen de la méthode 'CopyToClipboard', mettant ainsi à disposition du client les données par le moyen de communication de Windows le plus courant : le press-papier.
Vous pouvez tester votre horloge sous Excel avec la formule « =Horloge|Horloge !Temps ».
N'oubliez pas de donner un format d'affichage d'heure (« hh :mm :ss »).

3. Le projet Client

Les composants qui gèrent le client :

- composant de conversation client DDE ou DdeClientConv permet de transformer votre application en un client DDE. Le serveur et le sujet de la liaison DDE sont spécifiés dans les propriétés DdeService et DdeTopic.
- Composant élément client DDE ou DdeClientItel représente l'information ou le service du serveur auquel vous voulez accéder. Il est relié au composant 'DdeCleintConv' par la propriété DdeConv. Cette information ou ce service est désigné par la propriété DdeItem.

4. Créer le projet

Un projet client. Dans sa fiche, placez un libellé (Label) du même genre que celui du serveur, nommé « Temps ». Ajouter les 2 composants 'DdeClientConv' et 'DdeClientItem' en les reliant par la propriété 'DdeConv' de ce dernier.

5. Faire un lien avec le serveur DDE

Commencez par exécuter l'horloge directement à partir du gestionnaire de fichiers par exemple.
Ensuite, vous n'avez plus qu'à spécifier le serveur et le sujet au niveau du 'DdeClientCOnv' en activant la boîte de liaison DDE par un double clic dans la zone d'édition de sa propriété 'DdeTopic' ou en cliquant sur … .

Vous consatez que le bouton [Coller avec liaison] est actif, il vous suffit de cliquer dessus pour que les valeurs correctes apparaissent. Validez avec [ok].

L'événement OnChange du composant 'DdeClientItem' se produit à chaque changement du contenu qui lui est lié.
Il suffit d'écrire une méthode de réaction à cet événement :

```
procedure TForm1.DdeClientItem1Change(Sender: TObject);
begin
  Heure.Caption := DdeClientItem1.Text;
end;
```

OLE : Object Linking & Embedding

Présentation

OLE est un mécanisme qui permet de manipuler des informations et des services de différentes applications dans d'autres applications. La version 2.0 permet même de manipuler ces infos et services « sur place », c'est à dire de les rassembler et de les manipuler directement dans l'application courante.
L'utilisateur peut ainsi intégrer des documents d'autres applications dans une application sans la quitter en établissant :

1. Soit des liens (linking) : les données sont enregistrées dans des fichiers séparés. Le document receveur fait référence aux autres documents.
2. soit des incorporations (embedding) : les données sont enregistrées dans le même fichier que celui du document receveur mais par l'application d'origine de ces données.

💣 La notion d'objet dans OLE ne correspond pas exactement à celle de l'orienté objet.

DELPHI donne la possibilité de créer des application conteneurs pour l'OLE grâce au composant 'OleContainer' de la page système ».
OleContainer transforme une application en une application conteneur pour des objets OLE 2.0

Créer un projet
Déposer une conteneur OLE de la page système dans la fiche. Nous lui donnons toute la zone cliente en positionnant sa propriété 'Align' à 'alClient' ; nous lui enlevons sa bordure ('BorderStyle' à 'bsNone').

Transformer en conteneur OLE
Nous allons manipuler une image paintbrush.
OleContainer possède 3 propriétés pour spécifier l'objet OLE qu'il représente : 'ObjClass', 'ObjDoc' et 'Objitem'.
- ObjClass représente le type d'objet OLE, lié ou incorporé par son application génératrice.
- ObjDoc représente le doc contenant l'info qui est liée
- ObjItem représente l'objet OLE lié lui-même

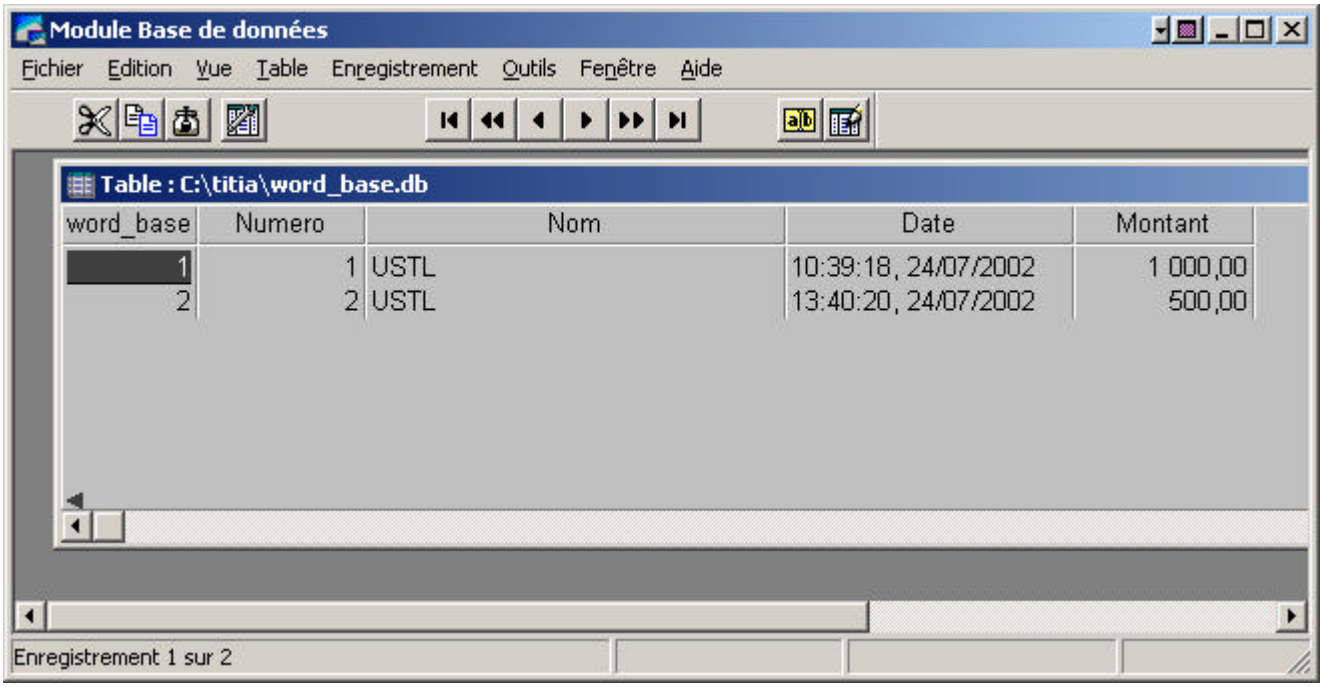
➔ Double Clic sur la partie valeur de la propriété 'ObjClass' (ou 'ObjDoc'). Chois ir « Image PaintBrush »
➔ Quitter l'application, votre chef d'œuvre est maintenant dans votre fiche.
➔ Exécuter l'application

Importation sous Word
L'objectif de cet exercice est de réaliser un gestionnaire de facture qui importe la facture formatée sous word. Delphi possède dans ses librairies des objets permettants de communiquer avec word.

6. Création de la base de données

Vous créerez une base de données Paradox (par exemple, mais vous pouvez utiliser acces ou tout autre type de base de données). Cette base contient 4 champs Numero, Nom, Date et Montant. La date est déclarée en type date.

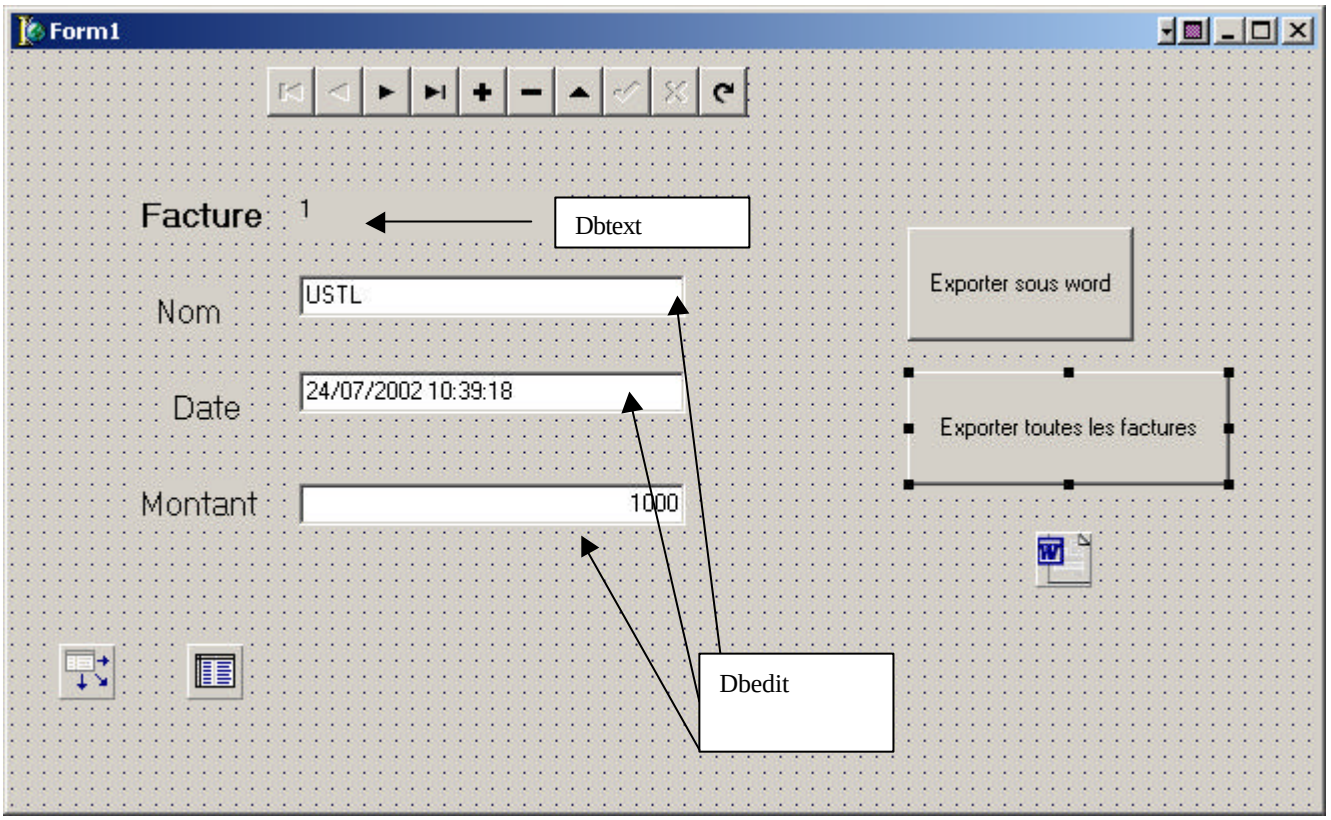
Vous complétez la base de données avec quelques enregistrements.



7. Le projet Delphi

a) *Formulaire*

Votre formulaire doit contenir une table reliée à la base de données et un Datasource relié à cette table. Pour communiquer avec word vous devez utiliser le composant «WordDocument » qui se situe dans l'onglet « Serveur ».



Une fois votre formulaire complété, il faut associer une événement au click sur le bouton « Exporter sous Word ».
Ce bouton va contenir les instructions nécessaire au formatage de la facture sous word de la facture courante. Le bouton « Exporter toute les factures » permettra au magasin de garder une trace papier de toutes les transactions effectuées.

Le code delphi va alors contenir les éléments visual basic permettant de communiquer avec word, ces éléments sont présentés dans word mais pas dans delphi (en tout cas dans la version actuelle de delphi6). Pour connaître comment appeler certaines fonctions on peut par exemple réaliser des macrowords puis regarder le nom de la fonction correspondante .
Nous utiliserons les éléments word suivants :

- Range.Text qui relié à l'objet WordDocument permet d'écrire du texte dans le document
- Range.Font.Size : qui permet d'indiquer la taille de la fonte
- Range.InsertParagraphAfter : qui permet d'insérer un saut de paragraphe
- ConvertToTable (#9, 1, 4) : qui permet de formater une séléection en tableau dans la séparation est codée par #9, de nombre de ligne 1 et de nombre de colonne 4.
- Cells.Merge : permet de fusionner les cellules d'un tableau que l'on a sélectionnée.

Nous aurons besoins des types de variables suivants :

- Variant : peuvent tout contenir sauf les types structurés et les pointeurs. Cela permet de définir un objet dont on ne connaît pas le type à la compilation
- Tbookmark : identifie un enregistrement dans un ensemble de données, pour une navigation ultérieure.
- OleVariant contient uniquement des types de données compatibles avec Ole Automation, ce qui signifie que ces types de données peuvent être transférés entre programmes ou sur le réseau sans qu'il soit nécessaire de savoir si l'autre extrémité saura manipuler les données.

b) *Gestion des événements*

(1) Exporter sous Word

```
var
```

```
  RangeW: Word2000.Range;
  v1: Variant;
  ov1: OleVariant;
  Row1: Word2000.Row;
begin
  WordDocument1.Activate;
  // inserer titre
  WordDocument1.Range.Text := 'Facture n° ' + Table1.fieldbyname ('Montant').AsString;
// Indiquer la police
  WordDocument1.Range.Font.Size := 14;
  WordDocument1.Range.InsertParagraphAfter;
// Créer la ligne de facturation
      WordDocument1.Paragraphs.Last.Range.Text :=
        Table1.FieldByName ('Nom').AsString + #9 +
```

A COMPLETER AVEC TOUS LES CHAMPS DE LA BASE DE DONNEES

```
// Selection tout le document
  RangeW := WordDocument1.Content;
  v1 := RangeW;
// le convertir en tableau
  v1.ConvertToTable (#9, 1, );
// récupérer la premiere ligne et changer sa fonte et son aspect
  Row1 := WordDocument1.Tables.Item(1).Rows.Get_First;
  Row1.Range.Bold := 1;
  Row1.Range.Font.Size := 30;
  Row1.Cells.Merge;
  Row1.Range.InsertParagraphAfter;
  ov1 := ' ';
```

(2) Exporter toutes les factures

De la même façon on peut créer un document word et y copier tous les enregistrements.

On vous aidant des routines suivantes réalisez l'événement associé au bouton.

```
// disable the UI
 Table1.DisableControls;
 try
   // sauvegarde de la position dans la base
   Bookmark := Table1.GetBookmark;
   try
     // passage
     Table1.First;
     while not Table1.EOF do

   finally
     // on revient à la position courante et on détruit le bookmark
     Table1.GotoBookmark (Bookmark);
     Table1.FreeBookmark (Bookmark);
   end;
 finally
   // on ré-autorise l'acces à la base
   Table1.EnableControls;
 end;
```

Importation sous Excel

Formater une grille pour l'importer sous excel

De la même façon que l'on peut exporter les champs sous Word, on peut les exporter sous excel.
Vous créerez un bouton tout « exporter sous Excel » et associerez un évenement au click sur le bouton réalisant l'export.
Pour cela vous vous servirez des routines suivantes :

```
var
  RangeE: Excel2000.Range;
  I, Row: Integer;
  Bookmark: TBookmarkStr;
begin
  // créer et rendre visible excel
  ExcelApplication1.Visible [0] := True;
  ExcelApplication1.Workbooks.Add (NULL, 0);
  // remplir la premier ligne avec les nom des champs
  RangeE := ExcelApplication1.ActiveCell;
  for I := 0 to Table1.Fields.Count - 1 do
  begin
    RangeE.Value := Table1.Fields [I].DisplayLabel;
    RangeE := RangeE.Next;
  end;
  // remplir les lignes suivantes avec les enregistrements
  Table1.DisableControls;
  try
    Bookmark := Table1.Bookmark;
    try
      Table1.First;
      Row := Table1.RecordCount+1;
      while not Table1.EOF do
      begin
        RangeE := ExcelApplication1.Range ['A' + IntToStr (Row),
          'A' + IntToStr (Row)];
        for I := 0 to Table1.Fields.Count - 1 do
        begin
          RangeE.Value := Table1.Fields [I].AsString;
          RangeE := RangeE.Next;
        end;
        Table1.Next;
        Inc (Row);
      end;
    finally
      Table1.Bookmark := Bookmark;
    end;
  finally
    Table1.EnableControls;
  end;
  // formater le tableau pour que cela fasse joli
  RangeE := ExcelApplication1.Range ['A1', 'E' + IntToStr (Row - 1)];
  RangeE.AutoFormat (3, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL);
end;
```

Et voilà un joli tableau sous excel !!!

Numero	Nom	Date	Montant
1	USTL	24/07/2002 10:39:18	1000
2	USTL	24/07/2002 13:40:20	500

J. TP10 DELPHI : Fioritureset amélioration des exemples

1. Editeur de texte amélioré

Il existe 2 groupes d'instruction qui reviennent souvent :

```
Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
```

```
    if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
    if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
    if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
    if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
```

Si nous voulons modifier l'information ou en rajouter d'autres (couleur de la police par exemple), nous devons modifier toutes les lignes correspondantes.
Nous allons créer notre propre méthode « MAJBarreStatut »

2. Créer des méthodes simples

Déclaration
Il faut les déclarer soit dans public (si nous voulons que d'autres objets y aient aussi accès) soit dans private.
Dans notre cas dans les déclarations privées :
Procedure MAJBarreStatut

Définition
Il suffit de prendre les lignes répétée x fois et de les mettre dans le corps de notre méthode.

```
Procedure Tform1.MAJBarreStatut ;
Begin
Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
    if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
    if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
    if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
    if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
end;
```

Il faut maintenant faire référence à ce traitement en appelant la nouvelle méthode là où il y avait les lignes de codes.
MAJBarreStatut ;

De la même façon on peut créer MAJBarreOutils ;

```
procedure TForm1.MAJBarreOutils;
begin
  Gras.Down := fsBold in Edition.Font.Style;
  Italique.Down := fsItalic in Edition.Font.Style;
  Souligne.Down := fsUnderline in Edition.Font.Style;
  Barre.Down := fsStrikeOut in Edition.Font.Style;
end;
```

3. Créer des méthodes avec paramètres

Nous nous apercevons que le traitement effectué pour chaque bouton est le même (à ceci près que le bouton et le style change). Mais le principe reste même :

```
if gras.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [fsbold]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [fsbold];
MAJBarreStatut;
```

Nous pouvons créer une méthode même si les boutons et les styles sont différents.
La méthode nécessite 2 paramètres :

- le bouton (TSpeedbutton) impliqué
- le style (Tfontstyle) correspondant

```
procedure AppuieBoutonStyle( leBouton : Tspeedbutton ; leStyle : TfontStyle) ;
begin
        if leBouton.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [leStyle]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [leStyle];

  MAJBarreStatut;
```

Il ne reste plus qu'à replacer les lignes dans les fonctions correspondantes.
Ex :

```
Procedure Tform1.Barreclick(Sender : Tobject) ;
Begin
        AppuieBoutonStyle( Barre, fsStrikeout) ;
End ;
```

On peut encore simplifier :
Nous constatons que les 4 boutons nous appelons le même méthode AppuieBoutonStyle avec des paramètres différents.

4. Paramètre sender

Il existe un paramètre 'Sender' qui fait référence au composant qui a crée un événement.
Sender est de type Tobject qui est la classe de base à tout objet et notre paramètre est de type TspeedButton.
Nous pouvons utiliser le mot réservé 'is' pour nous assurer que l'objet placé à sa gauche est compatible avec la classe placée à sa droite (c'est à dire qu'il est une instance de cette classe ou d'une classe dérivée).
Une façon plus efficace de changer le type en s'assurant du bien fondé est d'utiliser le mot réservé 'as' qui sert à effectuer un changement de type d'un objet en s'assurant qu'il est réellement du type en question. S'il ne l'est pas une exception sera déclenchée.
Ex :

```
AppuieBoutonStyle( Sender as TspeedButton, ... )
```

Met comment prendre en compte le clic sachant qu'un seul paramètre existe pour les méthodes de type 'XXXClick' ???
La propriété 'Tag' de sender ne sert à rien dans notre cas. Nous allons y conserver le style.

5. Propriété Tag

Tag propriété de tous les composants, il est de type longint.
Nous y mettons le style. Le style à conserver est de type 'TfontStyle' nous devons effectuer une conversion de style.

```
procedure TForm1.BoutonStyleClick(Sender: TObject);
begin
        if (Sender as TspeedButton).Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style +
[TfontStyle((Sender as TspeedButton).Tag)]
else
        Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [TfontStyle((Sender as TspeedButton).Tag)]
End;
```

N'oubliez pas d'affecter cette nouvelle méthode à vos clicks sur les boutons et de placer les valeurs correspondant au numéro d'ordre des style (gras=0, italique=1, …) dans la propriété Tag de chaque bouton.

6. Variable locale

Nous pouvons encore simplifier ce code en déclarant des variables locales à la méthode 'BoutonStyleClick'.

```
procedure TForm1.BoutonStyleClick(Sender: TObject);
var { déclaration de variables locales à cette procédure }
  leBouton: TSpeedButton;
  leStyle: TFontStyle;
begin
{ Conversion des informations }
  leBouton := Sender as TSpeedButton;
  leStyle := TFontStyle(leBouton.Tag);

{ Traitement }
  if leBouton.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [leStyle]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [leStyle];

  MAJBarreStatut;
end;
```

Les barres d'outils et d'état

Reprendre l'éditeur de texte pour lui ajouter 2 barres :

1- Une barre d'état en bas qui donnera des explication sur l'état de l'éditeur de texte
2- Une barre d'outils en haut qui présentera des raccourcis aux commandes du menu sous forme de boutons

La barre de statut

1- Ajouter un composant volet (Panel) à la fiche
2- Le placer en bas de la fiche en faisant en sorte qu'il s'adapte au changement de dimension de la fenêtre
3- Placer différents composants pour représenter les différents indicateurs voulus

Créer la barre de statut

Placer un volet (Panel) pour représenter une barre de statut nommmée « BarreStatut » et lui enlever son titre, Align='Albottom'.
Ajouter 2 autres volets nommés « Modifie » et « Police » (sans titre) et mettre un effet de relief en creux: 'BevelOuter'='bvLowered'.
Trouver une font adaptée pour visualiser correctement les statuts.

Placer les informations dans la barre d'état

Il faut que le texte « Modifié » s »affiche dans le volet 'Modifie' lorsque le contenu de l'éditeur de texte est modifié.
Dans ce but, nous allons réagir à l'événement 'OnChange' du mémo :

```
Modifie.Caption := 'Modifié' ;
```

Il faut aussi faire en sorte que ce message disparaisse lorsque le texte est enregistré. Il faut donc ajouter une instruction dans la méthode de réaction à l'enregistrement pour qu'elle devienne :

```
procedure TForm1.Enregistrersous1Click(Sender: TObject);
begin
 if SaveDialog1.Execute then
 begin
  Edition.Lines.SaveToFile( SaveDialog1.FileName );
  Modifie.Caption := '';  { enlève l'indicateur de modification }
 end;
end;
```

Nous devons procéder de la même façon pour la police utilisée. Nous supposons que nous voulons : le nom de la police, sa taille, puis son style :

```
procedure TForm1.Police1Click(Sender: TObject);
begin
 if FontDialog1.Execute then
 begin
  Edition.Font := FontDialog1.Font;

 { Mise à jour de la barre de statut }
  Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
  if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
  if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';

 end;
end;
```

Amélioration

Pb : au démarrage rien ne s'affiche dans la barre de statut concernant la police.
Nous pouvons le faire manuellement mais aussi l'automatiser grâce à l'événement `'OnCreate'.`

```
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
{ Mise à jour de la barre de statut }
 Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
 if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
 if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
```

```
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
end;
```

La barre d'Outils

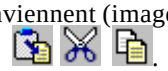
Créer la barre d'outils

Placer un Panel dans la fiche, nommez-le « BarreOutils », affecter la valeur 'alTop' à sa propriété 'Align' et redimensionnez-le pour lui donner une hauteur raisonnable.

Placer des boutons de commande

3 boutons : Couper, Copier et Coller.

Pour cela ajouter 3 fois le composant TurboBouton (SpeedButton) sur la barre d'outils. Affecter leur une image qui leur conviennent (image des opérations du presse papiers).



Il faut réagir à l'événement 'OnClick' sur ces boutons et donc reprendre les méthodes existantes qui sont les méthode de réaction aux commandes du menu.

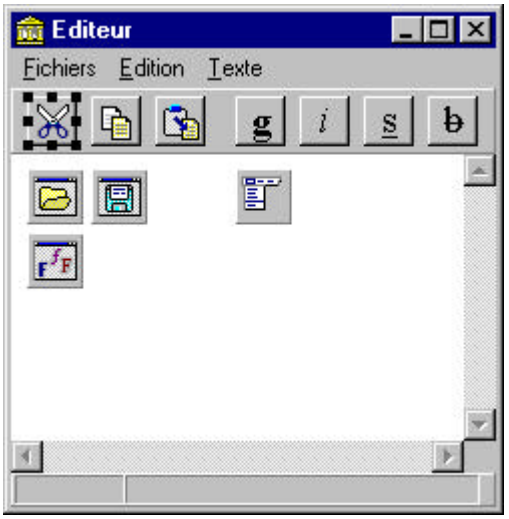
Pour réaffecter une même méthode de réaction à plusieurs événement, il suffit de la définir une première fois et de la choisir pour les autres événements à partir de la boîte à options de la zone de saisie des événement en question. (Donc ne pas réécrire la méthode !).

Placer des boutons d'état

Nous pouvons placer des boutons pour indiquer si la police est grasse, italique, soulignée et/ou barrée.

Ces boutons doivent rester enfoncés pour marquer l'état, de plus, l'utilisateur peut agir directement sur ces boutons pour changer l'état de la police.

4 turboboutons (SpeedButton) nommés « Gras », « Italique », « Souligne » et « barre » dans une font de 14 points en Times new roman.



Propriétés intéressantes :

- **GroupIndex** : regroupe logiquement des SpeedButton pour qu'ils se comportent comme des radio boutons (un seul enfoncé à la fois)
- **AllowAllUp** : autorise ou non que tous les boutons soient relevés à la fois (e.i. : aucun sélectionné)
- **Down** : indique si le bouton est à l'état enfoncé ou non

Pour notre cas : les boutons peuvent être individuellement sélectionnés ou non, nous devons donc leur affecter un numéro de groupe différent. Nous allons de plus autoriser que tous les boutons soient relevés en rendant vraie leur propriété 'AllowAllUp'

Lorsque la police est modifiée, nous devons mettre à jour notre barre d'outils dans les méthodes de réaction aux événements 'OnCreate' de la fiche et 'OnClick' de la commande 'Texte|Police…'

```
Gras.Down := fsBold in Edition.Font.Style;
 Italique.Down := fsItalic in Edition.Font.Style;
 Souligne.Down := fsUnderline in Edition.Font.Style;
 Barre.Down := fsStrikeOut in Edition.Font.Style;
```

L'état de la police est maintenant reflété. Il reste à réagir aux clics sur ces boutons pour reporter les modifications adéquates dans la police :

```
procedure TForm1.GrasClick(Sender: TObject);
begin
  if Gras.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [fsBold]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [fsBold];

{ Mise à jour de la barre de statut }
  Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
  if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
  if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
end;
```

```
procedure TForm1.ItaliqueClick(Sender: TObject);
begin
  if Italique.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [fsItalic]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [fsItalic];

{ Mise à jour de la barre de statut }
  Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
  if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
  if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
end;

procedure TForm1.SouligneClick(Sender: TObject);
begin
  if Souligne.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [fsUnderline]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [fsUnderline];

{ Mise à jour de la barre de statut }
  Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
  if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
  if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
end;

procedure TForm1.BarreClick(Sender: TObject);
begin
  if Barre.Down then Edition.Font.Style := Edition.Font.Style + [fsStrikeOut]
  else Edition.Font.Style := Edition.Font.Style - [fsStrikeOut];

{ Mise à jour de la barre de statut }
  Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
  if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
  if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';
end;
```

Lignes permettant de mettre à jour la barre d'état :

```
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
{ Mise à jour de la barre de statut }
  Police.Caption := Edition.Font.Name + ' ' + IntToStr(Edition.Font.Size);
```

```
  if fsBold in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' gras';
  if fsItalic in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' italique';
  if fsUnderline in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' souligné';
  if fsStrikeOut in Edition.Font.Style then Police.Caption := Police.Caption + ' barré';

{ Mise à jour de la barre d'outils }
  Gras.Down := fsBold in Edition.Font.Style;
  Italique.Down := fsItalic in Edition.Font.Style;
  Souligne.Down := fsUnderline in Edition.Font.Style;
  Barre.Down := fsStrikeOut in Edition.Font.Style;
end;
```

Les conseils d'aide

Les meilleures applications présentent des explications quant à la fonctions des boutons des barres d'outils et des commandes des menus.
Tout composant visuel (contrôle) a une propriété **Hint** représentant une chaîne de caractères nous informant sur sa fonction.
La propriété **ShowHints** du volet (Panel) permet d'autoriser ou non l'affichage des conseils d'aide (Hint) des contrôles qu'il contient.
L'événement **OnHint** du composant 'Application' (qui représente votre application) permet de réagir au changement de contrôle pointé par la souris pour afficher le conseil d'aide associé de la façon que vous voulez.

Dans notre cas :
Pour chaque bouton, ajouter des conseils d'aide et mettre la propriété 'ShowHints' de la barre d'outil à vrai.
Idem pour la barre de statut.

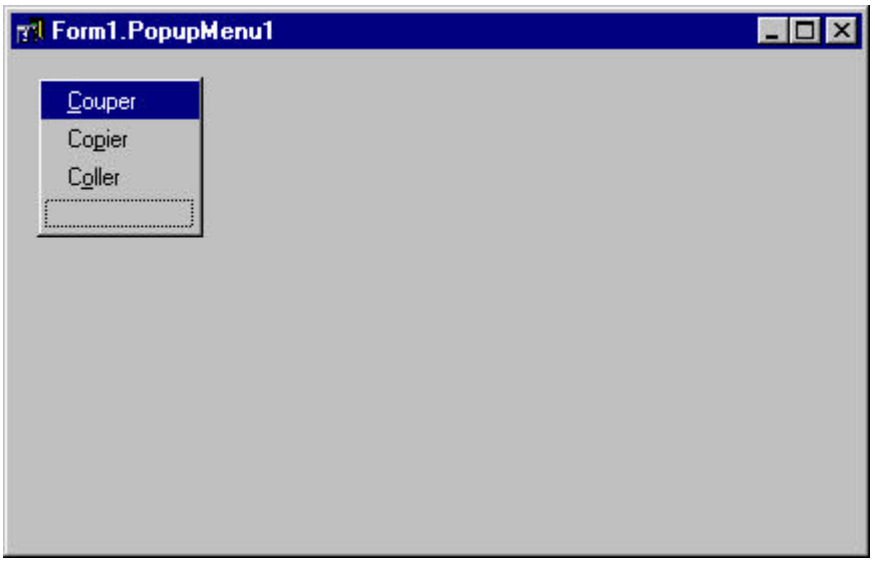
Exercice :
Rependre la visualisateur de forme :

- ajouter une barre de statut qui reprend les proportions des marges
- ajouter une barre d'outils contenant des boutons avec leur conseil d'aide pour activer les différentes boîtes

Les menus surgissants

Un menu surgissant = menu qui s'affiche lorsque l'utilisateur sélectionne un composant et clique sur le bouton droit de la souris.
Composant :
PopupMenu , sa propriété **AutoPopup** lui permet de se déclencher automatiquement en l'affectant à la propriété **PopupMenu** du composant auquel il se rapporte.

Placer un menu surgissant dans l'éditeur de texte et définir des entrées pour le press-papier et associez le à la propriété 'PopupMenu' du mémo 'Edition'.
Nous définissons les commandes du press-papiers dans le menu surgissant ajouté comme dans le menu principal : « couper2 », « copier2 » et « coller2 ».



Pour définir les réactions à ces commandes, vous pouvez réutiliser les méthoes de réaction aux commandes du press-papiers du menu principal (‘Couper1Click’….).
Vous pouvez y accéder directement dans le volet événement de l’explorateur de composant et accéder aux réactions déjà définies.

Exercice :
Ajouter au visualisateur de forme un menu surgissant qui appelle les boîtes de changement de police et de changement de marge.

K. TP11 DELPHI : Applications SDI et MDI

Tous les exemples étudiés jusqu’à présent sont des application SDI (Simple Document Interface) c’est à dire qu’elles ne comportent qu’une seule fenêtre

Toutes les fenêtres que nous avons utilis er jusqu’à aujourd’hui se gèrent séparément dans le temps. Nous allons maintenant étudier comment gérer plusieurs fenêtre en même temps dans le cadre de palettes d’outils flottantes ainsi que dans le cadre d’application MDI (Multiple Document Interface).

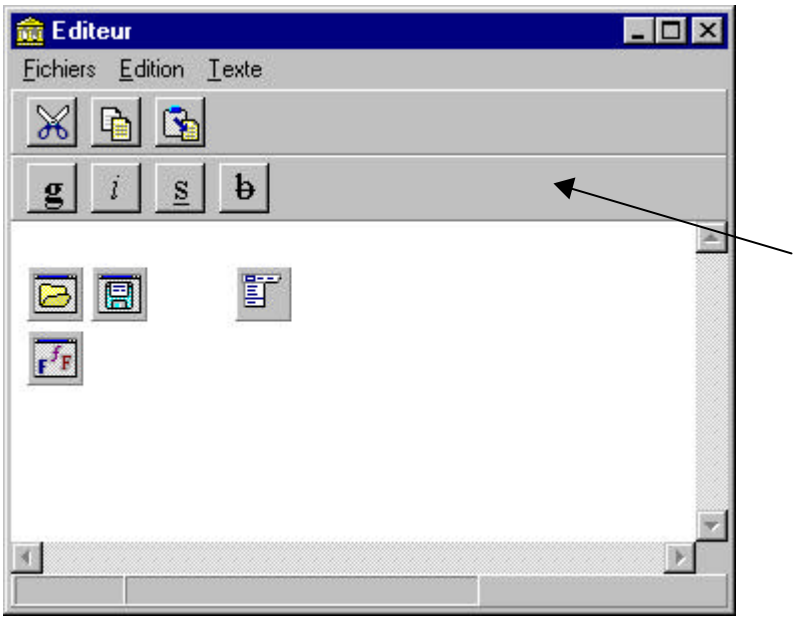
1. Palette d’outils

Les palettes d’outils contrairement au barre d’outils sont dans leur propre fenêtre.
Nous allons reprendre le TP de l’éditeur de texte et nous allons créer une autre barre d’outils qui pourra se transformer en palette d’outils par un simple glisser déplacer et vice versa.

a) Modification de la fiche

- Ajouter un panel ‘**BarrePolice’** et y placer les 4 boutons de style.
- Pour déplacer d’un panel vers un autre les composants il faut les sélectionner et les couper puis les coller

Vous obtenez la fiche suivante :



Pour transformer la barre d'outils en palette d'outils, nous allons utiliser le glisser-déplacer automatique en mettant la propriété 'DragMode' de la barrePolice à 'dmAutomatic'.
Cette transformation se réalise en déplaçant la barre de police de la fenêtre dans une autre fenêtre.

Création de la palette :
Créer une fenêtre de nom PalettePolice et de titre Police.
Enregistrer sous le nom Palette et l'ajouter dans la liste des unités du 'main'.
Fixer ses dimension :
- BorderStyle = bsSingle
- Supprimer le bouton d'agrandissement de la barre de titre (borderincons ..)
- L'obliger à rester toujours visible FormStyle=fsStayOnTop

b) Définition du glisser-déplacer

Rappel : nous devons définir 2 méthodes pour préciser si le 'drop' peut se faire (OnDragOver) et si oui comment il se fait (OnDragDrop).
Le drop est autorisé sur le mémo.

```
procedure TForm1.EditionDragOver(Sender, Source: TObject; X, Y: Integer;
  State: TDragState; var Accept: Boolean);
begin
  Accept := Source = BarrePolice;
end;
```

Il y a 2 origines au drop de la barre de police : soit elle va de la fenêtre principale vers la palette, soit elle va de la palette pour retourner à la fenêtre principale.
Dans le premier cas, nous plaçons la barre dans la palette, ajustons la taille de cette dernière et la rendons visible :

```
BarrePolice.Parent := PalettePolice;
   PalettePolice.ClientHeight := BarrePolice.Height + 1;
   PalettePolice.ClientWidth  := Barre.Left + Barre.Width + 5;
   PalettePolice.Visible := True;
```

Dans le second cas, nous cachons la palette et replaçons la barre à sa place dans la fenêtre principale :

```
PalettePolice.Visible := False;
   BarrePolice.Parent := Self;
```

Le problème de cette façon d'opérer est que notre barre vient se placer en haut de la fenêtre principale au lieu de reprendre sa place habituelle. Une solution est d'enlever cette dernière barre pour la replacer dans la fenêtre principale :

```
BarreOutils.Parent := PalettePolice;
   BarreOutils.Parent := Self;
```

Il nous reste à déterminer dans quel sens le déplacement a lieu.
Une solution simple est de tester si le parent de 'BarrePolice' est la fenêtre principale. Ce qui nous donne finalement le code suivant :

```
procedure TForm1.EditionDragDrop(Sender, Source: TObject; X, Y: Integer);
begin
 if BarrePolice.Parent = Self then
 begin { de la barre à la palette }
  BarrePolice.Parent := PalettePolice;
  PalettePolice.ClientHeight := BarrePolice.Height + 1;
  PalettePolice.ClientWidth  := Barre.Left + Barre.Width + 5;
  PalettePolice.Visible := True;
 end
 else
 begin { de la palette à la barre }
  PalettePolice.Visible := False;
  BarrePolice.Parent := Self;
  BarreOutils.Parent := PalettePolice;
  BarreOutils.Parent := Self;
 end;
end ;
```

c) Applications MDI

Les applications MDI (Multiple Document Interface) sont courantes en Windows, bien que Delphi n'en soit pas une.
Vous pouvez en développer en Delphi de 3 façons :

1 – Génération Automatique

Il existe un modèle (template) pour générer automatiquement des applications SDI et MDI de la même manière que nous avions une modèle de boîte à Propos.
Créer un nouveau projet MDI, choisissez un répertoire.

2- Construction de toutes pièces

(1) Créer un nouveau projet

Unité principale : Main, projet TP10b

(2) Fenêtre principale MDI

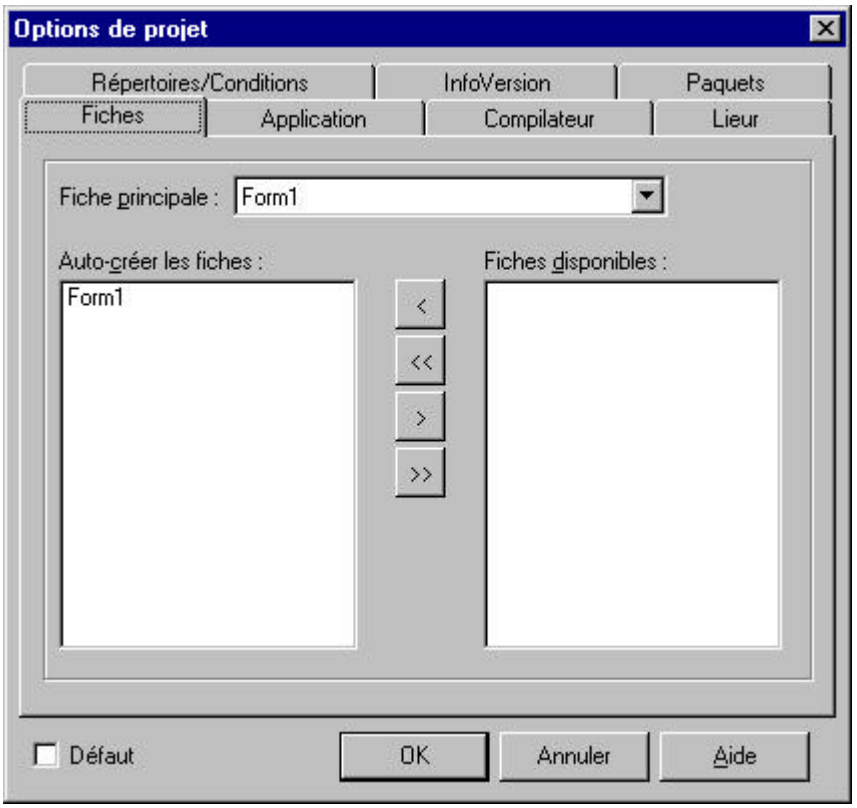
Transformez la fiche actuelle en fenêtre principale MDI : 'FormStyle'='fsMDIForm'.
Name='Principale'
Caption='Editeur'
Menu d'entrées classique : Fichier ('Nouveau','Ouvrir' …)
Menu 'Fenêtre' avec les commandes 'Cascade', 'Mosaï que' et 'Arrange icônes'.

(3) Créer une fenêtre fille

Créez une autre fiche nommée « FilleMDI » dont la propriété 'FormStyle' aura la valeur 'fsMDIChild'.
Ajoutez la référence à cette unité dans la partie 'Uses' de l'unité principale (main).
Nous allons maintenant faire en sorte que la fenêtre fille ne soit pas crée automatiquement au début du programme.

(4) Choisir la création automatique ou non des fiches

Pour empêcher des fiches de se créer automatiquement au moyen de la boîte à option du projet accessible par le menu 'Option|Projet…'



Cette boîte nous permet de répartir, au moyen des boutons fléchés ou du glisser déplacer, toutes les fiches disponibles dans 2 listes :

1. La liste des fiches devant être automatiquement créées (« Auto-créer fiches »)
2. La liste des fiches ne devant pas être automatiquement créées (« Fiches disponibles »)

Déplaçons dans 'FilleMDI' vers la liste « Fiches disponibles ». La fenêtre principale (« Fiche principale ») devient alors automatiquement 'Principale' c'est-à-dire la première fiche que nous avons créée, puisque c'est la seule qui soit créée au démarrage de l'application.

(a) Personnaliser la fenêtre fille

Plaçons donc un composant mémo vide dans la fiche de la fenêtre fille MDI avec le nom « Edition ».
Nous affichons les barres de défilement verticale et horizontale.
Enfin, nous modifions quelque peu le comportement de la fenêtre fille lorsqu'elle est fermée : par défaut, elle devient invisible mais n'est pas détruite pour autant. Ce que nous voulons, c'est qu'elle soit détruite lorsqu'elle est fermée.
Nous ajoutons donc une méthode de réaction à l'événement 'OnClose' :

```
procedure TFilleMDI.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
  Action := caFree; { demande la destruction }
end;
```

Lors de la fermeture d'une fenêtre vous avez la possibilité de la rendre invisible 'caHide', de ne pas la fermer 'caNone' ou de la détruire 'caFree'.

(b) Répondre au menu principale

Savoir réagir à 'Fichier|Quitter' et à toute les commande du menu fenêtre ;
Nous obtenons :

```
procedure TPrincipale.Quitter1Click(Sender: TObject);
begin
  Close; { Ferme la fenêtre principale }
end;

procedure TPrincipale.Cascade1Click(Sender: TObject);
begin
  Cascade; { répartie en cascade les fenêtres filles }
end;
```

```
procedure TPrincipale.Mosaque1Click(Sender: TObject);
begin
  Tile; { répartie en mosaïque les fenêtres filles }
end;

procedure TPrincipale.Arrangeicnes1Click(Sender: TObject);
begin
  ArrangeIcons; { répartie les icônes des fenêtres filles }
end;
```

Commandes ‘Fichier|Nouveau’ et ‘Fichier|Ouvrir…’
Pour ces 2 commandes, nous devons créer une fenêtre fille (une instance de ‘FilleMDI’) et l’afficher.
Dans le 1er cas : titre = le numéro d’ordre
Dans le 2nd cas : titre = nom du fichier ouvert
Nous allons regrouper le comportement commun de ces 2 commandes en créant une méthode ‘CreerFenetreFille’ qui prendra le nom du fichier à ouvrir ou la chaîne vide si il n’y a pas de nom.

```
procedure TPrincipale.CreerFenetreFille(nomFichier: string);
var
  fille: TFilleMDI;
begin
  fille := TFilleMDI.Create( Self ); { Créé la fenêtre fille }
  if nomFichier <> '' then
  begin { il existe un nom de fichier : charge le fichier }
    fille.Edition.Lines.LoadFromFile( nomFichier );
    fille.Caption := nomFichier;
  end
  else
  begin { nouvelle fenêtre }
    Inc( Numero );
    fille.Caption := 'Inconnu ' + IntToStr( Numero );
  end;
  fille.Visible := True;
end;
```

Il reste à déclarer dans la partie Private cette méthode et la variable ‘Numéro’ qui comptabilise le nombre de fenêtre créées par le commande nouvelle.

```
Numero: Integer;
procedure CreerFenetreFille(nomFichier: string);
```

Répondre aux événements :

```
procedure TPrincipale.Nouveau1Click(Sender: TObject);
begin
  CreerFenetreFille( '' );
end;

procedure TPrincipale.Ouvrir1Click(Sender: TObject);
begin
  if OpenDialog1.Execute then
    CreerFenetreFille( OpenDialog1.FileName );
end;
```

Il faut de plus vérifier que le fichier existe bien ‘ofPathMustExist’ et ‘ofFileMustExist’ à vrai.

Amélioration :
Enregistrement :

```
procedure TPrincipale.Fichier1Click(Sender: TObject);
begin
  Enregistrer1.Enabled := MDIChildCount > 0;
```

```
  Enregistrersous1.Enabled := MDIChildCount > 0;
end;

procedure TPrincipale.Enregistrer1Click(Sender: TObject);
begin
  if Copy(ActiveMDIChild.Caption, 1, 7) = 'Inconnu' then
  { pas encore de nom => comme Enregistrer sous }
    EnregistrerSous1Click( Sender )
  else (ActiveMDIChild as TFilleMDI).Enregistrer;
end;

procedure TPrincipale.Enregistrersous1Click(Sender: TObject);
begin
  if SaveDialog1.Execute then
  begin
    ActiveMDIChild.Caption := SaveDialog1.FileName;
    Enregistrer1Click( Sender );
  end;
end;
```

Vous pouvez reprendre ce principe pour griser les commandes ‘Cascade’, ‘Mosaï que’ et ‘Arranges icônes’ du sous menu ‘Fenêtre’ :

```
procedure TPrincipale.Fentre1Click(Sender: TObject);
begin
  Cascade1.Enabled := MDIChildCount > 0;
  Mosaque1.Enabled := MDIChildCount > 0;
  Arrangeicnes1.Enabled := MDIChildCount > 0;
end;
```

L. TP 12 : Créer un composant

Calendrier

Vous allez créer un calendrier, non pas à partir d’une grille mais de ‘TgraphicControl’ qui est une spécialisation de ‘Tcontrol’, lequel possède un ‘canvas’ pour son affichage.
Nous devons donc déterminer la façon dont il s’affiche, dont il réagit au clic de la souris …

1. Créer un nouveau composant

Le démarche pour créer le squelette de tout nouveau composant est exactement la même, seule la classe de base peut être plus ou moins élevée dans la hierarchie de classes des composants.
Appelons ce nouveau composant « TDLICalendar ». Il est basé sur le composant ‘TgraphicControl’ et se placera dans la page « DLI 551 ».

2. Déclaration

Une fois le squelette généré, il faut ajouter les propriété et les événement au composant.

a) Evénements existants

Les plus évidents sont les évènements habituels ‘OnClick’ et ‘OnDblClick’ qui sont déclenchés lorsqu’un clic, simple ou double, est effectué sur une date.

Traditionnellement, un composant peut aussi gérer le glisser-déplacer (‘OnDragOver’ et ‘OnDragDrop’) et la souris (‘OnMouseDown’, ‘OnMouseMove’ et ‘OnMouseUp’).
Ces événements existent dans la partie protégée de la classe ‘Tcontrol’. Pour les utiliser, il suffit de changer leur droit d’accès en les redéclarant partiellement dans la partie publiée :

```
published
```

```
{ Published declarations }
property OnClick;
property OnDblClick;
property OnDragOver;
property OnDragDrop;
property OnMouseDown;
property OnMouseMove;
property OnMouseUp;
```

b) *Evénement ajoutés*

On fournit habituellement le moyen de prévenir tout changement au sein du composant par l'événement 'OnChange'. Ajoutez aussi un autre événement 'OnVisibleChange' déclenché lorsque le mois visualisé dans le calendrier change. Ainsi, il faut déclarer 2 autres variables d'instances pour ces deux événements :

```
private
  { Private declarations }
  FOnChange: TNotifyEvent;
  FOnVisibleChange: TNotifyEvent;
```

Ainsi que les 2 événements eux-mêmes :

```
property OnChange: TNotifyEvent read FOnChange write FOnChange;
  property OnVisibleChange: TNotifyEvent read FOnVisibleChange write FOnVisibleChange;
```

Pour traiter les appels aux méthodes références par les variables représentant les événements, nous allons définir deux méthodes protégées pour que les classes dérivées (si un jour elles existent) puissant aussi y accéder :

```
protected
  { Protected declarations }
  procedure Changed;
  procedure VisibleChange ;
```

Il reste maintenant à declarer un nouveau constructeur qui initialise, entre autres, les variables d'instances à 'nil' :

```
public
  { Public declarations }
  constructor Create(AOwner: TComponent); override;
```

c) *Propriétés existantes*

En ce qui concerne les propriétés, le principe est le même : nous pouvons constater que certaines propriétés sont héritées de 'Tcontrol', en particulier 'Name' et 'Tag' publiées pour tout composant (définies au niveau de 'TComponent') ainsi que 'Cursor', 'Hint' et les coordonnées 'Top', 'Left', 'Height' et 'Width' publiées pour les composant visuels.
Il existe beaucoup d'autres propriétés protégés suivantes : 'Color', 'DragCursor', 'DragMode', 'Font', 'ParentColor' et 'ParentFont'.

Pour réutiliser ces propriétés déjà existantes, il suffit de redéclarer partiellement au niveau d'accès supérieur voulu, en l'occurrence : publié.

```
published
  { Published declarations }
  property Color;
  property DragCursor;
  property DragMode;
  property Font;
  property ParentColor;
  property ParentFont;
```

d) *Propriétés ajoutées*

Puisque nous créons un calendrier, nous avons la propriété 'Date'. Nous nous donnons aussi la possibilité de changer le mois afficher au moyen des touches [PgUp] et [PgDn] ainsi que les flèches visualisées. Nous devons donc définir les propriétés 'VisibleMonth' et 'VisibleYear'.
Enfin, nous limitons l'accès entre deux dates : 'DateMin' et 'DateMax'.

En ce qui concerne la présentation du calendrier, nous pouvons afficher avec une autre fonte le jour courant (TodayFont) et le jour sélectionné (SelectedDayFont).
Enfin, pour rendre ce composant indépendant de la langue de l'utilisateur, nous ajoutons une propriété 'Labels' qui est un ensemble de chaînes de caractères représentant les mois de l'année suivis des jours de la semaine.
Pour pouvoir implémenter ces différentes propriétés, nous devons déclarer des variables d'instances pour conserver leur valeur, ainsi que des méthodes permettant l'accès à ces valeurs :

```
    FDate: TDateTime;
    FVisibleMonth: Word;
    FVisibleYear: Word;
    FDateMin: TDateTime;
    FDateMax: TDateTime;
    FSelectedDayFont: TFont;
    FTodayFont: TFont;
    FLabels: TStrings;
    function  GetDate: string;
    procedure SetDate(ADate: string);
    procedure SetVisibleMonth(AMonth: Word);
    procedure SetVisibleYear(AYear: Word);
    function  GetDateMin: string;
    procedure SetDateMin(ADate: string);
    function  GetDateMax: string;
    procedure SetDateMax(ADate: string);
    procedure SetSelectedDayFont(AFont: TFont);
    procedure SetTodayFont(AFont: TFont);
    procedure SetLabels(Value: TStrings);
  protected
    { Protected declarations }
    LastVisibleMonthDay: Word;
    FirstVisibleDate,
    LastVisibleDate: TDateTime;
    procedure Changed;
    procedure VisibleChange(Sender: TObject);
```

Etant donnée que nous avons des événements signalant des changements, nous devons définir des méthodes en écriture pour les propriétés afin d'appeler les méthodes 'Changed' et 'VisibleChanged' définies précédemment :

```
published
    property Date: string read GetDate write SetDate;
    property VisibleMonth: Word read FVisibleMonth write SetVisibleMonth;
    property VisibleYear: Word read FVisibleYear write SetVisibleYear;
    property DateMin: string read GetDateMin write SetDateMin;
    property DateMax: string read GetDateMax write SetDateMax;
    property SelectedDayFont: TFont read FSelectedDayFont write SetSelectedDayFont;
    property TodayFont: TFont read FTodayFont write SetTodayFont;
    property Labels: TStrings read FLabels write SetLabels;
```

Puisque certaines variables font reference à des objets ('FselectedDayFont' et 'FtodayFont') leur initialisation nécessite de créer ces objets par leur constructeur 'Create' dans le constructeur de notre composant. Nous devons ensuite les détruire dans notre destructeur :

```
public
    { Public declarations }
    constructor Create(AOwner: TComponent); override;
    destructor  Destroy; override;
```

3. Implémentation

Il nous faut maintenant implémenter toutes ces méthodes. Commençons par le constructeur et le destructeur :

```
constructor TDLICalendar.Create(AOwner: TComponent);
var
  jour: Word;
begin
```

```
  inherited Create(AOwner);

  FOnChange := nil;
  FOnVisibleChange := nil;

  FDate := SysUtils.Date;
  DecodeDate(FDate, FVisibleYear, FVisibleMonth, jour);
  FDateMin := 0;
  FDateMax := 0;
  FSelectedDayFont := TFont.Create;
  FSelectedDayFont.OnChange := VisibleChange;
  FTodayFont := TFont.Create;
  FTodayFont.OnChange := VisibleChange;
  FLabels := TStringList.Create;
  TStringList(FLabels).OnChange := VisibleChange;
  FLabels.Add('Janvier');
  FLabels.Add('Février');
  FLabels.Add('Mars');
  FLabels.Add('Avril');
  FLabels.Add('Mai');
  FLabels.Add('Juin');
  FLabels.Add('Juillet');
  FLabels.Add('Août');
  FLabels.Add('Septembre');
  FLabels.Add('Octobre');
  FLabels.Add('Novembre');
  FLabels.Add('Décembre');
  FLabels.Add('Di');
  FLabels.Add('Lu');
  FLabels.Add('Ma');
  FLabels.Add('Me');
  FLabels.Add('Je');
  FLabels.Add('Ve');
  FLabels.Add('Sa');
  UpdateVars;
end;

destructor TDLICalendar.Destroy;
begin
  FSelectedDayFont.Free;
  FTodayFont.Free;
  FLabels.Free;

  inherited Destroy;
end;
```

L'ajout de la réaction à l'événement 'OnChange' des fontes et de la liste permet de mettre à jour l'affichage du calendrier lorsque celle-ci sont modifiées. Nous sommes cependant obligés d'ajouter une autre méthode (VisibleChange) qui soit du bon type pour une réaction ie avec un seul paramètre 'Sender'.
Cette méthode doit être déclarée dans la partie protégée et implémentée en appelant notre méthode 'VisibleChanged' :

```
procedure TDLICalendar.VisibleChange(Sender: TObject);
begin
  VisibleChanged;
end;

Les méthodes de gestion de date sont très simple :
unction TDLICalendar.GetDate: string;
begin
  Result := DateToStr(FDate);
```

```
end;

procedure TDLICalendar.SetDate(ADate: string);
var
  date: TDateTime;
begin
  date := StrToDate(ADate);
  if (FDate = date) or
     ((date < FDateMin) or ((FDateMax > 0) and (date > FDateMax))) then Exit;

  FDate := date;
  Changed;
end;



function TDLICalendar.GetDateMin: string;
begin
  if FDateMin = 0 then
    Result := ''
  else Result := DateToStr(FDateMin);
end;

procedure TDLICalendar.SetDateMin(ADate: string);
var
  date: TDateTime;
begin
  if ADate = '' then
    date := 0
  else date := StrToDate(ADate);
  if (FDateMin = date) or
     ((FDateMax > 0) and (date > FDateMax)) then Exit;

  FDateMin := date;
  Changed;
end;

function TDLICalendar.GetDateMax: string;
begin
  if FDateMax = 0 then
    Result := ''
  else Result := DateToStr(FDateMax);
end;

procedure TDLICalendar.SetDateMax(ADate: string);
var
  date: TDateTime;
begin
  if ADate = '' then
    date := 0
  else date := StrToDate(ADate);
  if (FDateMax = date) or
     ((date > 0) and (date < FDateMin)) then Exit;

  FDateMax := date;
  Changed;
end;
```

En ce qui concerne 'SetVisibleMonth' et 'SetVisibleYear', il faut appeler la méthode 'VisibleChanged' et non pas 'Changed' :

```
procedure TDLICalendar.SetVisibleMonth(AMonth: Word);
begin
 if (FVisibleMonth = AMonth) or
    (AMonth < 1) or (12 < AMonth) then Exit;

 FVisibleMonth := AMonth;
 UpdateVars;
 VisibleChanged;
end;
```

Les méthodes 'SetSelectedDayFont', 'SetTodayFont' et 'SetLabels' ne font que changer la valeur de la variable, leur événement 'OnChange' permettant de réafficher le composant :

```
procedure TDLICalendar.SetSelectedDayFont(AFont: TFont);
begin
 FSelectedDayFont.Assign(AFont);
end;

procedure TDLICalendar.SetTodayFont(AFont: TFont);
begin
 FTodayFont.Assign(AFont);
end;

procedure TDLICalendar.SetLabels(Value: TStrings);
begin
 FLabels.Assign(Value);
end;
```

Il reste à définir les méthodes 'Changed' et 'VisibleChanged' :

```
procedure TDLICalendar.Changed;
begin
 if Assigned(FOnChange) then FOnChange(Self);
 VisibleChanged;
end;

procedure TDLICalendar.VisibleChange(Sender: TObject);
begin
 VisibleChanged;
end;

procedure TDLICalendar.VisibleChanged;
begin
 if Assigned(FOnVisibleChange) then FOnVisibleChange(Self);
 Refresh;
end;
```

Refresh permet de réafficher le composant aussitôt.

4. Gérer son affichage

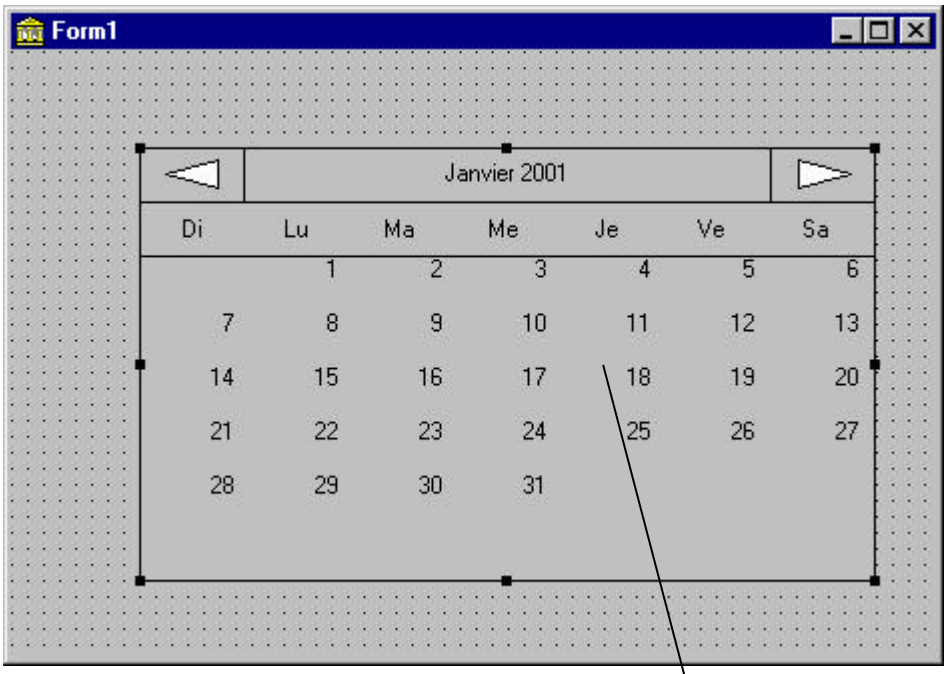
L'affichage se fait en utilisant la propriété Canvas du contrôle dans sa méthode 'Paint'.

a) Déclaration

Nous avons donc une seule ligne de déclaration dans la partie protégée :

```
procedure Paint; override;
```

b) Implémentation



7 colonnes et 8 lignes

```
procedure TDLICalendar.Paint;
var
  largeurJour,
  hauteurJour: Integer;
  jourSel,
  jourHui: Word;
  jour,
  mois,
  annee: Word;
  j, l, c: Integer;
  ecart: Integer;
  minimal, maximal: Boolean;
  chaine: string;
  r: TRect;

  procedure afficheJours(debut, fin: Word; var ligne, colonne: Integer; sel, hui: Word);
  var
    jour: Word;
  begin
    with Canvas do
      for jour := debut to fin do
      begin
        if jour = sel then
        begin { Affichage du jour sélectionné }
          Font := FSelectedDayFont;
          TextOut(c*largeurJour-ecart, l*hauteurJour, IntToStr(jour));
          Font := Self.Font;
        end
        else if jour = hui then
            begin { Affichage d'aujourd'hui }
              Font := FTodayFont;
              TextOut(c*largeurJour-ecart, l*hauteurJour, IntToStr(jour));
              Font := Self.Font;
```

```
          end
          else TextOut(c*largeurJour-ecart, l*hauteurJour, IntToStr(jour));

        if colonne < 7 then
        { Change de jour dans la semaine }
          Inc(colonne)
        else begin { Change de semaine }
             colonne := 1;
             Inc(ligne);
          end;
      end;
  end;

begin
  largeurJour := ClientWidth div 7;
  hauteurJour := ClientHeight div 8;

  with Canvas do
  begin
  { Remplissage du fond }
    Brush.Color := Color;
    r := GetClientRect;
    Rectangle(r.left, r.top, r.right, r.bottom);

  { Affichage du mois }
    MoveTo(0, hauteurJour);
    LineTo(Width, hauteurJour);
    Font := Self.Font;
    chaine := FLabels[FVisibleMonth-1] + ' ' + IntToStr(FVisibleYear);
    r := Rect(largeurJour+1,0,Width-largeurJour-1,hauteurJour-1);
    SetBkMode(Canvas.Handle, TRANSPARENT);
    DrawText(Canvas.Handle, @chaine[1], Length(chaine), r, DT_CENTER or DT_SINGLELINE or
DT_VCENTER);

  { Affichage des noms des jours }
    MoveTo(0, 2*hauteurJour);
    LineTo(Width, 2*hauteurJour);
    r := Rect(0, hauteurJour+1, largeurJour, 2*hauteurJour-1);
    for j := 12 to 18 do
    begin
      chaine := FLabels[j];
      DrawText(Canvas.Handle, @chaine[1], Length(chaine), r, DT_CENTER or DT_SINGLELINE or
DT_VCENTER);
      r.left := r.right;
      inc(r.right, largeurJour);
    end;

  { Affichage des jours }
    minimal := FirstVisibleDate <= FDateMin;
    maximal := (FDateMax <> 0) and (LastVisibleMonthDay >= FDateMax);
    ecart := largeurJour div 10;
    DecodeDate(SysUtils.date, annee, mois, jourHui);
    if (annee <> FVisibleYear) or (mois <> FVisibleMonth) then jourHui := 0;
    DecodeDate(FDate, annee, mois, jourSel);
    if (annee <> FVisibleYear) or (mois <> FVisibleMonth) then jourSel := 0;
    SetTextAlign(Canvas.Handle, TA_RIGHT);
    j := 1;
    c := DayOfWeek(FirstVisibleDate);
```

```
  l := 2;
  if minimal then
  begin { Affiche les premiers jours invalides }
    Font.Color := clGrayText;
    DecodeDate(FDateMin, annee, mois, jour);
    afficheJours(1, jour-1, l, c, 0, 0);
    Font := Self.Font;
    j := jour;
  end;

  if maximal then
    DecodeDate(FDateMax, annee, mois, jour)
  else jour := LastVisibleMonthDay;
{ Affiche les jours valides }
  afficheJours(j, jour, l, c, jourSel, jourHui);

  if maximal then
  begin { Affiche les derniers jours invalides }
    Font.Color := clGrayText;
    afficheJours(jour+1, LastVisibleMonthDay, l, c, 0, 0);
    Font := Self.Font;
  end;

{ Bouton mois précédent }
  if minimal then
    Brush.Color := clSilver
  else Brush.Color := clWhite;
  MoveTo(largeurJour, 0);
  LineTo(largeurJour, hauteurJour);
  Polygon([Point(largeurJour div 4,   hauteurJour div 2),
           Point(largeurJour*3 div 4, hauteurJour *3 div 4),
           Point(largeurJour*3 div 4, hauteurJour div 4)]);

           { Bouton mois suivant }

           ??????

           A faire

 end;
end;
```

5. Gérer les clics

Pour gérer nous-mêmes les clics, nous allons redéfinir la méthode qui gère l'événement 'OnMouseDown'.
Redéfinissez, dans la mesure du possible, la méthode qui gère un événement pour modifier son occurrence.
Cette méthode s'appelle 'MouseDown'. Elle a pour paramètres le bouton appuyé …

a) Déclaration

Nous allons redéclarer la méthode qui gère l'événement 'OnMouseDown' dans la partie protégéz mais avec la directive de redirection 'Override' :

```
procedure MouseDown(Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer); override;
```

Nous avons besoin des variables suivantes :

1- le dernier jour du mois visible
2- date du premier jour du mois visible
3- date du dernier jour du mois visible

Ces variables doivent être recalculées grâce à une méthode 'UpdateVars' :
Nous avons besoin de déclarer :

```
protected
```

```
  { Protected declarations }
  LastVisibleMonthDay: Word;
  FirstVisibleDate,
  LastVisibleDate: TDateTime;
  procedure UpdateVars;
```

b) Implémentation

```
procedure TDLICalendar.UpdateVars;
const
 JoursMois: array[1..12] of Integer = (31,29,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31);
begin
 LastVisibleMonthDay := JoursMois[FVisibleMonth];
 if (FVisibleMonth = 2) and (FVisibleYear mod 4 <> 0) then Dec(LastVisibleMonthDay);
 FirstVisibleDate := EncodeDate(FVisibleYear, FVisibleMonth, 1);
 LastVisibleDate := EncodeDate(FVisibleYear, FVisibleMonth, LastVisibleMonthDay);
end;
```

```
procedure TDLICalendar.MouseDown(Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
var
 l,
 c: Integer;
 j: Integer;
 mois,
 annee: Word;
begin
 l := Y div (Height div 8);
 c := X div (Width div 7);

 case l of
 0:
  begin { On a cliqué sur la première ligne }
   case c of
   0: { Mois précédent }
    if FirstVisibleDate > FDateMin then
    { changement possible }
     if FVisibleMonth > 1 then
      VisibleMonth := FVisibleMonth - 1
     else begin { On change d'année }
          Dec(FVisibleYear);
          VisibleMonth := 12;
         end;

   6: { Mois suivant }
    if (FDateMax = 0) or (LastVisibleDate < FDateMax) then
    { Changement possible }
     if FVisibleMonth < 12 then
      VisibleMonth := FVisibleMonth + 1
     else begin { On change d'année }
          Inc(FVisibleYear);
          VisibleMonth := 1;
         end;
   end;
  end;

 2..7: { On a cliqué dans les jours }
  begin
```

```
    j := (l-2) * 7 + c - DayOfWeek(FirstVisibleDate) + 2;
    if (1 <= j) and (j <= LastVisibleDate) then
    Date := DateToStr(EncodeDate(FVisibleYear, FVisibleMonth, j));
   end;
  end;

  inherited MouseDown(Button, Shift, X, Y);
end;
```

Installez ce nouveau composant et tester le !!!!
Vous pouvez le télécharger sur www.lifl.fr/~jourdan

Delphi et KyliX : des descendants de Pascal

L. Jourdan D. Mailliet