

E.T. 2000

Emploi du Temps Assisté par Ordinateur

Etudiants :
Alexandre ALAPETITE
Baptiste MUNIER

Tuteur :
M. LACHENY

Ce logiciel permet:

- La saisie des séries, classes, professeurs.
- L'affectation des classes aux professeurs.
- Un positionnement automatique des plages horaires
- La modification des plages horaires à la souris
- De calculer le nombre d'heures placées et restantes
- L'impression du résultat
- La sauvegarde du travail

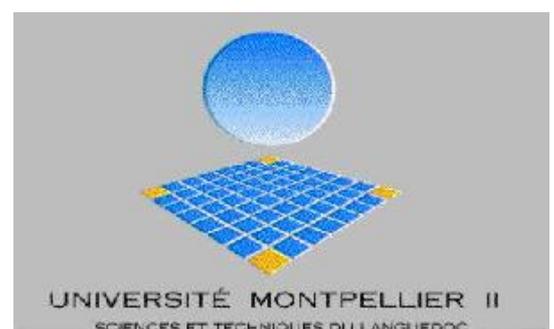
Contenu de ce dossier

- Glossaire
- Objectifs
- Manuel
- Jeu d'essai
- Méthodologie
- Conclusion
- Résumés

Autre dossier

- Annexe (sources)

RAPPORT



E.T. 2000

Emploi du Temps Assisté par Ordinateur

ALAPETITE Alexandre & MUNIER Baptiste

Ce logiciel permet:

- La saisie des séries, classes, professeurs.
- L'affectation des classes aux professeurs.
- Un positionnement automatique des plages horaires
- La modification des plages horaires à la souris
- De calculer le nombre d'heures placées et restantes
- L'impression du résultat
- La sauvegarde du travail

Près de 500 compilations, 3700 lignes de code, 1km200 à la souris, 12 plantages Windows sur 3 ordinateurs développant une puissance totale de 1.4 GHz, 2 imprimantes, 25 litres de jus d'orange, 14 saucissons, 19 sachets de chips, 1 bouteille de pastis, 15 heures de cours séchées, ..., 2 étudiants surentraînés et leurs professeurs auront été nécessaires pour mener à bien le projet ET2000.

Contenu de ce dossier

- Glossaire
- Objectifs
- Manuel
- Jeu d'essai
- Méthodologie
- Conclusion
- Résumés

Autre dossier

- Annexe (sources)

Remerciements

Nous tenons à remercier notre tuteur M. Lacheney qui nous a suivi tout au long de ce projet.

Nous voulons aussi remercier M. Louche pour nous avoir bien préparés à la rédaction de ce rapport ainsi que pour la soutenance.

Glossaire

Api : ou Application Programming Interface. Ce sont des blocs de fonctions et procédures mises à disposition des programmeurs.

Java : langage de programmation, simple (par référence à C++), orienté objet, indépendant de l'architecture.

SGBD : signifie Système de Gestion de Base de Données, c'est un logiciel servant à créer et gérer des bases de données.

Internet : C'est la contraction d'international et de network (réseau), c'est une interconnexion de réseaux partout dans le monde, sur lesquels on trouve entre autre les pages web.

Barre d'outils : barre apparaissant souvent dans les programmes tournant sous Windows, permet un accès rapide aux principales fonctions du logiciel.

Lien hypertexte : lien lançant l'affichage de la page liée au mot ou à l'expression de ce lien.

Lien contextuel : lien affichant en avant plan le texte relatif au mot ou à l'expression de ce lien.

Drag & drop : ou « glisser & déposer », cela consiste à cliquer sur un objet le bouton de la souris, le maintenir enfoncé, déplacer la souris et déposer l'objet au nouvel endroit en relâchant le bouton.

Sommaire

Remerciements	Page	3
Glossaire	Page	4
Sommaire	Page	5
Introduction	Page	6
Objectifs	Page	7
Cahier des charges		
Solutions possibles		
Solution choisie	Page	8
Présentation logique	Page	9
Utilisation (manuel)	Page	10
Saisie des données	Page	11
Modification manuelle	Page	18
Sauvegarde/Ouverture	Page	20
Imprimer	Page	20
Ergonomie	Page	22
Écran d'accueil		
Méthodologie	Page	22
Outils	Page	23
Delphi	Page	24
Oasis	Page	25
Paint shop pro	Page	26
Ms Publisher	Page	27
Ms Word	Page	28
Programmation	Page	31
Hiérarchie de classes	Page	32
Placement automatique	Page	34
Sauvegarde	Page	35
Discussion	Page	36
Réponse au cahier des charges		
Conclusion	Page	37
Résumé	Au dos	
Summary		
Annexe technique	Dossier séparé	

Introduction

ET 2000 a été conçu, dans le cadre d'un projet de fin de cycle à l'IUT d'informatique de Montpellier II, par les étudiants Alexandre Alapetite et Baptiste Munier, en 2000.

Le projet, dont la durée s'étale de décembre 1999 au 18 février 2000 vise à valider les enseignements suivis à l'IUT. Il est donc attendu que soient mises en œuvres les techniques de travail et les méthodes apprises à l'IUT.

Nous avons suggéré ce sujet, à savoir un « Emploi du Temps Assisté par Ordinateur », et il nous a été accordé. L'idée est venue de la constatation qu'il y a peu d'offres de logiciels de ce style sur le marché, malgré la demande assez importante. Nous avons pu constater ce phénomène auprès du censeur du lycée Aubanel à Avignon, M.Jaumes.

Les logiciels présents sur le marché sont peu nombreux et peu performants. Cela vient de la difficulté de créer une interface agréable d'une part, d'autre part, et surtout, de l'algorithme très complexe qu'il faut mettre en place si l'on demande au logiciel de pouvoir placer par lui-même les plages horaires en tenant compte des multiples contraintes.

Nous avons simplifié le problème afin de pouvoir le traiter dans le délai qui nous a été accordé : il n'y a pas de contraintes comme les salles ou le matériel. De même, l'algorithme de placement automatique a été rendu abordable en limitant les options de placements. Enfin, l'algorithme devra proposer à l'utilisateur une solution, mais il n'aura pas à chercher s'il en existe une meilleure.

Objectifs

L'objectif principal est de créer un logiciel qui soit réellement utile. Il doit être simple d'utilisation et pratique. L'interface devra être particulièrement réfléchie.

En effet, il doit permettre de créer très facilement des classes et des professeurs. Il doit permettre de déplacer un cours, en affichant constamment à l'écran la classe et le professeur concernés. Le calcul des heures placées et restantes devra être fait de façon dynamique. Les erreurs d'horaires devront être impossibles.

Cahier des charges

- Saisie des données (séries, classes, professeurs)
- Attribution des classes aux professeurs
- Sauvegarde / ouverture des données
- Assistant pour création manuelle
- Mise en parallèle des emplois du temps des classes et de leurs professeurs
- Saisie des contraintes
- Vérification de l'intégrité des emplois du temps
- Sorties imprimante
- Assistant pour une création automatisée
- Aide en ligne

Solutions possibles

Pour la partie programmation, deux langages nous conviendraient: le Java (JDK ou Visual J++) ou le Pascal objet (Delphi).

En ce qui concerne la gestion des données (sauvegarde, ouverture, annulation, restauration), deux possibilités: utilisation d'un SGBD ou gestion par fichiers.

En ce qui concerne l'interface, les solutions sont multiples mais doivent satisfaire à de fortes contraintes d'ergonomie.

Solution choisie

Notre premier choix a été celui du langage à utiliser. Nous avons opté pour le Pascal Objet de Borland Delphi 4. Les classes graphiques proposées sont plus souples et plus performantes que celle de java. Cela est un critère de choix important, car les drag-and-drop et autres « scrollings » que ces objets vont subir ne peuvent supporter la lenteur de gestion du java.

De plus, nous avons, au début du projet, une bien plus grande expérience du Pascal que du Java. Il est risqué de s'attaquer à un projet de cette ampleur dans un langage qui ne serait pas parfaitement assimilé. La clarté de la syntaxe du Pascal est une alliée.

Enfin, la lenteur de compilation et la faiblesse des outils de débogage proposés, les problèmes de portabilité de machine en machine sont des facteurs dissuasifs des solutions java.

Nous avons évidemment programmé ET2000 entièrement en objets, découpé en unités. Pour plus de détails, reportez-vous à la partie programmation.

Du côté de la gestion des données, le manque de temps nous a empêché d'étudier les outils de base de données proposés par Delphi. Nous nous sommes donc rabattus sur une solution que nous maîtrisons, et que nous savions efficace au niveau de la rapidité de traitement, à savoir la sérialisation sur fichier texte.

Enfin, le choix de l'interface a été longuement étudié. Il a tout d'abord été réfléchi sans tenir compte des contraintes programmations. Nous sommes alors arrivés à un modèle proche de ce que nous avons pu réaliser, à savoir une mise en parallèle des emplois du temps d'une classe et du professeur correspondant sur une journée. Cette interface sera détaillée plus loin.

Présentation logique

Nous allons ici présenter le déroulement logique de la conception d'un emploi du temps, en se limitant aux étapes qui pourront être réalisées avec ET 2000.

Nous avons donc, au départ, des groupes de classes avec un programme d'enseignement commun. Ces groupes de classes forment les séries. A chaque série est attribué un certain nombre de matières, ainsi qu'un nombre d'heures par semaine correspondant.

D'un autre côté, on dispose de professeurs, qui enseignent chacun une matière spécifique.

Les classes doivent alors être affectées aux professeurs.

Peut alors commencer le placement des plages horaires hebdomadaires. Une plage horaire est un cours que donne un professeur à une de ses classes chaque semaine un jour, à une heure, et d'une durée fixes.

Il est impossible à un professeur de donner deux cours, à deux classes différentes à un même moment.

Au final, chaque classe et chaque professeur doit avoir le bon nombre d'heures de cours par semaine.

Il est alors possible d'imprimer les emplois du temps de chaque classe et de chaque professeur.

L'emploi du temps peut être sauvegardé pour être continué ultérieurement.

Utilisation

Nous allons ici présenter l'utilisation d'E.T.2000, en expliquant le déroulement de la conception d'un emploi du temps.

Lorsque l'application se lance, quand l'utilisateur a cliqué sur son raccourci ou sur une sauvegarde, il apparaît tout d'abord l'image d'accueil. Un clic la fait disparaître. Vous arrivez alors à l'écran principal, comme ci-dessous.

E.T. 2000 - Emploi du temps

Fichier Edition Saisie Outils ?

Classes

Emploi du temps de : [dropdown] ...

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
08h00						
08h15						
08h30						
08h45						
09h00						
09h15						
09h30						
09h45						
10h00						
10h15						
10h30						
10h45						
11h00						
11h15						
11h30						
11h45						

Heures de cours de cette classe :

Cours / Heures	A placer	Placées	Restantes

Professeurs

Emploi du temps de : [dropdown] ...

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
08h00						
08h15						
08h30						
08h45						
09h00						
09h15						
09h30						
09h45						
10h00						
10h15						
10h30						
10h45						
11h00						
11h15						
11h30						
11h45						

Heures de cours de ce professeur:

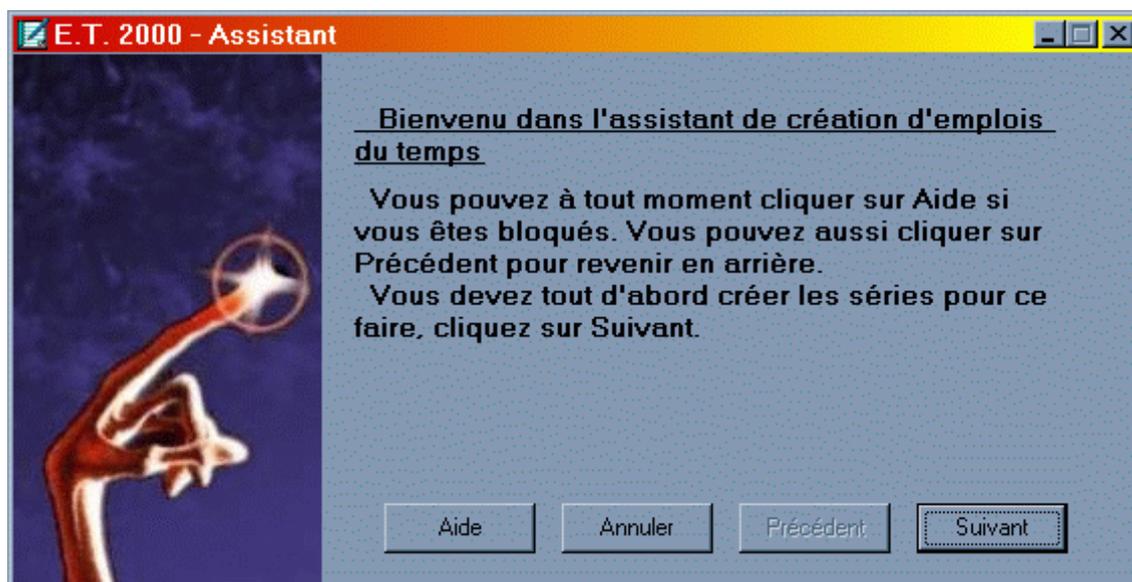
Cours / Heures	A placer	Placées	Restantes

Saisie des données

Pour l'instant ces deux parties sont vides, pour remédier à cela il a été prévu deux solutions :

- soit vous cliquez sur **Saisie/Assistant...** pour lancer l'assistant de création automatique, il ne vous reste alors qu'à suivre les instructions indiquées à l'écran.
- soit vous le faites manuellement. Veillez alors, pour une saisie rapide, à créer dans l'ordre : les séries, les classes, les professeurs puis les plages horaires.

Nous allons nous intéresser au cheminement de l'assistant, en sachant que l'assistant guide l'utilisateur de fenêtres en fenêtres, de façon optimale et ce, en le conseillant.



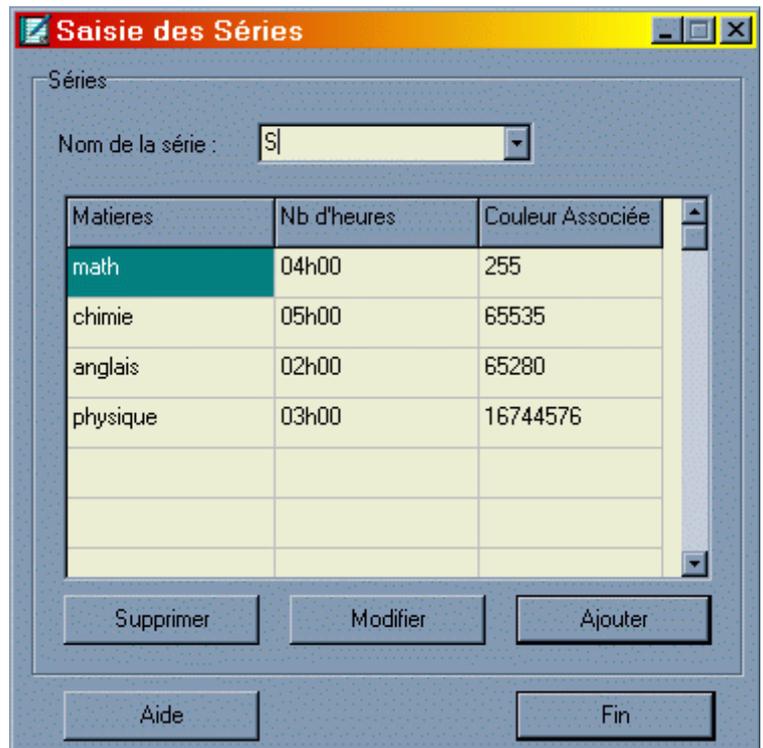
Voici l'invite de l'assistant.

Pour commencer, l'utilisateur va donc avoir à saisir les séries.

On arrive alors à la fenêtre de saisie des séries.

Il est possible de passer d'un série à l'autre grâce au menu déroulant.

- Taper d'abord un nom de série, ou en sélectionner un dans la liste
- Saisir les matières
- « supprimer » supprime la série
- « modifier » modifie la série en cours
- « ajouter » crée la série dont le nom vient d'être saisi

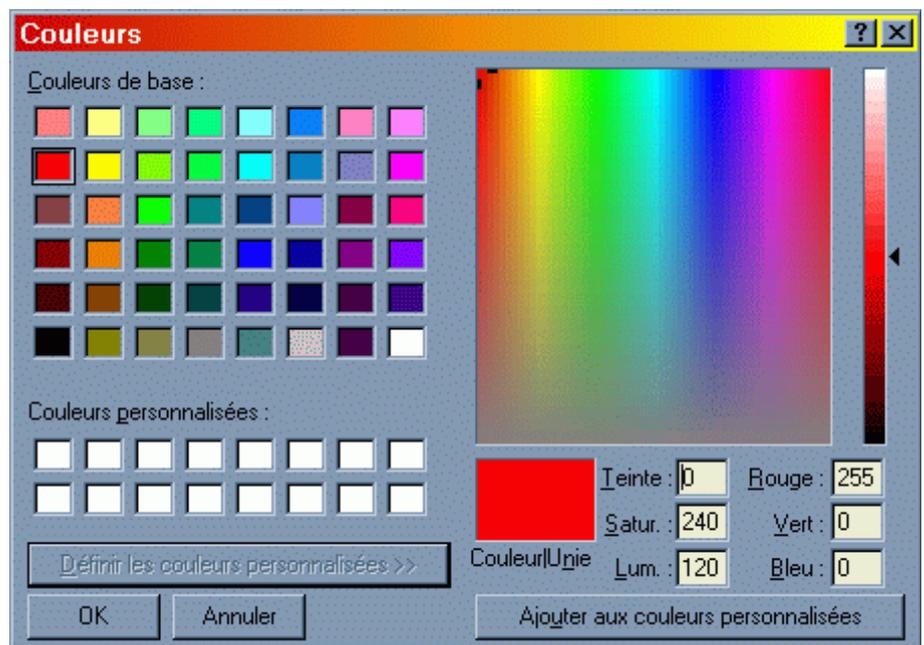


Il faut alors saisir un nom de matière quelconque.

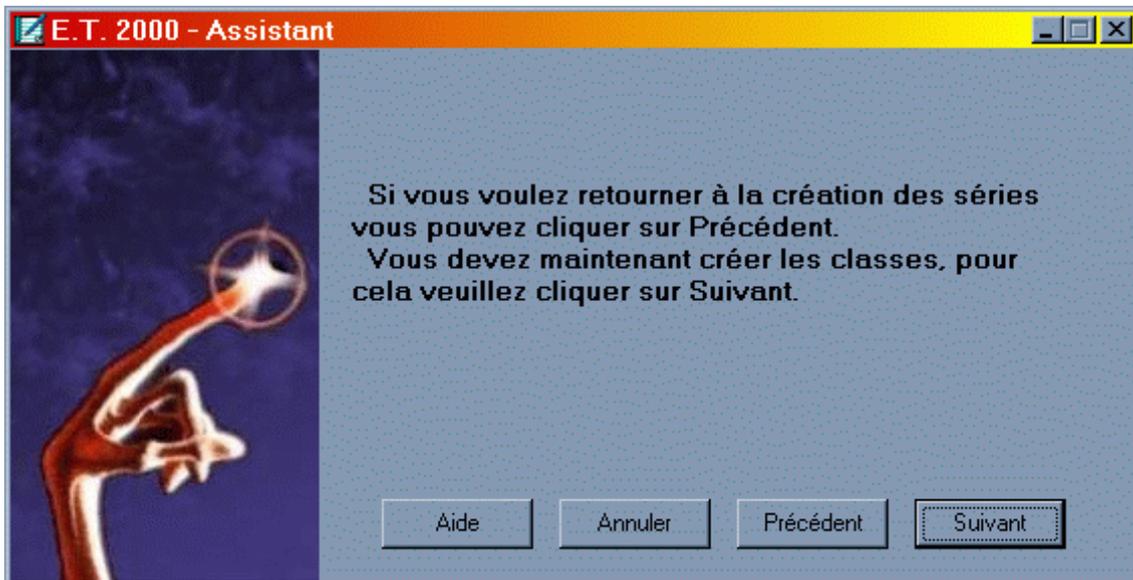
Puis, lors du passage à la cellule « Nb d'heures », une fenêtre d'aide à la saisie apparaît.



Enfin, il faut choisir la couleur qui sera utilisée pour représenter cette matière. Une palette de couleur s'affiche lors du passage dans la cellule « couleur associée »



L'assistant reprend alors la main. Il vous propose de continuer en créant les classes.



Un clic sur « suivant » et la fenêtre de saisie des classes prend le contrôle.

On commence par taper un nom de classe dans le champ « nom classe » puis on sélectionne la série à laquelle la classe va appartenir en choisissant un des noms de série proposés dans le menu déroulant « série ».

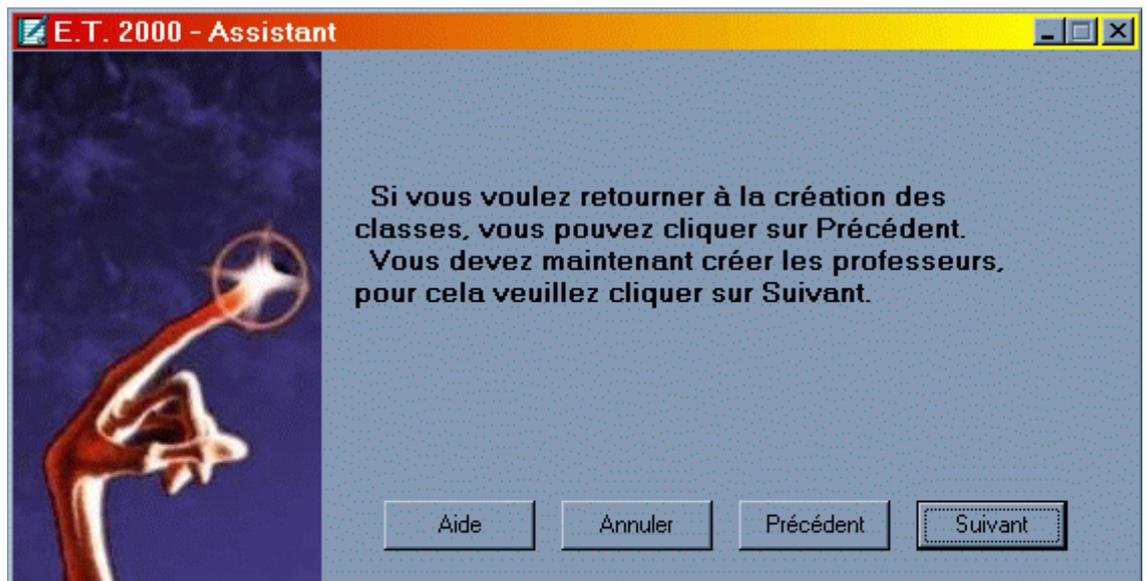
- « supprimer » supprime la classe en cours
- « modifier » modifie la série de la classe en cours
- « ajouter » crée une nouvelle classe



Comme partout, le menu d'aide est disponible par la touche <F1> ou en cliquant sur « Aide ».

Un clic sur « Fin », et on retourne à l'assistant pour continuer la saisie.

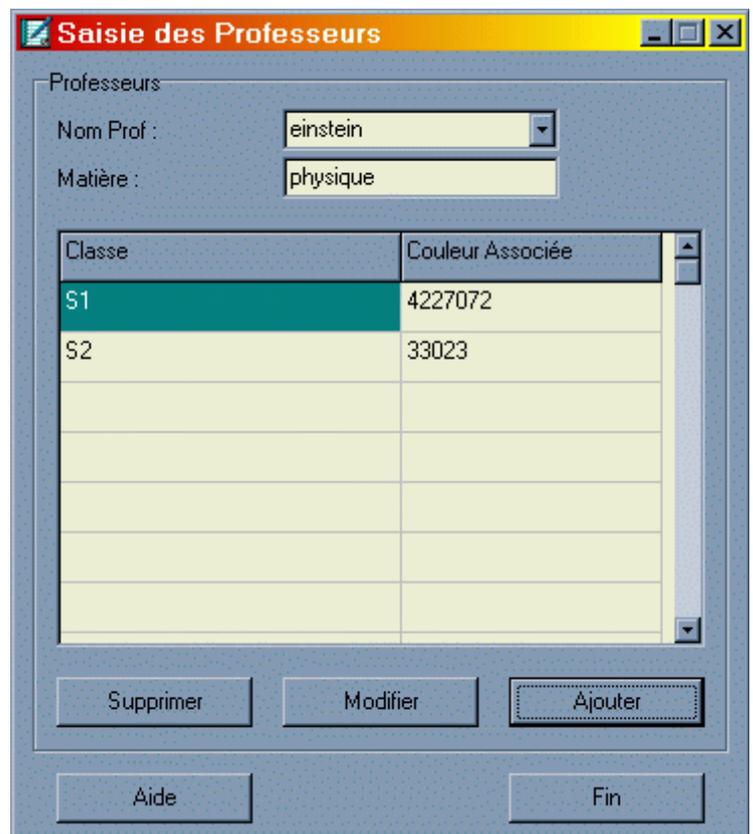
L'assistant reprend alors la main. Il vous propose de continuer en créant les professeurs.



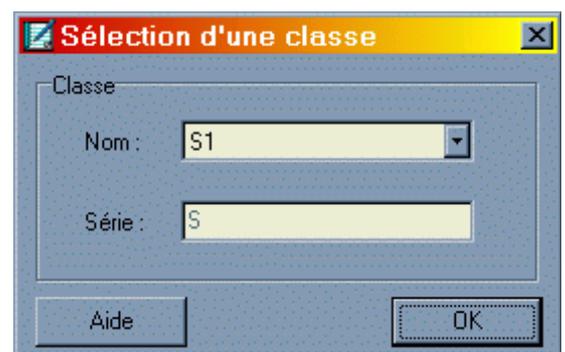
Un clic sur « suivant » et la fenêtre de saisie des professeurs prend le contrôle.

On tape le nom du prof, ainsi que le nom de sa matière. Ce nom de matière doit être identique à une des matières d'une série.

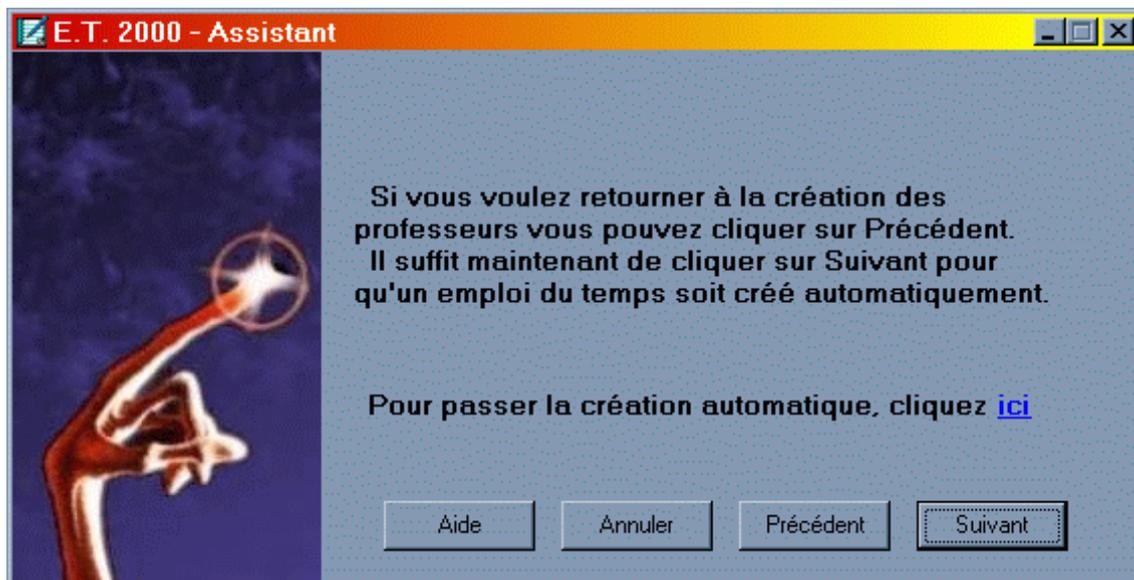
Comme pour les autres saisies, « supprimer » supprime le professeur, etc...



Une fenêtre d'aide à la saisie apparaît lors du passage sur une cellule classe et invite l'utilisateur à sélectionner une classe. Cela évite que le professeur ait des cours avec des classes qui n'ont pas de cours de sa matière.

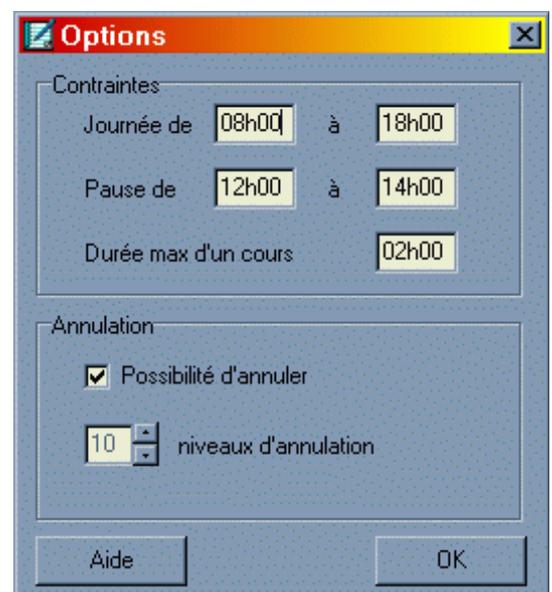


L'assistant reprend alors la main. Il vous propose de continuer en saisissant les options puis en lançant la création automatique.



Cette fenêtre d'options permet de saisir les contraintes pour la placement automatique des plages horaires.

Cette fenêtre permet aussi d'activer l'option d'annulation et de définir le nombre de niveaux d'annulations.



Lorsque l'utilisateur veut modifier une des contraintes horaires, cette fenêtre d'aide à la saisie apparaît.



Dès la fermeture de la fenêtre d'options, le robot de placement automatique se met au travail. Ce message s'affiche dès qu'il a fini.

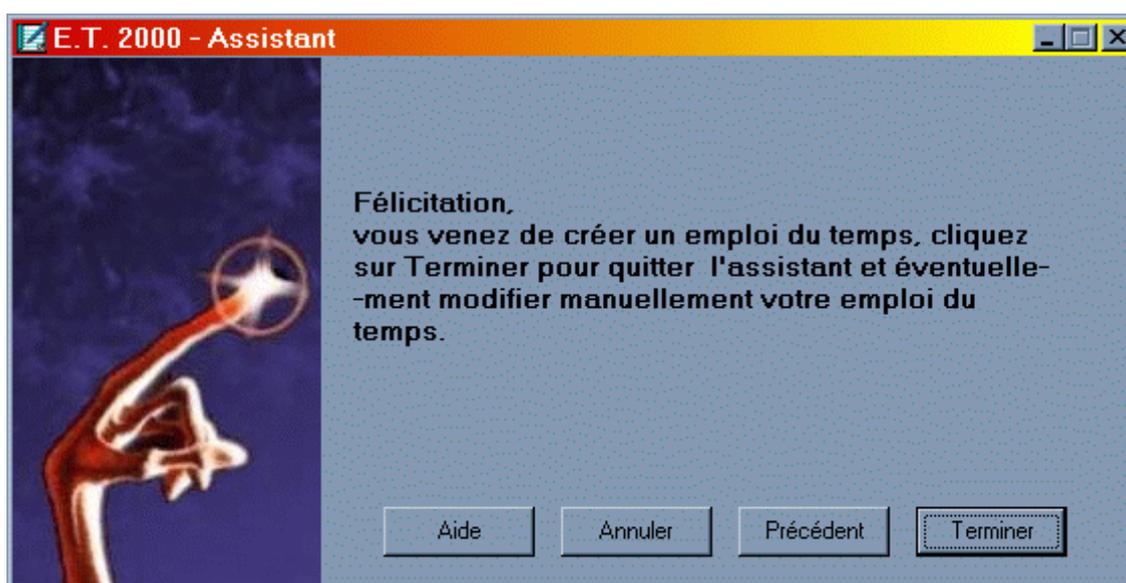


Le travail de l'assistant s'arrête là.

Vous allez maintenant retourner sur l'écran principal.

Comme pour toutes les étapes précédentes, le bouton « Précédent » vous permet de retourner en arrière.

Lorsque vous serez sur l'écran principal, vous pourrez modifier ces saisies en relançant l'assistant, ou bien en appelant la fenêtre de saisie de votre choix dans le menu « Saisie ».



Votre fenêtre principale doit maintenant ressembler quelque peu à ça :

The screenshot shows the 'E.T. 2000 - Emploi du temps' window. It is divided into two main sections: 'Classes' and 'Professeurs'.

Classes Section:

- Employment time: S2
- Grid columns: Lundi, Mardi, Mercredi, Jeudi, Vendredi, Samedi
- Grid rows: 08h00 to 11h45 in 15-minute increments.
- 08h00-10h15 (Lundi): chimie (yellow)
- 09h45-11h00 (Mardi): math (red)
- 08h00-08h15 (Mardi): physique (blue)

Professeurs Section:

- Employment time: echire, math
- Grid columns: Lundi, Mardi, Mercredi, Jeudi, Vendredi, Samedi
- Grid rows: 08h00 to 11h45 in 15-minute increments.
- 08h00-10h15 (Lundi): S1 (green)
- 08h00-09h15 (Mardi): S1 (green)
- 09h15-11h00 (Mardi): S2 (orange)

Heures de cours de cette classe:

Cours / Heures	À placer	Placées	Restantes
math	04h00	04h00	00h00
chimie	05h00	05h00	00h00
anglais	02h00	02h00	00h00

Heures de cours de ce professeur:

Cours / Heures	À placer	Placées	Restantes
S1	04h00	04h00	00h00
S2	04h00	04h00	00h00
L1	02h00	02h00	00h00

La partie saisie est finie. Vous pouvez y revenir au besoin.
Nous allons maintenant passer à la modification manuelle.

Modification manuelle

Commençons par la saisie des plages horaires. Si vous avez choisi de ne pas placer les heures automatiquement avec l'assistant, ou si l'assistant n'est pas arrivé à placer toutes les heures, vous allez avoir besoin de saisir de nouvelles plages horaires.

Voici la dernière fenêtre de saisie (la seule par laquelle l'assistant ne passe pas).

Ici, tout ce fait à la souris, rien à taper au clavier.

Vous sélectionnez le professeur, la classe, le jour, l'heure de début de cours et la durée du cours.

Pour valider cette plage horaire, cliquez sur « Placer ». Un message vous prévient si cette plage n'est pas disponible.

Enfin, il y a la mise en place manuelle proprement dite des plages horaires. Pour ce faire, un menu contextuel est disponible par clic-droit sur un cours. Il indique les actions possibles sur cette plage horaire.

« Déplacer » permet de faire glisser le cours à la souris jusqu'à un autre horaire. Un glisser-déposer avec le bouton de gauche appelle cette action. Pendant le déplacement, le curseur de la souris se transforme pour indiquer si la zone horaire survolée n'est pas acceptable  pour y fixer le cours.

« Dupliquer » duplique le cours source sur lequel il effectue « Déplacer ». Cette action est disponible par <CTRL>+glisser-déposer avec le bouton de gauche.

Emploi du temps de : L1	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
08h00						
08h15						
08h30						
08h45	lettres			lettres		
09h00						
09h15						
09h30						
09h45						
10h00						
10h15						
10h30						
10h45						
11h00						
11h15						
11h30						
11h45						

Le menu « Supprimer » retire la plage horaire cliquée de l'emploi du temps de la classe et de son professeur respectif.

« Modifier durée » permet de changer la durée du cours, sans changer l'heure de début de ce cours.

Après des modifications des emplois du temps, vous avez la possibilité d'« annuler » un nombre de fois déterminé dans la fenêtre Outils/Options.

Ce menu peut être appelé par un raccourci clavier, <CTRL+Z>.

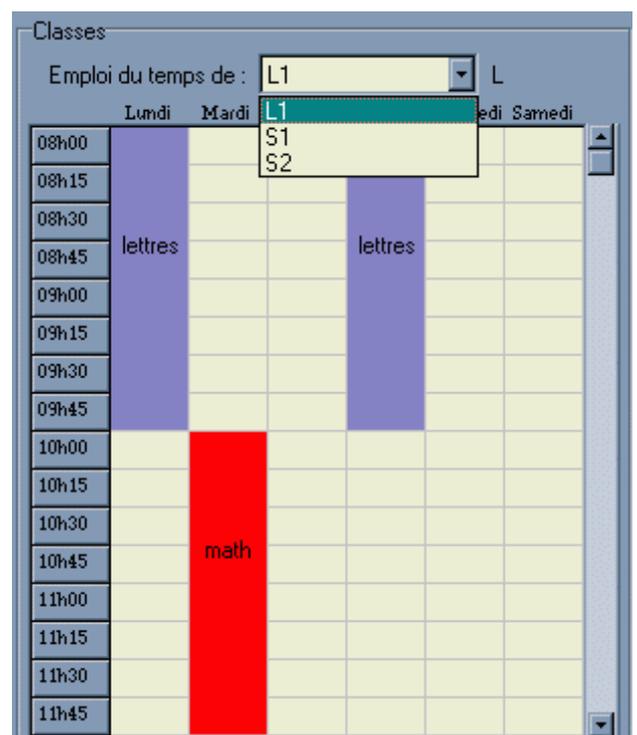
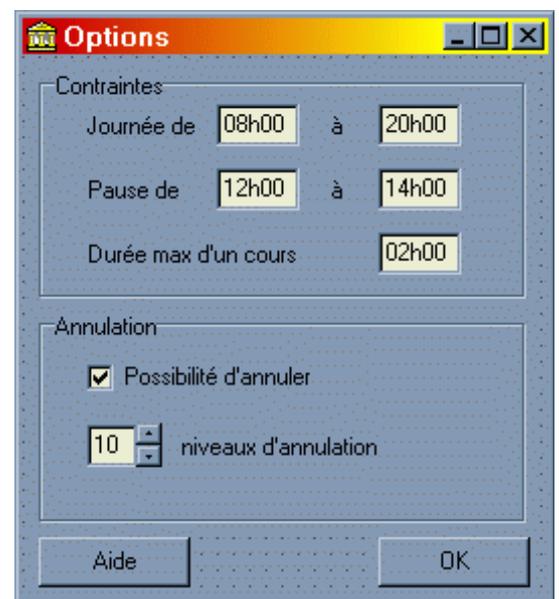
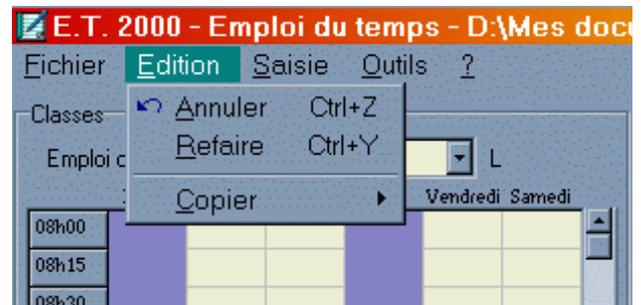
De même, lorsque vous venez d'annuler des actions et que vous souhaitez annuler les annulations, vous devez utiliser le menu « Refaire » dont le raccourci est <CTRL+Y>. Vous pouvez appeler ce menu autant de fois que d'annulations.

Le sous-menu « Copier » permet de copier dans le presse-papier Windows une image de l'emploi du temps de la classe ou du professeur en cours.

La création d'emplois du temps met en œuvre plusieurs classes et plusieurs professeurs. Pour changer la classe (ou le professeur) affiché(e), il suffit de la(le) sélectionner dans la liste déroulante des classes (des professeurs).

Un autre moyen très pratique pour naviguer entre les classes et les professeurs a été imaginé :

- Dans l'emploi du temps d'une classe, un clic sur une plage horaire fait apparaître le professeur concerné par ce cours.
- De même, sur l'emploi du temps d'un professeur, le clic sur un cours qu'il donne à une classe fait apparaître cette classe.



Ouverture, Enregistrement

E.T.2000 propose la sauvegarde sur fichier des emplois du temps, pour une réouverture ultérieure.

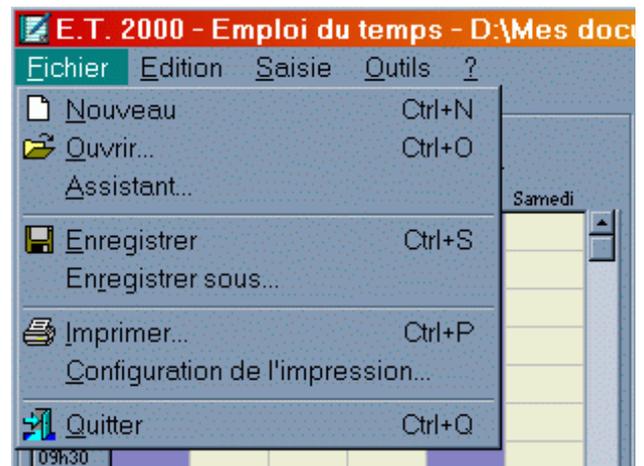
Ces fonctions sont disponibles dans le menu Fichier.

Les fenêtre d'ouverture et d'enregistrement se souviennent du dernier répertoire que vous avez choisi, même après la fermeture du programme.



Imprimer

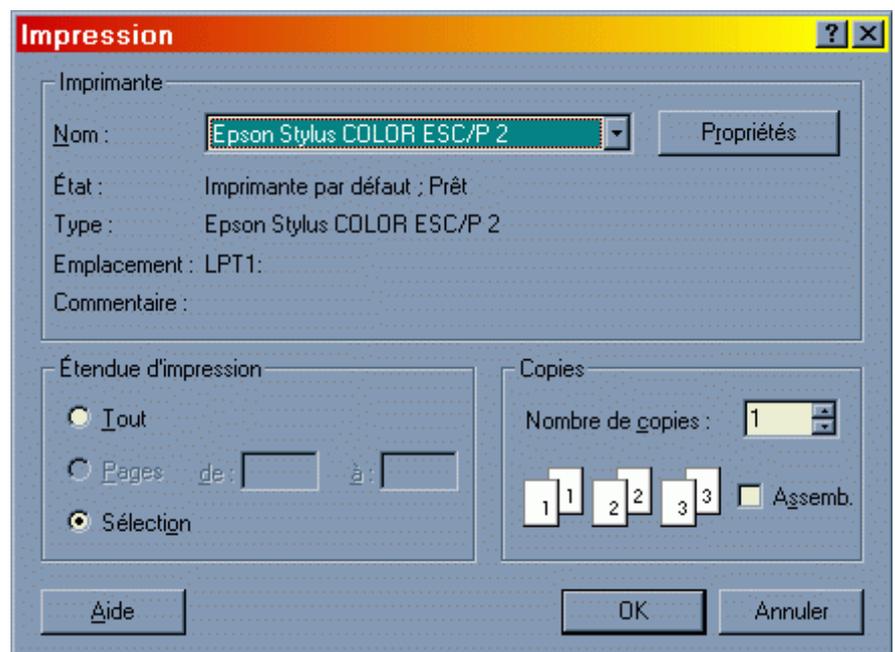
Le menu « Configuration de l'impression » appelle la fenêtre de configuration fournie par le driver de l'imprimante installée.



Le menu « Imprimer » appelle la fenêtre de dialogue d'impression.

Quelques options:

- Choix de l'imprimante
- Étendue d'impression, « Tout » envoi au spouler tous les emplois du temps, alors que « Sélection » imprime uniquement les emplois du temps de la classe et du professeur affichés.
- Nombre de copies et option « Assemblées ».



Emploi du temps de : C4 , classe de série : info

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
08h00	anglais	expres	MCT	systeme	systeme	MCT
08h15						
08h30						
08h45						
09h00			systeme	maths		
09h15						
09h30						
09h45			gestion	maths		
10h00						
10h15						
10h30						
10h45						
11h00						
11h15						
11h30						
11h45						
12h00						
12h15						
12h30						
12h45						
13h00						
13h15						
13h30						
13h45						
14h00	gestion	gestion	systeme	maths		
14h15						
14h30						
14h45						
15h00						
15h15						
15h30						
15h45						
16h00						
16h15	prog	prog	MCT			
16h30						
16h45						
17h00						
17h15						
17h30						
17h45						
18h00						
18h15						
18h30						

Exemple de sortie imprimante de l'emploi du temps d'un classe

Ergonomie

Les deux parties, classe et professeur, se ressemblent fortement. Elles sont construites avec la même logique. Celle de gauche affiche les emplois du temps de chaque classe et celle de droite, les emplois du temps des professeurs. Ainsi nous avons toujours à l'écran une classe et un professeur. Référez-vous à la partie utilisation pour de plus amples informations sur les liens classe-professeur. La barre des menus, les boîtes de dialogue ainsi que les raccourcis clavier sont des plus classiques, ce qui permet à l'utilisateur une prise en main rapide.



Écran d'accueil

E.T. signifie Emploi du Temps, 2000 représente l'année de création. E.T. fait bien sûr aussi référence au célèbre film de Spielberg. Cela explique la main de notre extra-terrestre fétiche pointant vers une comète. Cette dernière est porteuse d'un emploi du temps achevé. Les connotations sont liées aux technologies extra-terrestres apportant nouveauté, facilité et modernité.

Méthodologie

Les bons résultats que nous avons obtenus et le respect des contraintes temporaires montrent que nous avons su mettre en place un travail d'équipe efficace. Le découpage des difficultés en petites tâches attribuées aux binômes avec une synthèse régulière a constitué une méthode de travail sûre et performante.

Outils

Nous avons développé E.T.2000 avec *Borland Delphi 4.0*.

Le freeware *Oasis SE version 1.3.6.0* nous a assisté dans la création de l'aide en ligne.

Le graphisme a été élaboré à l'aide du shareware *Jasc Paint Shop Pro version 6.00* à partir d'une image du doigt d'E.T. trouvée sur l'Internet.

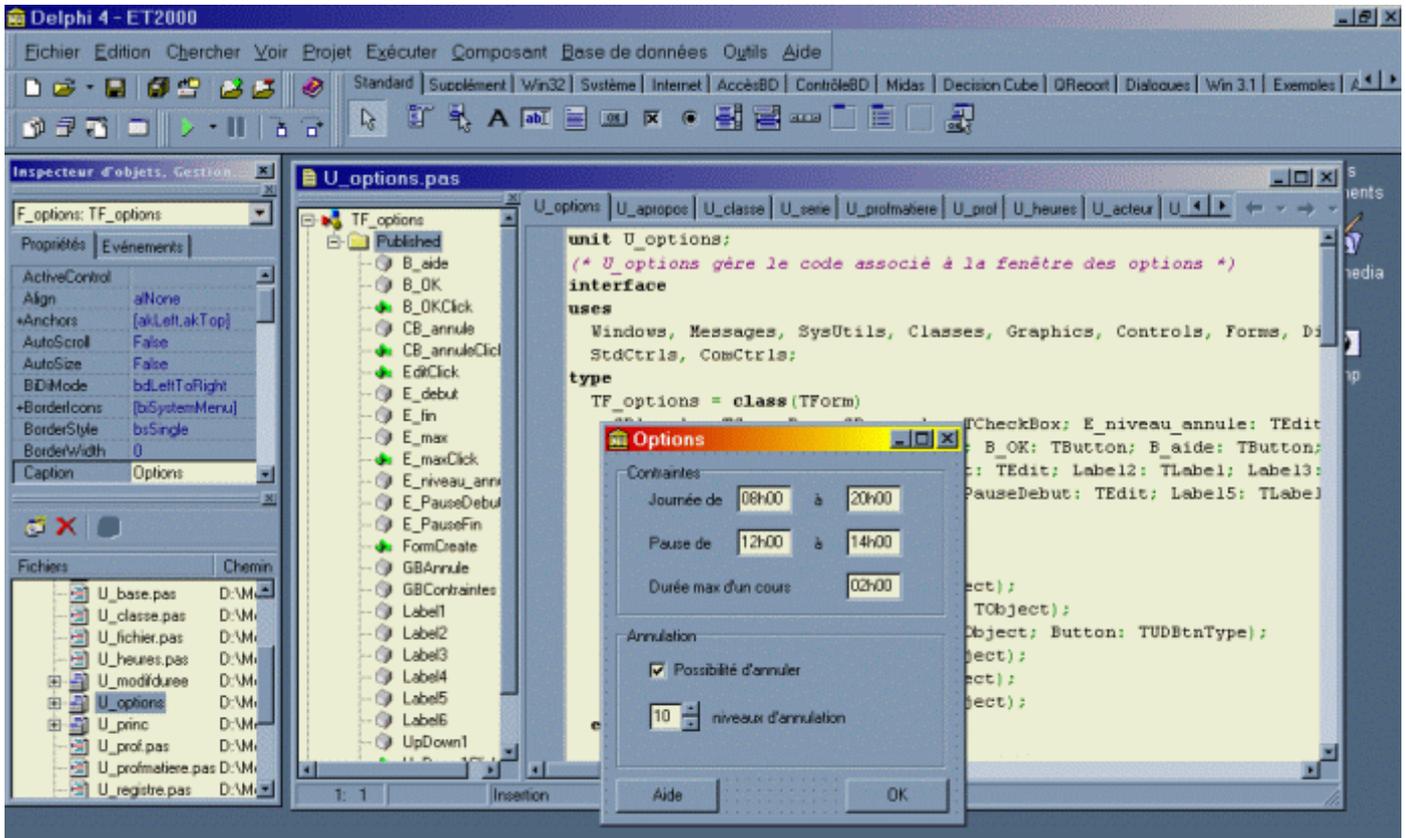
Pour ce qui est du matériel, nous avons principalement utilisé nos propres ordinateurs, deux PC de génération Pentium II et III.

Quant à la rédaction du rapport, elle a été réalisée avec Microsoft Publisher & Word 2000.

Nous allons maintenant donner un aperçu des logiciels précédemment cités.

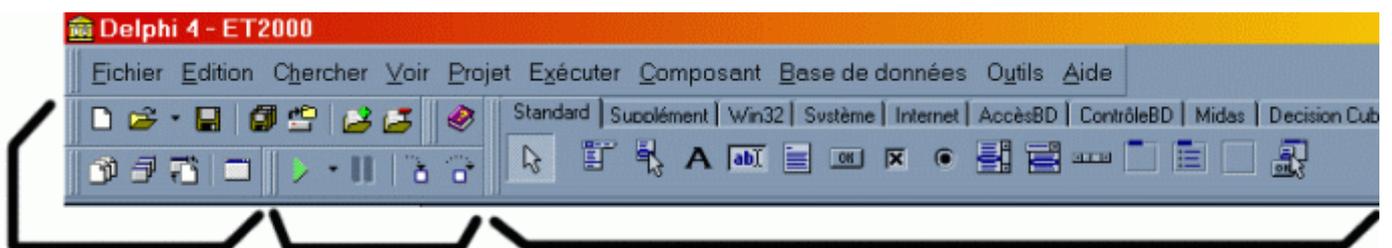
Présentation de Inprise Borland Delphi 4 Client/Serveur fr

Voici à quoi ressemble l'environnement de Delphi 4



Delphi est un environnement de programmation, on peut séparer l'écran en 5 zones :

- En bas à gauche se trouvent les différentes fiches et unités du projet ;
- Juste au dessus, l'inspecteur d'objets permet la modification des propriétés des objets ainsi l'association de code aux événements des objets ;
- La fenêtre d'édition est au milieu, assistée par des inspecteurs de code.
- Les différentes fiches du projet sont référencées dans le gestionnaire de projet.
- Les barres d'outils:



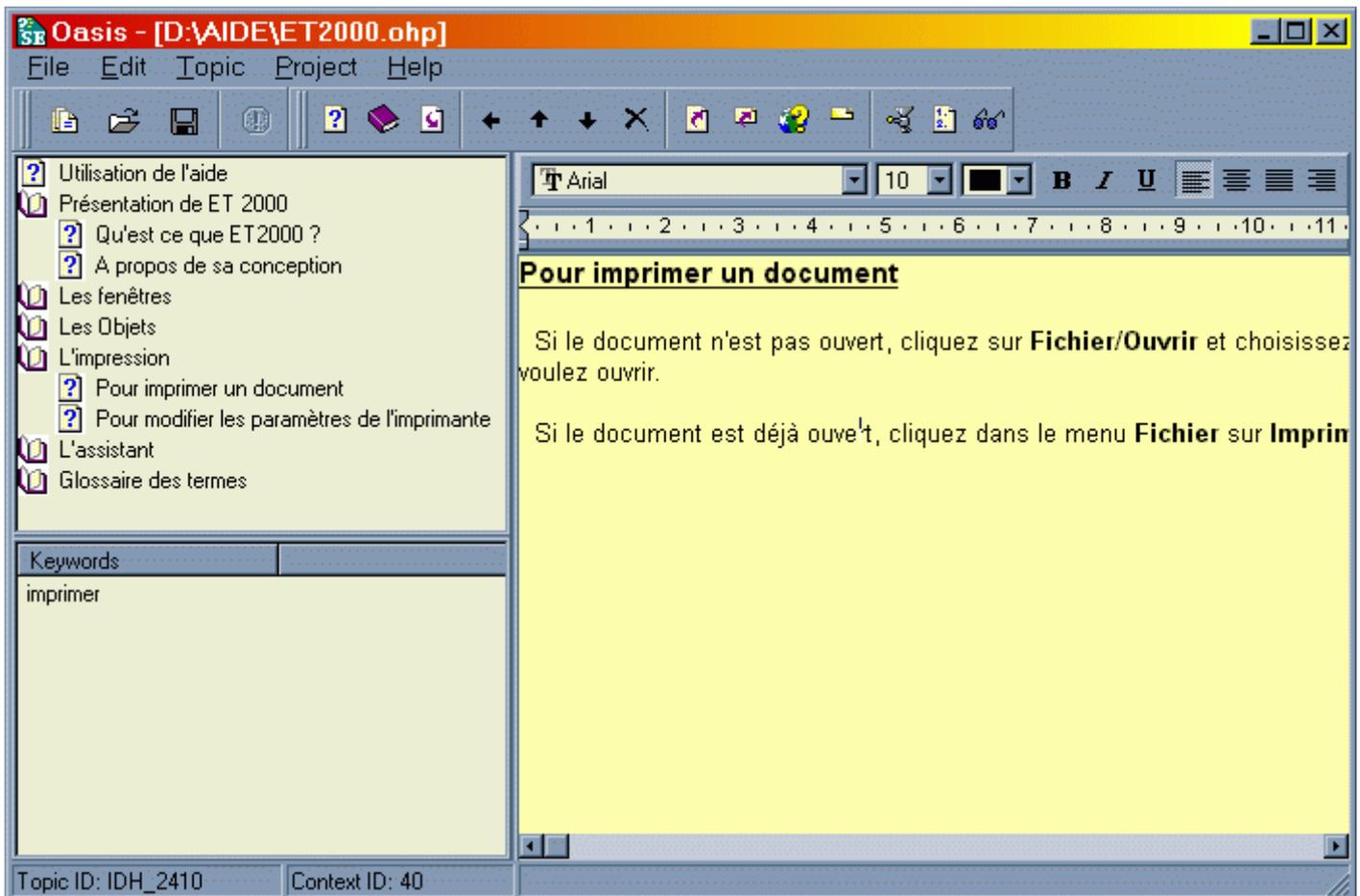
Création, édition et sauvegarde

Exécution et débogage

VCL (objets encapsulés)

Présentation de Oasis

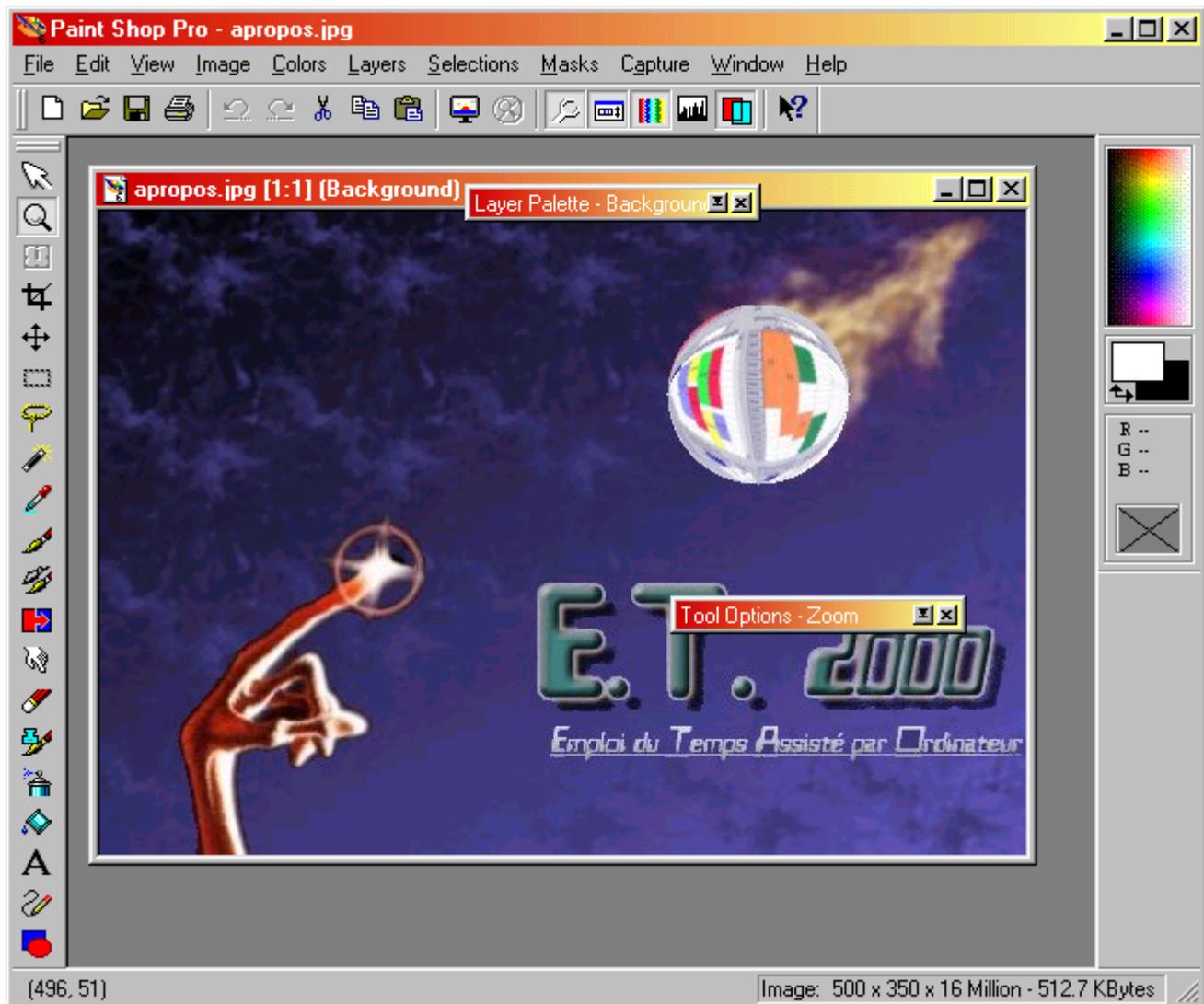
Oasis sert à créer des fichiers d'aide Windows



La barre d'outils du haut permet les actions de base (ouvrir, sauvegarder, ...) ainsi que l'ajout de liens hypertextes ou contextuels. Sur la gauche se trouve l'arborescence des rubriques en dessous de laquelle sont listés les mots-clés de la rubrique sélectionnée (ces mots serviront à l'utilisateur pendant la recherche d'une rubrique). Sur la droite, tel un traitement de texte simplifié, se trouve l'éditeur de rubrique.

Présentation de Paint Shop Pro

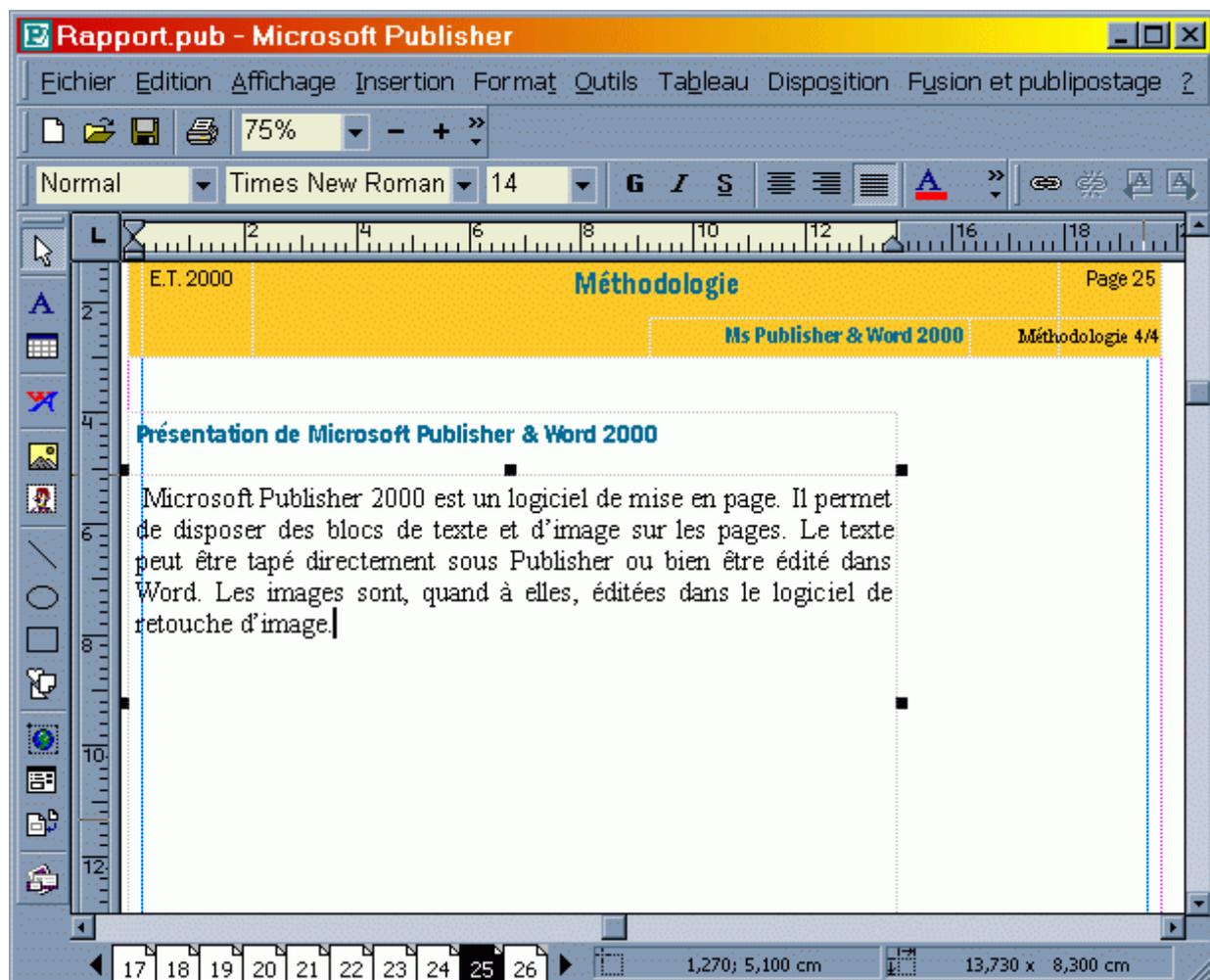
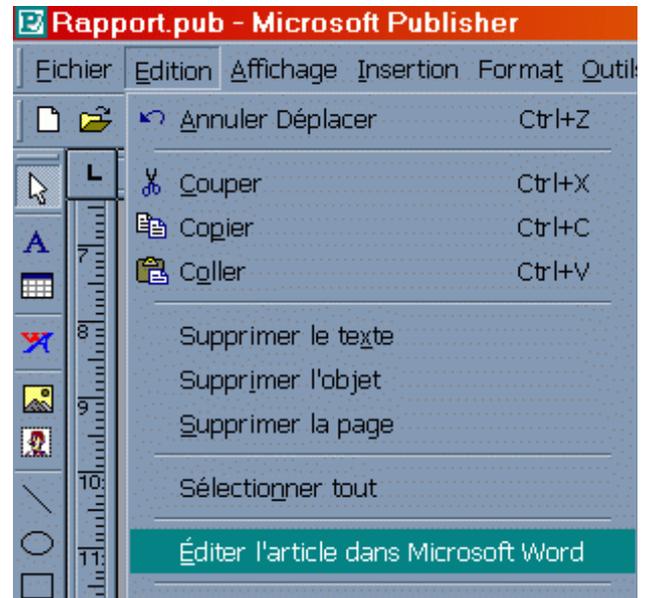
Paint Shop Pro est un logiciel de retouche d'images.



Tout en haut on retrouve la désormais classique barre d'outils avec les fonctions de base de tout logiciel Windows. Sur la droite, la barre d'outils de gestion des couleurs. Sur la gauche, c'est celle des fonctions plus ou moins classique de retouche d'image (pour les fonctions avancées il faut se reporter à la barre de menus). Au centre se trouve une boîte de dialogue intitulée « Tool Options » qui permet de modifier les propriétés de la fonction choisie. La boîte de dialogue « Layer Palette » sert à créer des calques et des masques.

Présentation de Microsoft Publisher & Word 2000

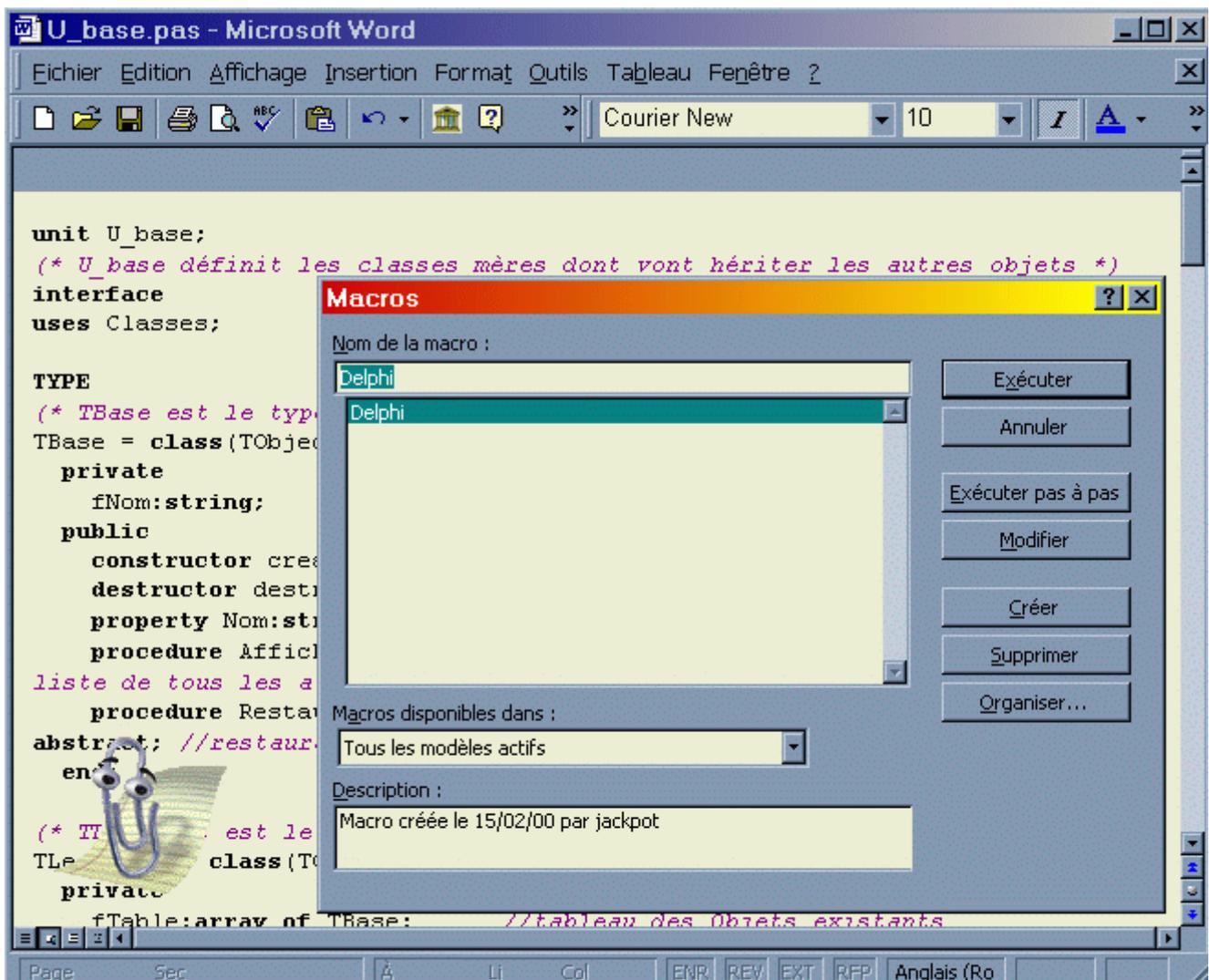
Microsoft Publisher 2000 est un logiciel de mise en page. Il permet de disposer des blocs de texte et d'image sur les pages. Le texte peut être tapé directement sous Publisher ou bien être édité dans Word. Les images sont, quand à elles, éditées dans un logiciel de retouche d'image.



Microsoft Word 2000

L'édition dans Word 2000 a surtout été utilisée quand on a eu besoin d'insérer les fichiers sources. Les fichiers sources sont des fichiers textes. Lors de l'insertion des sources dans Word, les mots clefs du Pascal objet de Delphi ne sont pas mis en gras, et les commentaires ne sont pas différenciés.

Nous avons donc écrit une macro Visual Basic pour Word qui reconnaît les sources Pascal de la même façon que l'éditeur de Delphi.



```

Attribute VB_Name = "NewMacros"
Sub Delphi()
Attribute Delphi.VB_Description = "Macro créée le 15/02/00 par jackpot"
Attribute Delphi.VB_ProcData.VB_Invoke_Func = "Normal.NewMacros.Delphi"
' Delphi Macro
' Macro créée le 15/02/00 par Alexandre Alapetite et Baptiste Munier
' Dans un document Microsoft Word 2000, reconnaît les mots clefs et les commentaires
' d'un code source Pascal Objet de Borland Delphi
' Pour l'utiliser, démarrer Word
' Cliquer sur le menu >Outils>Macro>Visual Basic Editor>
' Dans Visual Basic Editor, choisir >Fichier>Importer un fichier>
' rechercher alors ce fichier .bas et cliquer sur >ouvrir>

Dim clefs As Variant 'tous les mots clefs du Pascal Objet de Delphi
clefs = Array("and", "array", "as", "asm", "begin", "case", "class", "const", "constructor", _
"destructor", "dispinterface", "div", "do", "downto", "else", "end", "except", _
"exports file", "finalization", "finally", "for", "function", "goto", "if", _
"implementation", "in", "inherited", "initialization", "inline", "interface", "is", _
"Label", "library", "Mod", "nil", "not", "object", "of", "or", "out", "packed", _
"procedure", "program", "property", "raise", "record", "repeat", "resourcestring", "set", _
"shl", "shr", "string", "then", "threadvar", "to", "try", "type", "unit", "until", _
"uses", "var", "while", "with", "xor", "at", "on", _
"absolute", "abstract", "assembler", "automated", "cdecl", "contains", "default dispid", _
"dynamic export", "external", "far", "forward", "implements", "index", "message", "name", _
"near", "nodefault", "overload", "override", "package", "pascal", "private", "protected", _
"public", "published", "read", "readonly", "register", "reintroduce", "requires", _
"resident", "safecall", "stdcall", "stored", "virtual", "write", "writeonly")

With Selection.Find
.ClearFormatting 'recherche standard
.Replacement.ClearFormatting 'réinitialise la police
.Replacement.Font.Bold = True 'les mots seront en gras
End With

'Recherche les mots clefs dans le texte pour les mettre en gras
Dim cpt As Integer
For cpt = 0 To (UBound(clefs) - 1) 'parcours tout le tableau
DoEvents 'temps pour windows
With Selection.Find
.Text = clefs(cpt) 'cherche chaque mots du tableau
.Replacement.Text = clefs(cpt) 'remplace par le même mot en gras
.Forward = True 'recherche en marche avant
.Wrap = wdFindContinue 'continue la recherche au début du document
.Format = True
.MatchCase = False 'ne tient pas compte majuscule/minuscule
.MatchWholeWord = True 'ce doit être un mot complet, isolé
.MatchWildcards = False 'désactive les recherches par sonorité ...
.MatchSoundsLike = False
.MatchAllWordForms = False
End With
Selection.Find.Execute Replace:=wdReplaceAll 'recherche et remplace
Next cpt

```

```

'pour les commentaires (*. *.* )
Dim nb As Byte
With Selection
  .Find.ClearFormatting
  .Find.Forward = True
  .Find.Wrap = wdFindContinue
  .Find.MatchWholeWord = False
  .Find.Format = True
  Do While .Find.Execute(FindText:="(*)") = True
    .MoveEnd Unit:=wdCharacter, Count:=1
    securite = 1
    Do
      DoEvents
      .MoveEndUntil Cset:="*", Count:=wdForward 'temps pour windows
      .MoveEnd Unit:=wdCharacter, Count:=1 's'arrête avant le premier *
      nb = .MoveEndUntil(Cset:=")", Count:=1) 'sélectionne le *
      Loop While Not ((nb=1) Or (.End>=ActiveDocument.Content.End))'teste si le caractère qui suit est )
      .MoveEnd Unit:=wdCharacter, Count:=1 'garde fou si pas de *
      .Font.Italic = True
      .Font.Color = wdColorViolet
      .Font.Bold = False
      .SetRange Start:=.End, End:=.End 'supprime la sélection, place le curseur à sa fin
    Loop
  End With

'pour les commentaires {...}
With Selection
  .Find.ClearFormatting
  .Find.Forward = True
  .Find.Wrap = wdFindContinue
  .Find.MatchWholeWord = False
  .Find.Format = True
  Do While .Find.Execute(FindText:="{") = True
    DoEvents
    .MoveEndUntil Cset:="}", Count:=wdForward 's'arrête avant la première }
    .MoveEnd Unit:=wdCharacter, Count:=1 'sélectionne la }
    .Font.Italic = True
    .Font.Color = wdColorViolet
    .Font.Bold = False
    .SetRange Start:=.End, End:=.End 'supprime la sélection, place le curseur à sa fin
  Loop
End With

'pour les commentaires //...
With Selection
  .Find.ClearFormatting
  .Find.Forward = True
  .Find.Wrap = wdFindContinue
  .Find.MatchWholeWord = False
  .Find.Format = True
  Do While .Find.Execute(FindText:="//") = True
    DoEvents
    .MoveEndUntil Cset:=Chr$(13), Count:=wdForward 's'arrête avant le premier ¶
    .Font.Italic = True
    .Font.Color = wdColorViolet
    .Font.Bold = False
    .SetRange Start:=.End, End:=.End 'supprime la sélection, place le curseur à sa fin
  Loop
End With

'change la police du document complet
Selection.WholeStory
With Selection.Font
  .Name = "Courier New"
  .Size = 10
End With
End Sub

```

Programmation

La principale préoccupation lors de la programmation de ce logiciel a été de fournir un code clair, souple, et performant.

Pour cela, nous avons choisis une structure entièrement orientée objet, avec le Pascal Objet de Delphi. La structure objet a été fondée sur un mécanisme d'héritage qui a permis d'éviter les répétitions de code similaire. Les tâches ont été clairement séparées dans les méthodes des différents objets, et des spécifications claires et précises ont été ajoutées au fur et à mesure.

Cela nous a évité de nous perdre dans certains problèmes parfois complexes, comme les mises à jour lors de suppression de séries ou de classes.

Ex: code du destructeur d'une série.

La mise à jour se poursuit dans les destructeurs des classes puis dans les destructeurs des plages horaires.

```

destructor TSerie.destroy;
var cpt:word;
begin
  //toutes les classes de cette série doivent être détruites
  cpt:=1;
  if (LesClasses<>NIL) then
    while cpt<=LesClasses.GetNbObjets do
      if LesClasses.Classe[LesClasses.ElementAt[cpt]].Serie.Nom=Nom then
        begin
          LesClasses.Supprime(LesClasses.ElementAt[cpt]);
        end //n'incréméte pas lors de la suppression d'une classe car il y
        a décalage dans le tableau
      else inc(cpt);
  fMatières.destroy;
inherited;
end;

```

La souplesse de cette structure nous a permis de surmonter les plus grosses difficultés sans avoir à modifier le code déjà écrit, ce qui est une forte source de bugs.

Enfin, les héritages permettent une évolution du programme aisée. Par exemple, le mécanisme de sauvegarde et d'ouverture des fichiers est basé sur l'héritage, ce qui permet de rajouter ou de supprimer une propriété d'un objet sans que tout le reste du fichier soit à décaler.

Certaines notions de base de donnée interviennent aussi. Notre structure contient des informations redondantes, pour alléger les requêtes souvent effectuées. Par exemple, les classes possèdent la liste des professeurs qu'elles ont, et les professeurs ont aussi la liste des classes auxquelles ils enseignent.

Cette hiérarchie de classe permet de stocker et de gérer les objets polymorphes de la table dynamique fTable.

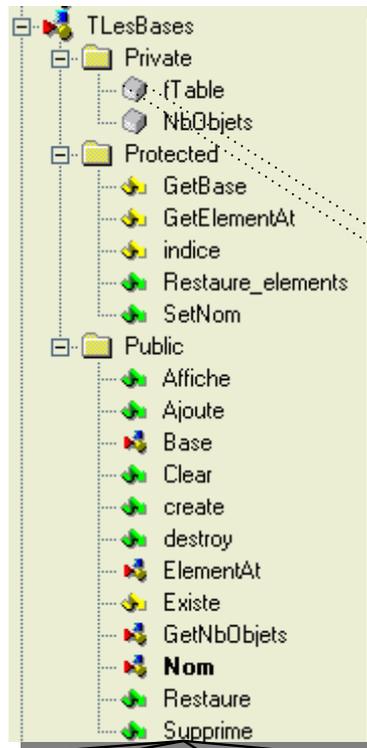
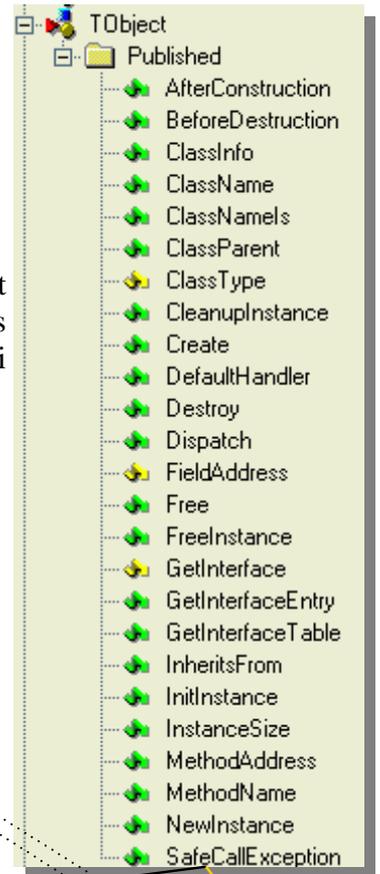
Pour les spécifications, se reporter aux annexes.

Légende :

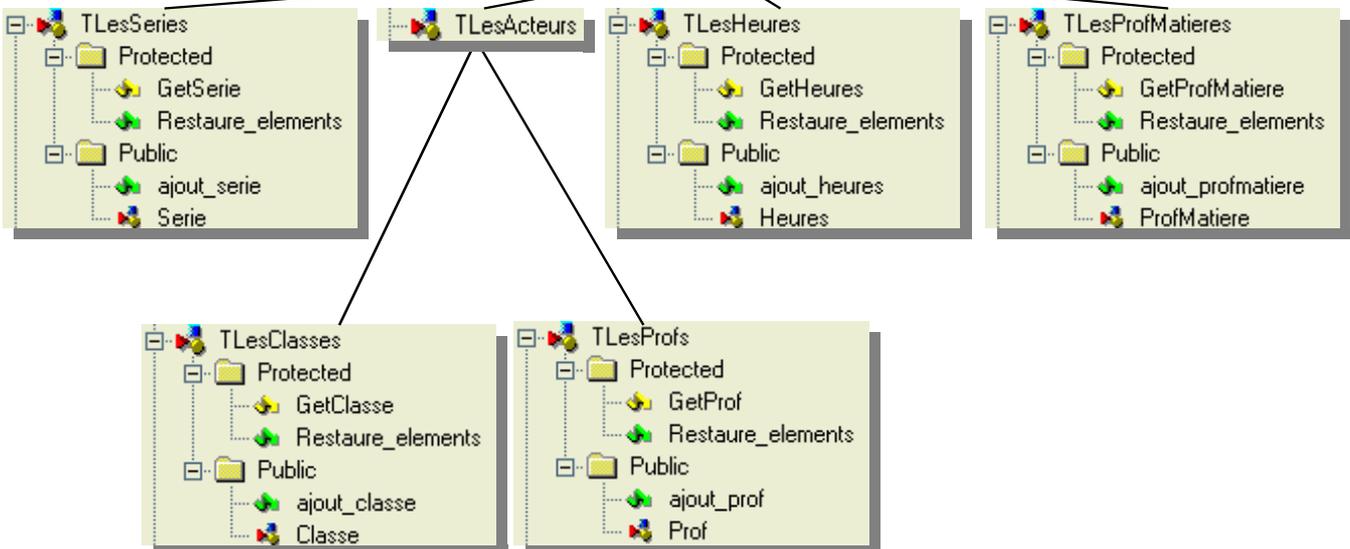
-  Class
-  Attribut
-  Procédure
-  Function
-  Property

fTable: tableau de TBase

TObject est l'objet ancêtre des classes dans Delphi



Voir page suivante

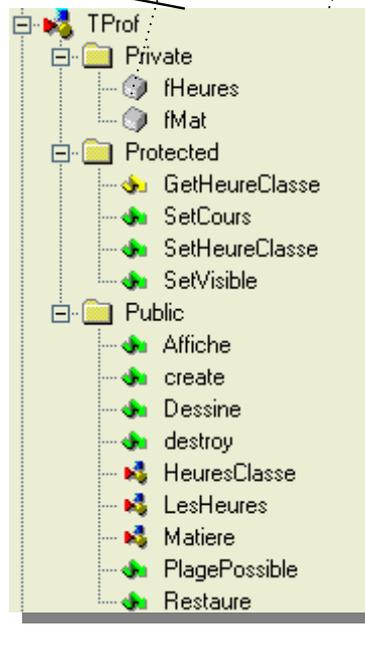
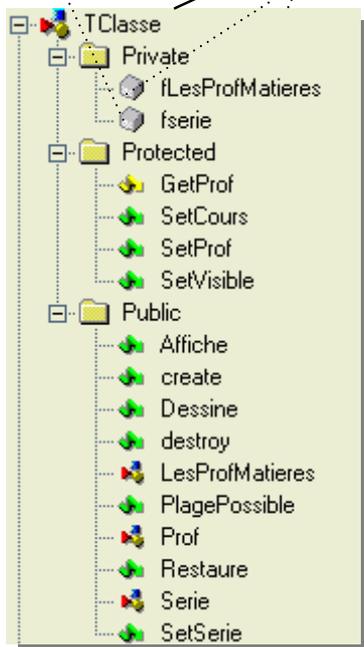
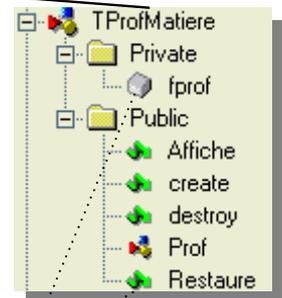
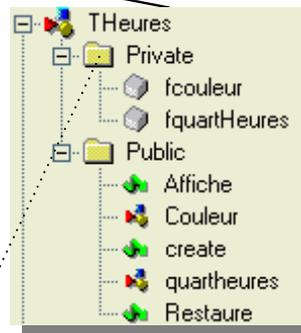
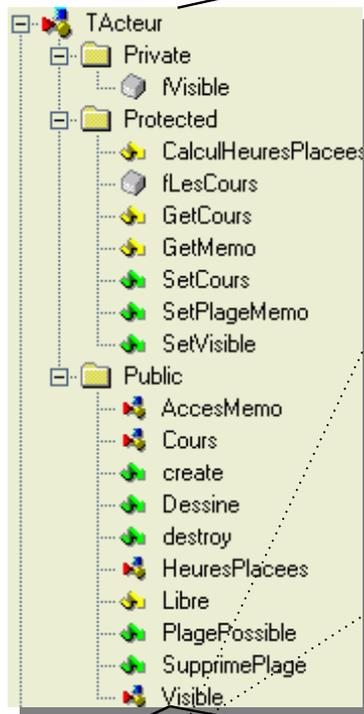
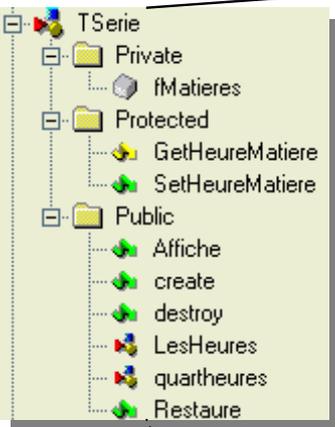
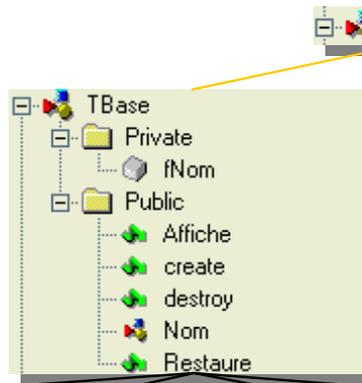


Hiérarchie

Voir page précédente

Ces objets sont contenus dans les tableaux des objets de la page précédente.

Ex: les objets Tclasse sont contenus dans le tableau fTable d'un objet TLesClasses (unique).



Légende :

- Class
- Attribut
- Procédure
- Function
- Property

Placement automatique

Le placement automatique essaye de placer toutes les plages horaires. Pour des raisons de temps, nous avons conçu un algorithme assez simple qui trouve une solution mais qui n'essaye pas d'en trouver une meilleure.

Cet algorithme peut être grandement amélioré. Notez qu'il respecte néanmoins le cahier des charges fixé au début du projet.

Voici l'algorithme :

```

Procédure Placement_automatique
{
  Procédure Parcours(const Classe, Matiere, DuréeCours; var Jour, NbHeuresRestantes)
  {
    Parcours les Jours Tant que (NbHeuresRestantes>=DuréeCours)
    {
      Trouve:=Faux;
      Parcours les Heures Tant que (NbHeuresRestantes>=DuréeCours) et pas Trouve
      {
        Si PlagePossible(Classe,Matiere,DuréeCours,Jour,Heure)
        {PlacerPlage(Classe,Matiere,DuréeCours,Jour,Heure) }
        dec(NbHeuresRestantes,DuréeCours);
        Trouve:=Vrai; //change de jour
      }
    }
  }

  Parcours toutes les Classes
  {
    Parcours toutes les Matières
    {
      NbHeuresRestantes:=calcul du nombre d'heures restant à placer;
      DuréeCours:=charge préférence de l'utilisateur pour la durée max d'un cours;
      Tant que (NbHeuresRestantes>0) et (DuréeCours>(1/4 d'heure))
      {
        Jour:=Lundi;
        Parcours(Classe,Matiere,DuréeCours,Jour,NbHeuresRestantes);
        Si (NbHeuresRestantes<DuréeCours) et (Jour<=Samedi)
        {//si le parcours précédent s'est terminé pour
          //(NbHeuresRestantes<DuréeCours), on relance le parcours depuis le
          //jour où on s'est arrêté en essayant de placer un cours de durée
          //NbHeuresRestantes
          DuréeCours:=NbHeuresRestantes;
          Parcours(Classe,Matiere,DuréeCours,Jour,NbHeuresRestantes);
        }
        dec(DuréeCours); //essaye de placer des plages de plus en plus petites
      }
    }
  }
}

```

Sauvegarde

Nous allons ici montrer le contenu d'un fichier de sauvegarde. Les fichiers de sauvegarde ont une extension .edt (emploi du temps) enregistrée dans la base de registre de Windows à chaque démarrage du programme, si bien que le double-clic sur un fichier de sauvegarde *.edt démarre ET2000.exe et restaure la sauvegarde.

Exemple de fichier de sauvegarde

ET2000	4	Barzotti
2	S1	3
S	S	anglais
2	2	Lundi
math	physique	32
16	Einstein	39
65535	math	italien
physique	Pythagore	Lundi
14	4	56
4259584	math	63
L	Lundi	anglais
2	32	Mardi
anglais	39	32
12	physique	35
4259584	Lundi	L2
italien	56	L
8	63	2
16776960	math	anglais
4	Mardi	Shakespeare
Einstein	32	italien
physique	39	Barzotti
2	physique	3
S1	Mardi	italien
14	41	Lundi
4227327	46	32
S2	S2	39
14	S	anglais
16776960	2	Lundi
Pythagore	physique	56
math	Einstein	63
2	math	anglais
S1	Pythagore	Mardi
16	4	37
255	physique	40
S2	Lundi	8
16	32	08h00
12615680	39	12h00
Shakespeare	math	14h00
anglais	Lundi	20h00
2	56	
L1	63	
12	physique	
4259584	Mardi	
L2	32	
12	37	
12615935	math	
Barzotti	Mardi	
italien	56	
2	63	
L1	L1	
8	L	
16776960	2	
L2	anglais	
8	Shakespeare	
4227327	italien	

Structure de la sauvegarde :

Archive ET2000
 Nombre de séries
 Nom de la série n°1
 Nombre de matières de la série n°1
 Nom de la matière n°1
 Nombre d'heures de cours de la matière n°1
 Couleur de la matière n°1
 Nom de la matière n°2
 ...
 Nom de la série n°2
 ...
 Nombre de professeurs
 Nom du professeur n°1
 Matière du professeur n°1
 Nombre de classes à sa charge
 Nom de la classe à charge n°1
 Nombre d'heures de la classe à charge n°1
 Couleur de la classe à charge n°1
 Nom de la classe à charge n°2

 Nom du professeur n°2
 ...
 Nombre de classes
 Nom de la classe n°1
 Série de la classe n°1
 Nombre de professeurs déjà affectés à une matière
 Matière n°1
 Nom du professeurs de la Matière n°1
 Matière n°2
 ...
 Nombre de cours placés
 Matière du cours n°1
 Jour du cours n°1
 Quart d'heure de début du cours n°1
 Quart d'heure de fin du cours n°1
 Matière du cours n°2
 ...
 Nom de la classe n°2
 ...
 Option : durée maximum d'un cours (en 1/4 h)
 Option: 1/4 d'heure de début de la journée
 Option: 1/4 d'heure de fin de matinée
 Option: 1/4 d'heure de fin de matinée
 Option: 1/4 d'heure de fin de la journée

Discussion

Ce projet a été réalisé sans incident ni contre-temps majeur. Les difficultés ont été abordées avec méthode et ont été résolues.

Nous avons dès le départ prévu un agenda au jour le jour. Nous nous y sommes tenus, ainsi nous avons pu terminer le projet dans les délais prévus tout en répondant en tout point au cahier des charges.

Les outils choisis se sont révélés parfaitement adaptés. La programmation objet nous a permis de nous répartir les tâches. Cela nous a aussi permis d'éviter de trop grosses modifications et retours en arrière lors des petits problèmes rencontrés.

Il est en effet à noter que nous avons malgré tout rencontré quelques difficultés, comme pour le placement automatique des horaires, pour le déplacement à la souris des plages horaires, et surtout pour les mises à jour lors des suppressions de séries, classes, plages horaires, etc....

Réponses au cahier des charges

Le cahier des charges prévoyait une création des classes et des professeurs, une modification manuelle des plages horaires aisée grâce à une bonne interface, une mise en parallèle des emplois du temps des classes et des professeurs, la possibilité d'imprimer, une aide en ligne ainsi qu'un assistant de création automatique.

Le point le plus flou au début du projet était le problème du placement automatique. Le cahier des charges précisait que le problème devait juste « être abordé ». Nous avons néanmoins fait quelque chose d'assez fonctionnel sans qu'il n'y ait de recherche d'un meilleur emploi du temps.

Les objectifs prévus ont donc été parfaitement atteints. La conformité du logiciel est donc totale par rapport au cahier des charges.

Conclusion

ET 2000 est un logiciel d'aide à la création d'emploi du temps très simple d'utilisation.

Par manque de temps et pour respecter le cahier des charges, le logiciel est limité aux contraintes classes et professeurs.

La structure de classes permettrait un ajout assez aisé d'acteurs (cf. sources) comme les salles, le matériel, etc....

La création d'emploi du temps est un exercice très difficile et jusqu'à présent, l'informatique n'était pas d'une grande aide. Des logiciels comme ET2000 permettent de se soulager d'une partie des difficultés en attendant une entière automatisation.

Résumé du projet

Ce logiciel permet:

- La saisie des séries, classes, professeurs.
- L'affectation des classes aux professeurs.
- Un positionnement automatique des plages horaires
- La modification des plages horaires à la souris
- De calculer le nombre d'heures placées et restantes
- L'impression du résultat
- La sauvegarde du travail

E.T. 2000 est un outil d'emploi du temps assisté par ordinateur. Il permet de planifier les horaires des classes et de leurs professeurs. L'utilisateur crée d'abord les « séries », où il indique les matières à enseigner, ainsi que le nombre d'heures par semaine. Puis il définit les classes, en précisant leur appartenance à une série. Enfin, il saisit les professeurs, en spécifiant leur matière et les classes qu'ils vont prendre en charge.

D'une utilisation simple, grâce à une interface bien réfléchie, ce logiciel est doté de plus d'un assistant et d'un module de création automatique. Entièrement visuel, tous les déplacements et modifications des plages horaires se font à la souris, par glisser-déposer. Enfin, les travaux peuvent être imprimés et sauvegardés.

L'accent a été mis sur la rapidité d'utilisation, la convivialité, et sur l'assistance de l'utilisateur. La vérification de l'intégrité des horaires est permanente, ce qui l'empêche de faire des chevauchements de plages horaires ou d'oublier de placer des cours. De plus, une aide en ligne est présente partout pour le conseiller.

Avec E.T. 2000, l'utilisateur peut enfin se concentrer pleinement sur la qualité de l'emploi du temps.

Summary of project

Contenu de ce dossier

- Glossaire
- Objectifs
- Manuel
- Jeu d'essai
- Méthodologie
- Conclusion
- Résumés

Autre dossier

- Annexe (sources)

E.T.2000 is a tool that allows you to create timetables. The user first creates sections, where he specifies the subjects and the number of hours of each one for a week. Then classes are to be declared, specifying the section they are related to. Finally, teachers are defined, including the subject they teach and classes they will work with.

Thanks to its thoughtfully elaborated interface, E.T.2000 is easy to use. Moreover, it includes an assistant and an automatic agent. Entirely visual, all the modifications and moves are possible by a simple drag-and-drop. At last, results can be printed and saved.

The development has been oriented on rapidity of using, conviviality, and assistance of the user. The hours integrity check is done permanently, so it is not possible to forget to set lessons or to plan two lessons simultaneously. Moreover, a clever help system is always there for advice.

With E.T.2000, it is now possible to concentrate on quality of timetables.
