

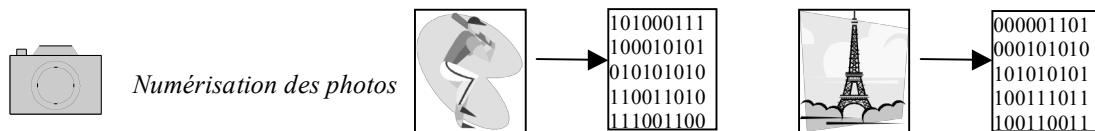
b- La Gestion des données

Parmi les matériels dont il a la charge, le système d'exploitation s'occupe des périphériques de stockage. Il s'assure, entre autres, de leur bon fonctionnement mais il doit être également capable de stocker des données sur des supports et, surtout, de pouvoir les retrouver. Pour mener à bien ces opérations, c'est lui qui va gérer, selon ses propres méthodes l'organisation de ces données.

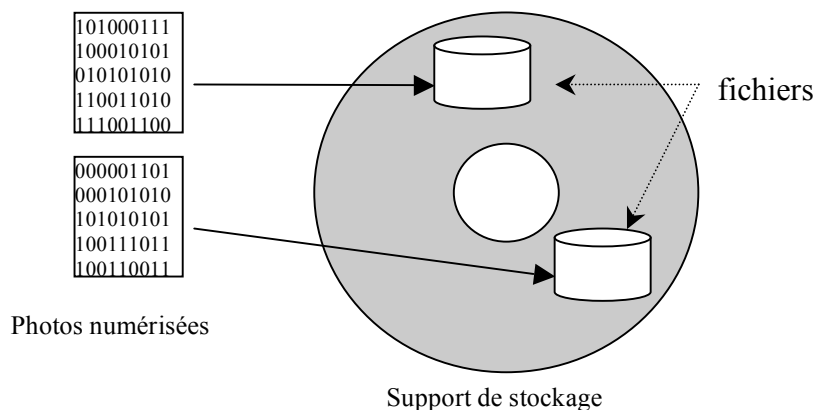
Toute information manipulée par l'informatique est décrite sous forme de suites de 1 et de 0. Les différents supports de stockage (disques durs, disquettes, clé USB, cédéroms, etc.) enregistrent l'information également sous cette forme.

Exemple introductif : stockage de photos numériques

Imaginons vous avez acheté un appareil numérique. Vous avez pris une dizaine de photos, vous avez réussi à connecter l'appareil à l'ordinateur et à installer son « pilote » ou « driver »¹. Vous désirez maintenant transférer vos photos sur le disque dur de votre machine avant de pouvoir les regarder à l'écran. Comme toute information informatique, vos photos sont décrites sous forme de 1 et de 0.



La sauvegarde de ces descriptions numériques est gérée par le système d'exploitation. Afin de les retrouver ultérieurement (par exemple, pour les afficher à l'écran), il les range dans des sortes de containers appelés « **fichiers** ». Le fichier est donc un contenant n'ayant aucune existence physique (on parle d'un niveau logique) dont seul le système d'exploitation connaît la (ou les) position(s) sur le support de stockage.

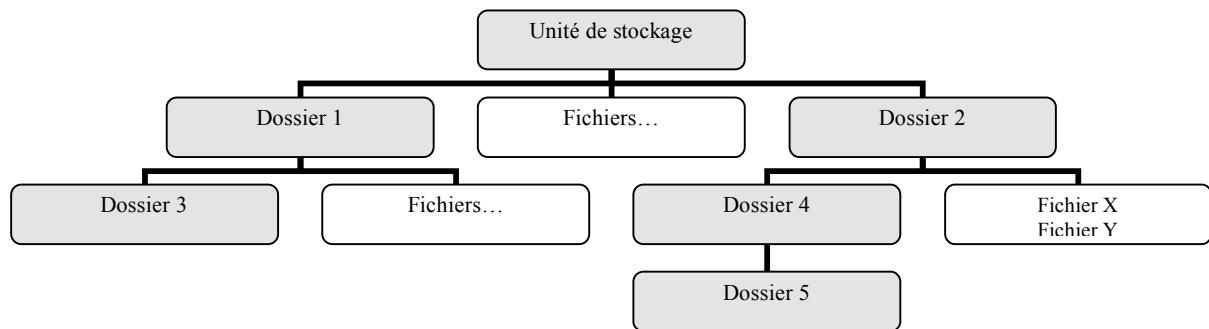


c- Fichiers, dossiers et unités de stockage

Les fichiers sont donc l'organisation logique de données ou de programmes sur un support de stockage. Cette organisation est gérée par le système d'exploitation. D'ailleurs, les différents systèmes d'exploitation (Windows, Macintosh, Unix, Linux, etc.) ne gèrent pas forcément les fichiers de la même manière.

¹ **Pilote** (ou *driver* en anglais) : logiciel permettant au système d'exploitation de gérer un périphérique. Par exemple, lorsque vous connectez une nouvelle imprimante à votre ordinateur, il vous faudra installer le pilote de ce matériel adapté à votre système d'exploitation.

L'utilisation d'un système informatique implique très souvent la manipulation de nombreux fichiers (dans l'exemple précédent sur les photos, vous êtes amenés à traiter au minimum les 10 fichiers contenant vos photos). Si le système d'exploitation est capable de se retrouver dans cette multitude de fichiers, il n'en est pas de même pour l'utilisateur humain. Pour vous faciliter le travail, les systèmes d'exploitation vous proposent le plus souvent une organisation dite « arborescente » (sous forme d'arbre). Le plus haut niveau de ce classement est appelée la « racine » de l'arbre. Cette racine est en fait l'unité de stockage (disquette, disque dur, etc.) sur laquelle vous travaillez. De la racine partent des branches appelées « dossiers » ou « répertoires » (*directories* en anglais). Chacun de ces dossiers peuvent à leur tour contenir d'autres dossiers dits « sous-dossiers ». Les fichiers, quant à eux, peuvent être rangés à n'importe quel niveau de cet arbre (i.e. sous la racine ou sous un dossier).



Pour être facilement repérable, chaque élément de l'arbre (unité de stockage, dossiers, fichiers) possède un nom attribué soit par les programmes soit par l'utilisateur. Pour atteindre un fichier à partir de la racine, il faut donc parcourir, en descendant, une série de dossier. Ce parcours, définissant l'emplacement d'un fichier, est appelé « chemin ». Par exemple, dans la figure ci-dessus, l'emplacement du fichier Y est donné par le chemin : *Unité de Stockage, Dossier 2, Fichier Y*.

d- Gestion des fichiers

Quel que soit le système d'exploitation utilisé, les fichiers ont toujours les caractéristiques suivantes :

- un nom
- un emplacement sur l'unité de stockage (le chemin)
- une taille (le nombre d'octets que contient le fichier)
- une date et une heure de création
- un contenu

Il existe deux grandes familles de fichiers qui se distinguent par leur contenu : les « fichiers programmes » et les « fichiers documents ». Les « fichiers programmes », dont la dénomination est souvent simplement réduite à « programmes », contiennent des suites d'instructions écrites en langage machine et donc seulement interprétables par le processeur. Les « fichiers documents », dont la dénomination est également simplement réduite à « documents », contiennent une description de données (document texte, document image, document son...) destinée à être interprétée par un (des) programme(s).

Pour permettre une réelle gestion de ses fichiers par l'utilisateur, le système d'exploitation doit lui fournir une palette d'outils minimum : renommage, suppression, déplacement et duplication de fichiers. Les opérations de création et d'ouverture de fichiers sont elles à la charge des programmes.

Important

Le système d'exploitation gère uniquement les fichiers (le contenant). Le contenu est traité par des programmes spécifiques.

e- Organisation des données sous Windows

Comme la plupart des systèmes d'exploitation actuels, Windows organise les fichiers de manière arborescente. Les unités de stockage ont un nom prédéfini par le système qui est composé d'une lettre (de A à Z) suivie de ' : '. L'unité de disquette est, par exemple, le plus souvent nommée **A :**. Le nom des dossiers est composé d'une suite comprise entre 1 et 256 caractères ; à un niveau donné dans l'arbre deux dossiers ne peuvent pas avoir la même dénomination.

Les fichiers possèdent également un nom compris entre 1 et 256 caractères et sont le plus souvent suivie d'un point et de trois caractères appelée « extension ». Par exemple, **C :\Photos\2004\brésil.jpg** désigne la suite (chemin) des dossiers (deux dossiers **Photos** et **2004**) à parcourir à partir de l'unité de stockage **C :** (disque dur) jusqu'au fichier nommé **brésil.jpg**.

Pour faciliter la tâche aux utilisateurs, Windows propose un outil graphique appelé « explorateur » intégrant toutes les fonctionnalités nécessaires à la manipulation de fichiers. Comme le montre la figure ci-dessous, l'explorateur de Windows permet de visualiser à la fois l'arborescence (à gauche de la figure) et les fichiers contenus dans le dossier sélectionné (i.e. le dossier **Color95** dans la figure).

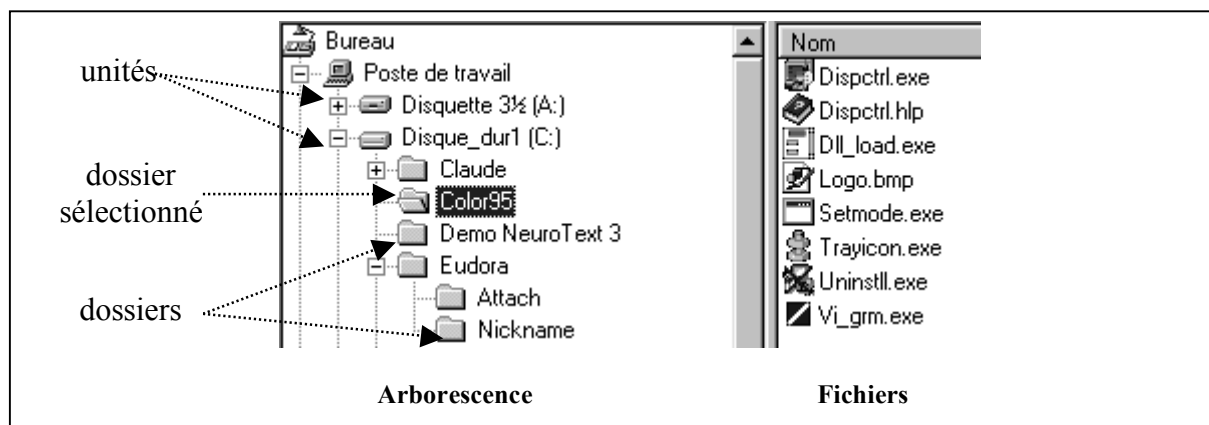


Fig. 1 – L'explorateur de Windows

2- Gestion des programmes

a- Chargement d'un programme

Les programmes, suite d'instructions exécutables par le processeur, sont stockés dans des fichiers en attendant d'être utilisés. L'utilisation d'un programme nécessite qu'il soit placé dans la mémoire centrale de l'ordinateur pour qu'elle adresse les instructions au processeur. Ce chargement du programme en mémoire centrale constitue l'un des rôles du système d'exploitation. La suite des opérations est la suivante :

- L'utilisateur ou un autre programme indique au système d'exploitation qu'il veut utiliser tel programme
- Le système d'exploitation vérifie que la mémoire centrale dispose de suffisamment de place libre pour accueillir ce programme
- Enfin, il lit sur le support de stockage l'ensemble des instructions composant le programme et les « charge » en mémoire centrale.

Ces opérations réalisées, le programme est « actif » autrement dit il est en « marche » et prêt à l'emploi. La configuration de l'unité centrale à cet instant est décrite par la figure suivante :

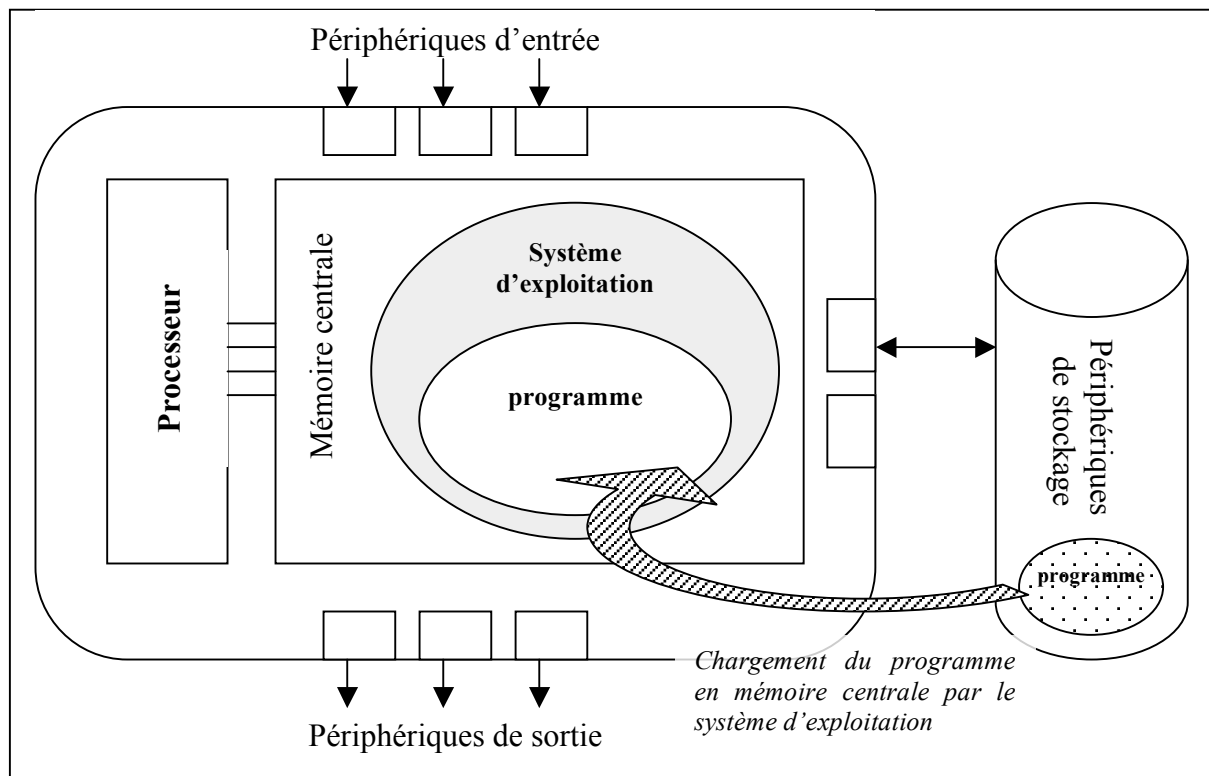


Fig. 2 – Chargement d'un programme

Important

Pour être actif, un programme est chargé de l'unité de stockage, où il se trouve, vers la mémoire centrale par le système d'exploitation. Notez que le fichier contenant le programme est toujours présent sur l'unité de stockage.

b- Lien système d'exploitation/programmes

La première raison liant les programmes au système d'exploitation est qu'ils sont gérés par celui-ci. L'autre raison, tout aussi fondamentale, est qu'ils utilisent diverses

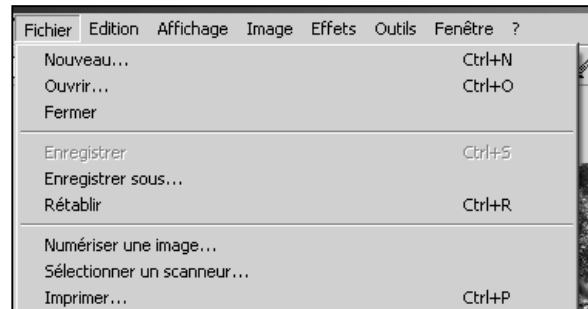
fonctionnalités du système notamment pour accéder aux périphériques. Pour nous en convaincre, reprenons l'exemple de l'appareil photo numérique.

Exemple : Afficher et imprimer une photo numérique

Depuis l'exemple précédent, vos photos se trouvent sur le disque dur de votre ordinateur. Vous désirez naturellement les visionner, éventuellement les retoucher (modifier) et, enfin, imprimer celles qui vous plaisent. Pour cela, vous disposez d'un logiciel spécifique (généralement fourni avec votre appareil sur un support de type cédérom) offrant ces diverses fonctionnalités. La première des opérations est d'installer ce logiciel (une procédure d'installation est fournie avec les logiciels). Il s'agit en fait de le déposer sur votre disque dur afin que le système d'exploitation puisse le retrouver. Cette opération réalisée, vous pouvez indiquer au système d'exploitation de lancer ce logiciel. Le logiciel est chargé en mémoire centrale par le système et son écran d'accueil apparaît ; vous êtes prêt à travailler vos photos.

La plupart des logiciels « grand public » proposent un menu de commande. Votre logiciel n'échappe pas à la règle et son menu dispose d'un item "Fichier" (cf. photo) permettant de gérer vos fichiers photos. Ce menu va vous permettre, entre autres, d'ouvrir une photo pour la faire apparaître à l'écran et de l'imprimer. Or :

- Ouvrir une photo consiste à la faire passer d'un support de stockage vers la mémoire centrale puis de l'afficher à l'écran
- L'imprimer consiste à l'envoyer vers l'imprimante



Autant d'opérations qui nécessitent l'utilisation de périphériques de stockage et de sortie gérés par le système d'exploitation ! Pour que le logiciel puisse accéder aux périphériques, il est nécessaire qu'il entre en communication avec le système d'exploitation.

Conséquence

Les logiciels dépendent donc étroitement du système d'exploitation et, en tant que programmes, du matériel (cf. §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En conséquence, lors de l'acquisition d'un logiciel, vous devez connaître, en plus de votre matériel, le système d'exploitation que vous utilisez.

3- Interface avec l'utilisateur

Le système d'exploitation est le logiciel vous permettant d'utiliser votre ordinateur ; en ce sens, c'est le premier logiciel que vous devez maîtriser. Il dispose d'une interface dite « interface homme-machine » au travers de laquelle vous pourrez communiquer avec votre machine. Historiquement, les interfaces se divisent en deux familles : les interfaces à langage de commandes textuelles et les interfaces graphiques.

1.1.1.1. Interfaces à langage de commandes textuelles

Les interfaces à langage de commandes textuelles sont historiquement les plus anciennes. La communication avec l'ordinateur se fait à travers « une console » dans laquelle l'utilisateur est amené à saisir au clavier des commandes exprimées dans un langage propre au système d'exploitation. Les premiers systèmes UNIX, dans le monde de l'informatique professionnelle, et le MS-DOS (cf. Fig. 3), dans celui de la micro-informatique, en sont sans doute les représentants les plus célèbres.

```

C:\>cd windows
C:\WINDOWS>dir *.com

Le volume dans le lecteur C est DISQUE DUR1
Le numéro de série du volume est 0C36-18CE
Répertoire de C:\WINDOWS

WIN          COM           25 015   24/08/96   11:11 WIN.COM
SMC9432      COM           33 267   20/05/97   13:36 SMC9432.COM
COMMAND     COM           95 910   05/05/99   14:00 command.com
3 fichier(s)                                154 192 octets
0 répertoire(s)                             70 287 360 octets libres

C:\WINDOWS>_

```

← commandes

← affichage du résultat

Fig. 3 – Console du système d’exploitation MS-DOS (1981 © Microsoft)

Pour être manipulées efficacement, ces interfaces requièrent de la part de l'utilisateur la connaissance précise de la syntaxe et de la sémantique de chacune des commandes. Cet apprentissage est peu aisé pour des néophytes en informatique et doit, de plus, être renouvelé pour chaque nouveau système d'exploitation utilisé car ils possèdent tous un langage différent. De fait, ce type d'interface fut rapidement remplacé par les interfaces graphiques plus intuitives et dont l'apprentissage se révèle plus abordable à des non spécialistes.

1.1.1.2. Interfaces graphiques

Contrairement aux interfaces précédentes où tout se déroule au clavier, les interfaces graphiques permettent une communication avec le système d'exploitation à l'aide de la souris en manipulant directement des objets graphiques : menus, icônes, fenêtres, etc. *Plus besoin d'apprendre des syntaxes de commandes complexes et ennuyeuses, je clique et ça marche !* Ce slogan est loin d'être exact. En effet, si ce type d'interface est beaucoup plus intuitif et beaucoup moins austère, un apprentissage n'en reste pas moins nécessaire.

Dans le monde des interfaces graphiques, la société APPLE fut l'une des pionnières. Contrairement à sa rivale Microsoft qui débuta avec le MS-DOS, APPLE équipa dès le début tous ses systèmes d'exploitation d'une interface graphique. Chez Microsoft, le premier Windows (remplaçant de MS-DOS) remonte aux environs de 1985. Actuellement, quasiment tous les systèmes d'exploitation du marché proposent ce type d'interface même si quelques irréductibles leur préfèrent encore les interfaces textuelles.

1.2. Documents, programmes et formats de fichier

Pour les différentes raisons que nous venons de décrire, les programmes et logiciels dépendent étroitement du système d'exploitation. Ce sont ces programmes qui une fois chargés en mémoire par le système permettent de traiter de l'information. Par exemple, un logiciel de traitement d'images manipule des informations photographiques alors qu'un logiciel de traitement de texte s'occupe de données textuelles. Pour être traitées par le programme, les données sont nécessairement chargées en mémoire centrale. Par exemple, lorsque vous êtes en train de contempler vos photos de vacances à l'écran, ces photos (sous forme numérique) sont en mémoire centrale. A cet instant, la mémoire centrale contient donc :

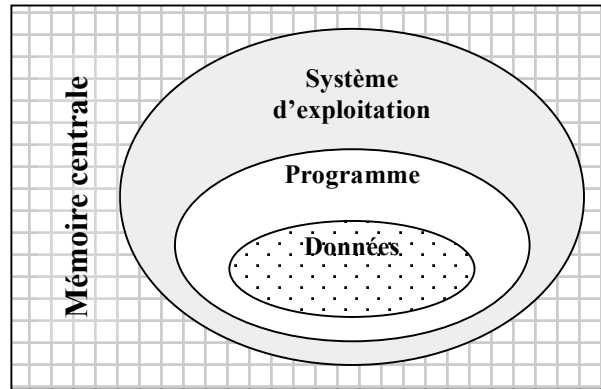


Fig. 4 – Etat de la mémoire centrale lors d'un traitement de données

Rappelez-vous que ces données en cours de traitement se trouvent dans une mémoire volatile ; elles ne sont pas stockées de manière durable. Dans la plupart des cas, les logiciels permettent la sauvegarde des données dans un fichier appelé « document » soit pour être archivées soit afin d'être réutilisées ultérieurement. Généralement, les menus proposés par les logiciels actuels pour effectuer ces opérations de sauvegarde sont au nombre de deux. L'une permet, lors du premier enregistrement, la création du fichier, la seconde permet d'enregistrer les modifications opérées dans le fichier existant.

Exemple

Vous venez de saisir le premier chapitre d'un rapport sous un traitement de texte (le texte saisi se trouve à cet instant en mémoire centrale). Vous désirez le sauvegarder pour continuer votre travail plus tard. Pour cela, votre logiciel vous propose un menu nommé « Enregistre sous... » qui vous demande d'entrer les caractéristiques de votre document :

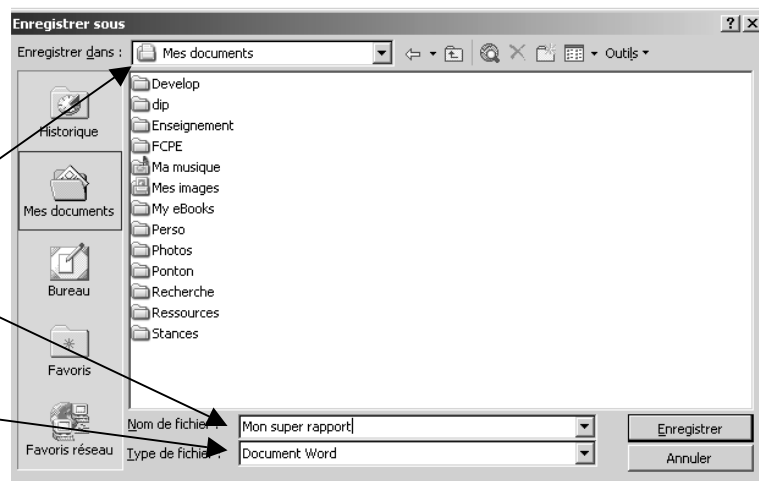
Création d'un fichier : de la mémoire centrale vers l'unité de stockage

Caractéristiques du fichier

Emplacement sur l'unité de stockage

Nom du fichier

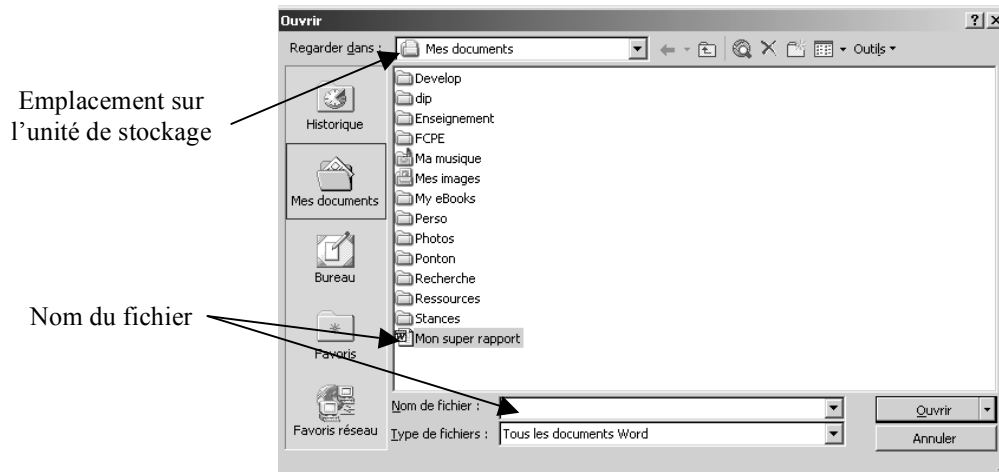
Format du fichier (cf. ci-dessous)



Cette opération réalisée, un fichier nommé **Mon super rapport.doc** a été créé dans le dossier **Mes documents** du disque dur. A noter que le rapport reste toujours en mémoire centrale tant que vous n'avez pas fermé le programme.

Le lendemain, vous désirez compléter ce rapport. Vous activez votre traitement de texte et il vous faut charger votre rapport en mémoire. Pour cela, le menu à utiliser est « Ouvrir » dans lequel vous devez indiquer le nom du fichier et son emplacement sur l'unité de stockage :

Ouverture d'un fichier : de l'unité de stockage vers la mémoire centrale



Votre document est maintenant chargé en mémoire en centrale et affiché à l'écran. Vous pouvez continuer votre travail. Vous saisissez le deuxième chapitre de votre rapport. A cet instant, en mémoire centrale se trouvent les 2 chapitres du rapport alors que sur l'unité de stockage seul le premier est présent. En effet, les modifications que vous venez de saisir n'ont pas été sauvegardées. Pour le faire, vous utilisez le menu « Enregistrer ». Cette fois, le fichier existe déjà et il n'est pas nécessaire de repréciser son nom et son emplacement. L'opération est réalisée sans autre intervention de votre part.

Résumé

Un (fichier) document est toujours lié à au moins un programme. L'opération d'enregistrement correspond à une recopie des données du document contenue en mémoire centrale vers une unité de stockage. L'opération d'ouverture correspond à une recopie des données du document stockées sur une unité de stockage vers la mémoire centrale.

Un fichier document contient donc une description des données et cette description est réalisée par le programme qui les manipule. Cette description de données, opérées par le programme, est appelée « format ». Chaque fichier document possède donc un format. Sous le système d'exploitation Windows, le format du fichier est souvent indiqué, par convention, par l'extension de son nom. Par exemple, le nom de fichier **vacances.jpg** désigne une photo décrite dans le format **jpg** alors que **vacances.doc** est certainement un texte au format Word (© Microsoft) .

Définition

Un format de document peut être vu comme un langage (ou comme un ensemble de conventions) de description de données. Il existe différents formats pour décrire un même type de données. Chaque logiciel dispose d'au moins un format pour décrire les données qu'il manipule.

Conséquence

Pour ouvrir un document, un logiciel doit en connaître le format et savoir l'interpréter.

