LA MAINTENANCE INFORMATIQUE

Un centre informatique a pour élément de base un ordinateur, cet ordinateur est composé de pièces électroniques et mécaniques et d'un logiciel. Comme tout équipement de ce genre il doit alors être maintenu. Un ordinateur qui tombe en panne n'occasionne pas seulement des frais de maintenance mais aussi des risques de perte d'information, les démarrages des programmes et dès fois même l'impatience du client, ce qui peut diminuer son degré de confiance.

Un cycle de vérification et de réparation doit alors être observé, préfèrent un contrat de maintenance que de maintenir leur machine elles même. Ces coûts de maintenance en général très élevé, sont de solides arguments pour concevoir un dispositif de maintenabilité.

A partir de cela des décisions comme quoi la société doit ou ne doit pas se charger de sa propre maintenance peuvent être prises. Faut-il acheter ces propres pièces détachées et former des agents? Toutes ces questions doivent bien être étudiées.

1. LA MAINTENANCE PREVENTIVE

Un moyen efficace de réduire les coûts associés aux pannes inopinées est de faire un emploi de temps de maintenance. Cette maintenance est l'ensemble des activités d'entretien périodique du matériel et du logiciel afin d'assurer un plus haut degré de fiabilité est appelé maintenance préventive. Pour faire une maintenance préventive il faut :

- Identifier tous les programmes de diagnostic ainsi que toute la documentation relatives à tous les modules, les équipements et la configuration installée.

Ces diagnostics sont en général sur disque et sont complétés par une documentation sous forme de microfiche ou de brochure. Avoir en place tous les appareils de mesure et de test (Oscilloscope, Multimètre, testeur logique, valise de maintenance etc...)

- Avoir tous les produits annexes (lubrifiant, dégrissant, etc...)

- Déterminer un emploi de temps de maintenance à l'avance compte tenu des spécifications techniques de chaque équipement. Un équipement peut être maintenu soit toutes les semaines, tous les mois, tous les six mois ou dès fois même une fois l'an.

En général tous les centres informatiques doivent consacrer quelques heures par semaine pour faire place à la maintenance. C'est pendant ce temps qu'il faut tester tous les équipements, exécuter les diagnostics, nettoyer, lubrifier etc...

2. LA MAINTENANCE CURATIVE

La maintenance curative est l'action à entreprendre pour dépanner un ordinateur. Ces étapes sont les mêmes que ceux de la maintenance préventive à la seule différence que cette dernière est fixée à l'avance.

La maintenance curative peut faire appel à une commande de matériel, à un changement partiel de configuration etc...

La maintenance peut être quantifiée par des modèles mathématiques et des méthodes de programmation dynamique.

5. LA MAINTENANCE DE LA DOCUMENTATION

Du fait que le hardware et le software sont supportés par la documentation, maintenir ces deux éléments revient à mettre à jour la documentation. On parle alors de maintenance de la documentation

6. LES CONTRATS DE MAINTENANCE

Un centre de calcul abrite un matériel extrêmement cher qui nécessite un personnel qui qualifié pour la maintenance. Certaines entreprises ne disposant pas de personnel de maintenance signent des contrats de maintenance avec : soit des constructeurs directement, soit par l'intermédiaire des représentations, soit avec des maisons de maintenance de la place. Le dernier cas est un peu rare en Afrique du au manque de service de ce genre.

L'entreprise en ce moment a le choix entre plusieurs types de contrats.

6.1 Le contrat simple

Ce type de contrat est en général signé entre l'entreprise et une société de la place qui compte tenu de l'expérience qu'elle a dans ce domaine, effectue la maintenance à chaque fois qu'une panne se produit. Les pièces détachées sont à la charge de l'entreprise qui doit disposer d'un stock ou qui doit les commander. C'est une formule de maintenance pas tellement chère, car si l'entreprise dispose d'une personne qui pourra faire la maintenance préventive ou un bon suivi des ordinateurs, le contrat peut ne même pas être honoré, l'inconvénient pour ce type de contrat est que l'entreprise ne sachant pas a priori quelle partie de l'ordinateur tombera en panne, elle ne peut pas prévoir toutes les pièces détachées et la commande peut dès fois tarder.

6.2 Le contrat complet

Pour ce type de contrat qui est en général signé entre l'entreprise et le représentant du constructeur, les pièces et la main d'oeuvre sont à la charge de la représentation. Le contrat est en général annuel et un prix forfaitaire est fixé à l'avance. La maintenance préventive est régulièrement faite par la représentation, ce qui lui évitera de remplacer très souvent des modules et des pièces très chers, l'avance pour ce contrat malgré sa cherté est que le centre informatique est presque sûr de fonctionner régulièrement. Même en cas de panne et que la pièce ne soit pas disponible dans les stocks de la représentation, une commande rapide peut être effectuée. Ce type de contrat est en général signé par les grandes entreprises commerciales.

Dans certains pays africains faute d'agent de maintenance et de représentation certaines entreprises sont en général obligés de signer des contrats directement avec le constructeur ou une société étrangère. Ce type de contrat est extrêmement onéreux car il nécessite des déplacements d'expert, des frais de séjour etc... La méthode qui est actuellement utilisée dans ce cas est d'inclure la formation d'un agent de maintenance dans l'achat. L'agent subira une rapide formation à l'usine. Il sera en dehors de la maintenance préventive qu'il fera, ce qui diminuera les chances de panne, le correspondant entre l'entreprise et le constructeur.

E.L'Applications des Ordinateurs

Elle touche tous les domaines comme : l'armement nucléaire, le calcul des trajectoires, la prévision numérique, le calcul des ouvrages d'art, l'informatique graphique, l'informatique industrielle, l'informatique scientifique, la Conception Assistée par Ordinateur, la Fabrication Assistée par Ordinateur, La Conception et la Fabrication Assistée par Ordinateur, la production, la bureautique, la robotique, la domotique et tout le nouveau jargon en "ique", le système d'acquisition de données et le contrôle des processus l'informatique de gestion ; la paye, la comptabilité, la gestion des comptes de dépôt, les calculs d'échelles et d'agios, la gestion de portefeuille de titre) etc. L'objectif du livre n'étant pas de faire une description détaillées de l'informatique appliquée, nous nous contenterons d'en évoquer certains dont:

La bureautique

La bureautique résulte de la rencontre entre l'ordinateur et les travaux de bureau, notamment ceux concernant la production de documents. Les principaux logiciels utilisés en bureautique sont: Le traitement de texte , le tableur , le gestionnaire de base de données , les programmes graphiques et de communication.

la configuration type d'un système de bureautique comprend une unité centrale, un lecteur de disquette, un disque dur, un écran en couleur de préférence, une imprimante (matricielle, à jet d'encre ou à laser), une unité de pointage (souris, stylo optique).

La productique et la robotique

L'ensemble des techniques de production automatisé constitue la productique dont la robotique . Comme l'ordinateur est entré dans les bureau pour créer la bureautique, il est entré dans les usines pour créer la productique.

Machines-outils à commande numérique, centre d'usinage, convoyeur et magasin automatique, machine de contrôle te de mesure, écran graphique de CAO, terminaux d'ateliers, automates programmables, robots, tous des constituant de la productique, ont une caractéristique commune qui fait qu'ils peuvent être programmé par des moyens électroniques, répondant ainsi à la nouvelle méthode de production contraire au taylorisme qu'est la flexibilité

La télématique

La télématique est la symbiose de l'informatique et des télécommunications, ce qui, d'une part, étant la porté de l'informatique à des distances quelconque et d'autre part permet d'utiliser les moyens informatique pour la commande, l'exploitation et la gestion des réseaux de télécommunication.

6. La Formation et les métiers de l'Informatique

L'informaticien peut être soit un salarié d'une entreprise, un agent de l'état ou travailler à son propre compte. Quelque soit ces trois cas, il n'y a au Sénégal aucun texte qui organise cette profession de façon rigoureuse. Cette manque d'organisation n'est cependant pas spécifique au Sénégal à cause de l'évolution rapide de la science et du profil souvent varié des informaticiens.

Qui est informaticien?

Si l'on devait dessiner le profil d'un informaticien type on dirait qu'il s'agit d'une personne dont l'âge moyen est de trente ans, il travaille à Dakar et son niveau d'étude est supérieur et son salaire supérieur à la moyenne. On peut la trouver dans les banques, à la DTAI, des certains ministères, dans les ONG et les sociétés nationales et privées, mais aussi dans les sociétés de services en informatique (SSI) et chez les représentant et constructeurs.

Il y a cependant une abstraction dans cet informaticien. Sur le terrain le terme informaticien recouvre une grande disparité de fonctions. Il y a une énorme différence entre un opérateur (BEP) en salle machine et le directeur informatique (ingénieur). Pourtant tous les deux sont appelés informaticiens. De la même façon il y a une grande différence, à salaire égal, entre un ingénieur commercial doté d'une solide formation technique, mais dont le travail consiste à être avec la clientèle, et un ingénieur système de haut niveau dont le métier est presque uniquement orienté vers la machine. Tous les deux sont aussi informaticiens.

Cette grande diversité d'emplois, de fonctions, de revenus est compensé par l'existence d'une culture commune, "la culture informatique", dont les valeurs sont le goût et le souci de l'organisation, de l'efficacité, de la rationalité et un attrait prononcé pour la recherche de solutions technique données à des problèmes de tous ordres. L'informaticien, dans l'entreprise ou dans l'administration, est souvent perçu comme l'homme du changement par la technique.

La culture commune des informaticiens par la technique les fait souvent apparaître aux yeux des autres salariés comme des être un peu à part, avec les quels il est parfois difficile de communiquer. Leur salaire font des envieux. et surtout leur fonction leur donne un droit de regard sur les informations qui circulent dans l'entreprise ou les administrations ou ils travaillent y compris certaines informations sensibles comme le salaire, les notations. Cet accès direct aux circuits d'informations et les changements qui lui sont associé provoquent parfois des réactions de rejet de la part des utilisateurs de l'informatique.

Les informaticiens sont des travailleurs intellectuels qui ont bénéficié d'un investissement éducatif élevé. Leur domaine de travaille est l'analyse et le traitement des données immatérielle grâce à des procédure de raisonnement abstraites. En outre ils sont confrontés au bouleversements techniques incessants qui affecte le développement de l'informatique: changement fréquent de matériels et de logiciels, innovations qui se succèdent à un rythme effréné, réalisation obsolète à peine leur mise au point terminé. L'informaticien doit en permanence se tenir au courant des nouveautés dans son domaine. Un des principes de qualité requise pour être un informaticien est donc l'adaptabilité aux changements techniques.

Nous pouvons cependant distinguer chez les informaticiens comme chez les autres corps des employés, les cadres et les cadres supérieures ou de direction. Appartenir dans l'un ou l'autre corps dépendant de plusieurs facteurs que sont: la formation, l'importance de la société ou l'on travail, le travail qu'on fait dans la société et les responsabilité occupées.

Actuellement se développe une double compétence de vrais utilisateurs en informatique. On cherche des comptables informaticiens, des secrétaires en bureautique, des chimistes informaticiens, des architectes qui se convertissent en DAO.

1. Les différents niveaux de formation.

Niveau technique court ou niveau V correspond au CAP Informatique. Ce corps bien que n'existant au Sénégal peut s'identifier aux personnes qui avec un niveau inférieur de la troisième suivent des cours d'informatique dont le diplôme e équivalence correspond au BEPC.

a) Le niveau IV ou technique moyen correspond au BAC H informatique

b) Niveau III ou technique supérieur court correspond au DUT ou au BTS c'est du point de vu contenu programme les cours que vous suivez maintenant.

c) Niveau II ou technique supérieur long correspond à une maîtrise informatique ou MIAGE.

d) Niveau I ou niveau supérieur concerne ceux qui sortent des écoles d'ingénieurs ou qui ont le DEA , le DESS ou le Doctorat

Etant donné que l'informatique est une technologie, une science et une technique, elle obéit à la classification classique de ces corps ou hiérarchiquement nous avons les agents, les techniciens (moyen ou supérieurs), les ingénieurs (des travaux ou civil) et les docteurs (docteur ingénieur et d'état)

Il est préférable de parler ici de personne utilisant l'informatique que du personnel informaticien compte tenu de la diversité des taches qu'offre l'informatique.

- Il y a ceux qui sont directement concernés par la manipulation de l'ordinateur : les opérateurs, programmeurs, les analystes, les opérateurs de saisie, le chef de projet, l'ingénieur système, le chef d'exploitation, le chef de salle etc...

- Ceux qui s'occupent du côté administratif et de la gestion : les bibliothécaires, les clerks, les managers.

- Ceux qui s'occupent de la fabrication, de la vente et de la maintenance : les concepteurs, les ingénieurs, technico-commercial, les ingénieurs de maintenance, les inspecteurs etc

- Ceux qui utilisent l'informatique comme partie intégrante de leur travail : les scientifiques, les ingénieurs, les comptables etc...

- Ceux qui comptent sur l'ordinateur pour effectuer certains travaux les compagnie aériennes, les magasins de grande surface etc...

- Ceux qui travaillent avec les sorties d'ordinateur : le grand public.

Le personnel chargé du logiciel technique

L'ingénieur système (System engineer). Il s'occupe sur le plan technique du système informatique. Il intervient sur le choix des équipements, adapte, met en œuvre et s'occupe de la maintenance du logiciel de base. Il oriente les travaux des chefs de projets en ce qui concerne l'utilisation des ressources de l'ordinateur, le choix des fichiers et des supports, des terminaux et leur mode de connexion. Il aide les programmeurs quand ils sont confrontés aux manipulations liées au logiciel de base. Il s'agit d'un cadre de niveau ingénieur spécialisé en système d'exploitation. Il peut le cas échéant intervenir au niveau superviser et des sous système.

Le programmeur système ou homme système (system programmeur). Il est l'adjoint de l'ingénieur système et l'assiste à la mise en place du programme de base. Il aide aussi les utilisateurs et autres programmeurs à optimiser leur programme par rapport aux ressources de l'ordinateur. Il crée des logiciels qui permettront à l'entreprise de mieux optimiser l'utilisation des ressources systèmes.

Le responsable système. Quand dans un centre informatique, il y a plusieurs ingénieurs système, on en désigne un qui prend la charge de superviser la mise à jour des système d'exploitation. Il s'agit pour cette fonction d'être un ingénieur expérimenté.

L'Administrateur de base de donnée (Data Base Administrator). C'est la personne qui s'occupe de la mise en place, de la mise à jour et l'évolutivité de la base de données. Il a le contrôle de la définitions des schémas de la base de donnée.

Le personnel chargé des logiciels d'application

Le chef de projet (Project Manager). Il étudie avec les demandeurs leur projet d'informatisation, réalise l'étude préalable du projet et assure le suivi technique et financier. Il encadre l'équipe qu'il anime. Il coordonne la mise en place définitive du projet et supervise la formation des utilisateurs.

L'analyste fonctionnel ou Analyste (Projet Analyst) s'occupe de la description fonctionnelle des projets, définit les ressources à mettre en œuvre pour sa réalisation et sa maintenance. Il est sous la supervision du chef de projet. L'analyste est un cadre qui a la double compétence d'associer la maîtrise des techniques informatiques et la connaissance des problématique d'application.

l'analyste organique ou analyste programmeur. Il définit à partir de l'analyse fonctionnelle du projet et des caractéristiques de l'équipement, les moyens à mettre en œuvre pour le traitement des applications. Il effectue dans le détail les traitements à faire par l'ordinateur. Il élabore des documents directement utilisables par le programmeur. Il indique dans le détail les conditions d'exploitation du système.

C'est ce que nous appelons communément analyste programmeur

Le programmeur (Programmer). Il s'occupe de l'écriture des programmes à partir des documents d'analyse organique et du langage choisit.

. Personnel chargé de l'exploitation.

L'administrateur de réseau (network administrator). Il s'occupe de la gestion du réseau et des problèmes de télétraitement.

Le chef d'exploitation (opérations manager). Il prévoit et planifie les ressources pour l'exploitation des machines. Il gère le personnel en salle machine et autorise les travaux exceptionnels à côté de ceux qui sont programmé quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement. Le chef d'exploitation est un cadre qui a en général la compétence d'un ingénieur système.

Le chef de salle (computer room manager). Il gère la salle machine et contrôle le travail de plusieurs équipes d'exploitation. Sa compétence s'étend sur trois domaines: L'informatique de base (matériel, logiciel de base, réseau), l'informatique d'application et l'informatique de diffusion (Progiciel standard et sectoriel et réseau). Le chef de salle est aussi un cadre, il a en général une compétence suffisante en système d'exploitation pour remédier à la plupart des incidents de fonctionnement courants.

L'agent de maintenance ou inspecteur (Maintenance personnel). Il s'occupe de la maintenance des machines tant du point de vue matériel que du point de vue logiciel de base. Il assure aussi l'installation du logiciel de base.

Le pupitreux (console operator). Il effectue la mise en route du système et la surveillance des traitements de l'information à partir de consigne d'exploitation. Il est l'utilisateur direct de l'ordinateur et à une grande connaissance pratique. Connaissance du rythme habituel de l'ordinateur, de l'entretien de l'énergie électrique. Suivant le niveau de maintenance, il fait appel au chef de salle ou à l'ingénieur système.

Le pupitreux est un agent de haute qualification surtout quand il travaille dans une grand centre informatique.

L'opérateur de salle (operator). Il travaille en salle machine sous la direction du pupitreux, alimente les unités périphérique en papier, bandes, en disque et en tout autre consommables. Cette fonction tend à disparaître avec l'automatisation de ces tâches.

Le préparateur des travaux (Jobs operator). Il rassemble les éléments nécessaires à l'exploitation des chaînes de traitement.

Le personnel de saisie ou monitrice de saisie.

L'opérateur de saisie ou perforateur ou perfvérificateur. Cette fonction a maintenant disparu de la profession. Elle n'était importante qu'au moment où le centre informatique devait s'occuper de la saisie de l'ensemble des informations de l'entreprise. Maintenant la saisie est directement faite par des agents comme les guichetiers, les secrétaires, les comptables, les agents d'assurance etc.

On est d'ailleurs actuellement à la période où la saisie se fait directement par les personnes concernée. Ce sont les terminaux spécialisés, les DAB (Distributeur Automatique de Billet), les billets de train.

Personnel chargé de la sécurité informatique.

Ces fonctions sont en général confiées à des cadres informaticiens ayant d'autres compétences techniques comme la physique, l'électricité, le froid, l'électronique et l'expertise en gestion.

Responsable ou directeur informatique.

Ce responsable qu'il soit appelé directeur, chef de service ou chef de département doit être une personne hautement qualifiée et expérimentée. Il doit connaître tous les rouages de l'entreprise et maîtriser parfaitement la circulation et l'organisation des informations.

Il est souhaitable que son service soit directement rattachée à la Direction Générale.

Nous pouvons alors obtenir le schéma suivant déterminant la place de l'informatique dans l'entreprise.

Direction Générale

Directeur Informatique et Organisation

Directeur Adjoint

Etudes----- Système----- Exploitation----- Sécurité----- Formation-----Assistance/Conseil----- Téléinformatique et Réseaux---- Saisie

Structure du schématique d'un service informatique dans l'entreprise.

En dehors du personnel utilisant l'informatique, nous avons une catégorie qui travaille avec l'informatique physique et technologique. Ce sont les constructeurs d'ordinateur, les programmeurs de haut niveau qui écrivent les systèmes d'exploitation des ordinateurs, les fabricants de microprocesseurs

Dans le domaine marketing, nous avons les ingénieurs technico-commerciaux.

LES METIERS DE L'INFORMATICIEN

En dehors des quelques métiers que nous avons énumérés plus haut, il existe plus d'une trentaine de métiers dont certains sont tous nouveaux que l'informaticien moyennant une spécialisation peut occuper. Parmi ces métiers nous pouvons citer ceux-ci:

Le spécialiste en organisation, le producteur de base de données (informaticien ou pas), le diffuseur, le broker ou intermédiaire, l'administrateur de base de données, l'administrateur de réseaux, le spécialiste en télétraitement (banques, informatique répartie, décentralisé), le monéticien, l'ingénieur ou le technicien installateur de réseau, le développeur de logiciel et de progiciel (ingénieur software), le développeur de logiciel technique de base (système d'exploitation), le formateur en informatique, le spécialiste en intelligence artificielle, le spécialiste en sécurité informatique, le bureauticien, le spécialiste en PAO, le spécialiste en traitement d'image, le spécialiste en multimédia, l'ingénieur ou technicien de maintenance, le roboticien, le spécialiste en dessin assisté par ordinateur (DAO), le producticien, le domoticien, le vendeur, le technico-commercial, le commercial

le constructeur, monteur de système informatique, l'analyste (fonctionnel, organique), l'ingénieur ou programmeur système

Le chef d'exploitation, le chef de projet informatique, le programmeur, l'opérateur de saisie, le cogniticien, le télématicien, l'intégrateur de système, le spécialiste en réseau d'entreprise (LAN, WAN, MAN), l'administrateur de serveur de données, le spécialiste en informatique mobile, le spécialiste en EDI (échange informatisée de document), le préparateur des travaux, le perfo-verificateur (obsolète)

LES COMPOSANTS DE L'ORDINATEUR

Tout ordinateur digital comprend quatre parties principales: une unité arithmétique et logique, une unité de mémoire, une unité de contrôle, et des organes d'entrée et de sortie. Etant donné que les ordinateurs sont utilisés pour des besoins aussi variés que le guidage des avions, la gestion, la recherche, la production, la bureautique etc.. chacun des quatre éléments qui composent l'ordinateurs peuvent être tout aussi variés en taille, puissance, architecture et complexité, mais le principe de base et la fonctionnalité restent identiques.

(1) L'Unité Centrale

L'unité centrale est la partie de l'ordinateur digitale où les instructions sont interprétées et où les opérations arithmétiques et logiques sont effectuées. En général, le CPU est connecté aux mémoires auxiliaires de l'ordinateur et aux périphériques. Ces éléments sont connectés au CPU par l'intermédiaire d'interfaces adressées et commandées par le CPU. En terme de fonction, le CPU contient l'unité de calcul et le contrôle et la mémoire centrale. Un système informatique est souvent identifié par son unité centrale.

Pendant les années 60 une unité centrale était composée d'unité arithmétique, de registres, de décodeurs et de compteurs. A cette époque, l'unité centrale était la partie la plus importante physiquement, la plus complexe. Pendant les années 1970 et 1980, des innovations majeures sur la miniaturisation ont considérablement réduit la taille des CPU. Au niveau des ordinateurs moderne, spécialement les micro-ordinateurs, le CPU est devenu un nain comparé aux périphériques qui l'entourent.

L'Unité Arithmétique et Logique - C'est la partie de l'unité centrale où les données sont manipulées et les calculs effectués. Cette partie de l'ordinateur contient des registres qui sont des mémoires pouvant stocker certaines valeurs. Par exemple quand il faut faire une addition, les deux nombres doivent être présents à des endroits bien déterminés, et cela est la fonction des registres. Un circuit devant aller dans ce registre spécifique (accumulateur) pour extraire le résultat.

Un ordinateur effectuer plusieurs milliers d'opérations par seconde. Il est dès lors impossible de stocker chaque résultat intermédiaire sur un registre. Pour que la vitesse devienne un facteur déterminant, des fonctions mathématiques sont câblés dans la partie arithmétique et logique. Parmi ces fonctions on peut noter la soustraction, la division et la multiplication.

Tous les ordinateurs ne sont pas exclusivement utilisés pour faire des calculs, d'autres sont conçus pour trier des listes d'éléments et de choisir ceux répondant à certains critères. Par exemple une bibliothèque peut voir tout son catalogue stocké sur un ordinateur pour une recherche rapide. Ce problème n'est pas un problème arithmétique, mais un problème logique. Les problèmes logiques examinent un certain nombre de critères sur les quels ils se basent pour prendre une décision. Tous les problèmes logiques peuvent être effectués par les opérations ET, OU, NON et leur combinaisons.

La mémoire centrale

Etant donnée que tous les opérandes nécessaires pour exécuter des opérations arithmétiques et logiques ne peuvent pas être stockés sur les registres, un autre moyen est alors utilisé: la mémoire centrale. La mémoire centrale stocke les éléments qui attendent un traitement. Une opération informatique nécessite aussi une procédure ou un programme qui doit être stockée en mémoire pour dire à l'unité de commande ce qu'il doit faire.

Il y a deux types de mémoires: la mémoire centrale qui garde les données et les instructions qui sont souvent utilisés et la mémoire secondaire qui garde les éléments les moins fréquemment utilisés.

Le fait de prendre une information en mémoire s'appelle lecture mémoire ou fetch. La sauvegarde en mémoire est appelé écrire.

Quand il faut accéder à un élément en mémoire, l'opération de lecture est faite rapidement et d'une façon qui n'est pas nécessairement séquentielle.

Structure - La mémoire centrale comprend beaucoup de places identifiées par des adresses uniques. Pour une opération de lecture les informations nécessaires sont l'adresse de la partie de la mémoire où la lecture se fera et la commande "read", le contenu de la mémoire est donc produit au résultat. Pour une opération d'écriture sur une partie de la mémoire l'information nécessaire est l'adresse et la commande "write".

Chaque opération de lecture ou d'écriture est un accès. Pour les bandes souvent utilisées comme mémoire secondaire, un accès séquentiel est nécessaire. **Dans une mémoire vive (RAM)**, on peut accéder directement aux locations d'une façon aléatoire.

Les mémoires sur les quelle on ne peut que lire comme les programmes de control des machines à calculer sont les **ROM (Read Only Memory)**. Sur ces mémoires des informations sont gravées en permanence à l'usine sur des circuits intégrés. Parmi les ROM, nous pouvons distinguer plusieurs variantes comme les PROMS (Programmable Read Only Memory) qui est programmable et les EPROMS (Erasable Programmable ROMs) qui permettent un effacement et une reprogrammation.

La taille de la mémoire est la quantité d'information que cette mémoire peut stocker en terme de 0 et de 1. Une unité adressable est de 8, 16, 32 et 64 bits.

Le taux de transfert d'information entre la mémoire centrale et le processeur dépend du cycle mémoire, de la largeur du bus, et le nombre de bits à déplacer en même temps. Le cycle mémoire qui est le temps de lecture d'une information s'est considérablement amélioré et la tendance ne fait que continuer. Actuellement les cycles mémoires se mesurent en microsecondes et en nanoseconde.

Les types de mémoires. Jusqu'au début des années 1970, les mémoires à tores utilisés d'environ 1 millimètre de diamètre. Ces mémoires ressemblant à des perles en fer enfilées sur une tige conductrice étaient non volatiles.

Beaucoup de mémoires actuellement sont en base de circuit intégrés qui peuvent chacun stocker au moins 64,000 bits d'informations. Les informations sont stockées dans des capacités à semi-conducteur qui sont soit chargées ou déchargées correspondant au 0 et au 1. Ces mémoires sont volatiles.

Les mémoires à semi-conducteur ont vite remplacées le mémoire à tores de ferrite à cause de leur rapidité, leur densité, leur consommation énergétique faible et leur coût. Les recherches se poursuivent et les prochaines mémoires peuvent utiliser des jonctions super conducteurs à tunnel. Ces éléments exploitent la faible résistance électrique de certains semi-conducteurs à une température qui avoisine le zéro absolu augmenta ainsi la vitesse de commutation et la diminution de la consommation énergétique. Ils pourront avoir des vitesses de 10 à 100 fois plus rapides que les mémoires actuellement utilisées.

Pour augmenter la performance des mémoires deux techniques sont utilisés: la mémoire entrelacée qui consiste à mettre des mémoires côte à côte accessibles simultanément, l'autre méthode est la mémoire cache qui est le fait d'insérer une petite mémoire entre la mémoire principale et le CPU. Cette mémoire se chargera de stocker les informations qui seraient susceptibles d'être utilisés les premières.

L'Unité de Contrôle - Tous les composants (ALU et mémoires) décrit plus haut sont capables d'effectuer des opérations et de communiquer des résultats, mais pour qu'ils puissent travailler ensemble dans une fourchette de temps bien déterminée, il faut un tiers élément pour coordonner les actions: l'unité de contrôle. Pour faire son travail, le contrôle a besoin d'un temps de référence. En général, le temps au niveau des ordinateurs est divisé en moments. Ces moments sont contrôlés par une horloge de précision. Comme tous les composants n'ont pas la même durée de travail, des temps plus ou moins longs sont fixés.

Le contrôle commence une opération en prenant une instruction d'une liste appelée programme. Le programme étant stocké en mémoire principale. Chaque instruction est une description exacte de ce que le matériel (hardware) doit faire, ou doit se comporter à chaque instant.

Un ordinateur est capable de faire une seule tâche à la fois, mais des ordinateurs plus complexes ont la possibilité de faire plusieurs tâches avec une seule instruction. Mais en dépit de la complexité, l'unité de contrôle agit comme un exécutif qui à chaque composant de l'ordinateur donne un signal lui dictant l'action à entreprendre et les actions à suivre.

L'unité arithmétique et logique, la mémoire centrale et l'unité de commande forment l'unité centrale de traitement ou CPU.

Les organes d'Entrée et de Sortie - Le fait d'obtenir des informations de l'ordinateur ou de lui en donner passe par les organes d'entrée et de sortie. Les entrées et les sorties brisent le gap qui existe entre les données utilisées par le CPU et les données utilisées par les périphériques. Parmi les périphériques, nous pouvons noter les claviers, les écrans, les imprimantes, les souris, le table à digitaliser, les tables traçante, les entrées et sorties multimédia (vocale, vidéo, texte).

Les I/O ont aussi comme rôle de veiller au bon timing. Tous les utilisateurs n'ont pas la même vitesse de frappe, les i/o doivent s'arranger pour que cela ne soit pas perçu par l'utilisateur.

Il y a des périphériques qui peuvent stocker des informations comme les bandes, les tambours, les disques, les mémoires à bulle, les cartes perforées, etc. D'autres par contre ne stockent pas d'informations. Ce sont: les écran, les unités de pointage, le clavier, les imprimantes, les modems, les terminaux.

Les imprimantes - Une imprimante est une unité de sortie qui imprime les informations sur papier. Les informations peuvent être du script, des données numériques et des graphiques. Il y a principalement quatre sortes d'imprimantes: les imprimantes à impact (matricielle, à marguerite, à chaîne, à tambour, à boule), les imprimantes thermiques, les imprimantes à jet d'encre et les imprimantes à laser.

Une imprimante est caractérisée par sa vitesse mesurée en caractère par seconde, ligne par minute, ou page par minute; sa résolution (qualité courrier, draft ou en dot per inch - dpi); la largeur de son chariot; et du type de papier qu'il peut prendre.

Le clavier - Le clavier est utilisé pour entrer les informations dans l'ordinateur. Le clavier est composé de jeux de touches alphanumérique, et spéciales qu'on actionne manuellement.

Le clavier est caractérisé par son ergonomie, la disposition de ses touches (AZERTY, QWERTY).

Les écrans - Les écrans permettent de visualiser les informations provenant de l'ordinateur. Il y a actuellement plusieurs type d'écran: les écrans cathodique, les écrans à plasma et les écran à cristaux liquides. Tous ces écrans peuvent être monochrome ou en couleur.

Un écran est caractérisé par sa résolution (CGA, MDA, VGA, XGA), de sa taille qui est la mesure de sa diagonale (9", 13", 14", 15", 17", 20"), et de sa fréquence de rafraîchissement.

Les modems - une modem est un instrument qui convertit le signal analogique en signal digital et vice versa en le modulant ou en le démodulant d'ou son appellation de modem. En dehors de la modulation et de la démodulation, le modem à des fonction de transmission et de correction d'erreurs.

Un modem est principalement caractérisé par sa vitesse (75, 300, 1200, 2400, 9600, 14400, 28800 etc..) et de ses fonctionnalité.

Les terminaux - Un terminal est un équipement qui permet à l'utilisateur de se connecter à un ordinateur hôte.

D'autres périphériques non moins importantes et non moins utilisées sont les scanners, les tables traçantes, les écrans tactiles, les stylos optiques, les souris, microphones, les CD ROM, les streamers etc..

Les types d'ordinateurs

Un ordinateur est une machine construite pour faire des calculs routiniers avec une grande vitesse et une grande précision et avec beaucoup de facilité. Il y a principalement trois types d'ordinateurs: les ordinateurs digitaux qui fonctionnent en interne et effectue des opérations exclusivement avec des nombres discrets; les ordinateurs analogiques quant à eux utilisent des variables continus pour représenter des grandeurs et les ordinateurs hybrides peu fréquents sont la combinaison des ordinateurs digitaux et des ordinateurs analogiques.

Les ordinateurs digitaux, analogiques et hybrides sont sur le plan conceptuel similaires. Ils sont cependant en pratique différente sur la façon dont ils reçoivent les informations. Un ordinateur digital reçoit des programmes et des données facilement via le clavier ou d'autres moyens automatiques. Pour ce qui est des ordinateurs analogiques et des ordinateurs hybrides, leur reprogrammation nécessite une modification de la structure. Ces ordinateurs sont assemblés pour résoudre un problème spécifique, pour résoudre un autre différent, il faudra réarranger l'assemblage et réarranger les connexions physiques de l'ordinateur.

Les ordinateurs optiques - un ordinateur optique est un ordinateur digital qui à la place des mouvement d'électrons, utilise des faisceaux lumineux pour le traitement des informations. Les photons qui sont des quanta de lumière ont la particularité de ne pas créer d'inférence et de se propager très rapidement. Ainsi, des ordinateurs optiques 1000 fois plus rapides que les ordinateurs électroniques pourront être construits sous peu.

Les chercheurs ont essayé de concevoir des ordinateurs optiques au débuts des années 1970, mais des progrès significatifs n'ont été effectués que vers les années 80 mais la technologie est toujours à ses débuts. en 1990, une équipe aux laboratoires Bell dirigé par Alan Huang dévoila le premier ordinateur optique, un ordinateur composé de séries de laser, d'optique et de miroir capable de faire uniquement des additions. La plus grande difficulté dont les chercheurs font actuellement face est la miniaturisation des ordinateurs optiques.

2. Le logiciel

Les logiciels d'ordinateur comprennent les programmes et les listes d'instruction qui contrôlent le fonctionnement d'un ordinateur. Ce terme peut s'appliquer à la somme de tous les programmes qui peuvent être utilisés avec un ordinateur, il peut aussi désigner un seul programme.

Le logiciel est une information intangible stockée sous forme d'impulsions électriques dans la mémoire de l'ordinateur par comparaison au matériel comme l'unité centrale ou les organes d'entrée et sortie. Ces impulsions électriques sont décodées par le hardware et interprétées comme des instructions, avec chaque instruction guidant ou contrôlant le matériel pour un temps très bref. La commande ADD contrôle le matériel le temps d'effectuer une addition.

Il existe une large gamme de logiciel utilisé par les ordinateurs. Ces logiciels peuvent être classés en fonction des couches d'opérations qu'ils effectuent. Le niveau le plus bas est celui qui est le plus près de l'opérateur.

La programmation des ordinateurs

La puissance d'un ordinateur est mesurée par la rapidité dont il exécute les instructions. Chaque instruction exécutée par l'unité centrale d'un ordinateur est un élément d'un grand ensemble. Au début de l'ère informatique, il était reconnu que les ordinateurs pouvaient être utilisés pour traduire des instructions très puissantes en séquences d'instructions élémentaires. Cela donna naissance au concept de langage informatique ou langage de programmation.

Ces langages sont hiérarchisés et classés en fonction de leur proximité au matériel. On peut ainsi noter:

Les langages machines - L'unité centrale en fonctionnement utilise des différences de tension dont les plus élevées sont représentées par 1 ou 0 dans la plupart des langages machines. Ainsi ce langage élémentaire est représenté par une chaîne de 0 et de 1 compréhensible par l'unité centrale.

Le langage assembleur - Ce langage est une version simplifiée du langage machine à l'utilisateur. Il permet à l'ordinateur de travailler en terme d'opérations cumulatives comme ADD au lieu d'une suite de 0 et de 1 représentant des variations de tension électriques. Un assembleur traduit ces opérations en langages machine.

Le langage assembleur est spécifique à chaque processeur, même s'il y a souvent des ressemblances. Chaque processeur a sa propre configuration d'adressage. Même si les langages assembleur sont plus faciles à exploiter que les langages machines, ils restent néanmoins très difficiles à écrire et à lire comparativement aux langages évolués.

Les langages assembleurs étant très près des processeurs fonctionnent très rapidement. Ils ont été développés au début des années 50. Ils sont appelés avec les langages machines des langages non évolués.

Les Langages évolués.

Les programmeurs ont la préférence d'exprimer les problèmes d'une façon indépendante du processeur. Ils préfèrent aussi ne pas entrer dans le détail de fonctionnement des instructions en écrivant un programme. C'est pourquoi les langages symboliques ou évolués ont été développés. Avec un langage évolué comme le Basic, il est possible d'imprimer le résultat d'une addition en donnant à l'ordinateur la commande suivante "PRINT 42+56". Pour obtenir le résultat le langage évolué doit être traduit en langage non évolué, et ce qui est effectué par le compilateur ou interpréteur.

Les premiers ordinateurs furent construits pendant les années 40 et la programmation se faisait en langage machine. Les langages assembleur furent développés pendant les années 50 pour réduire le temps de programmation. Ce n'est qu'en 1956 que le premier langage évolué, le Fortran fut introduit. Le FORTRAN (Formula Translator) comme son nom l'indique permet de traduire des formules mathématiques pour les calculs d'ingénieurs et de scientifiques.

Le Cobol (Common Business Oriented Language) fut introduit peu après pour le monde des affaires.

L'Algol (Algorithm Language) fut introduit en 1960, c'était un outil pour les scientifiques qui devaient trouver des solutions de programmation mathématique.

Le LISP (List Processor) fut aussi développé à la fin des années 50 par les scientifiques pour travailler sur les problèmes d'intelligence artificielle.

Le PL/1 (Programming Language One) quant à lui est un langage qui était conçu pour servir en même temps le milieu scientifique et le milieu des affaires.

Le Basic (Beginners All Symbolic Language) développé au début des années 60 devrait permettre aux novices de l'informatique d'utiliser les ordinateurs en les programmant. C'est la période où le time-sharing était très utilisé dans les centres de calcul des collèges et des universités.

L'APL était aussi destiné au temps partagé, mais son but principal était d'être un outil important pour les calculs scientifiques sophistiqués.

Les nouveaux langages de programmation

À partir des années 1970 il y eut émergence de beaucoup de langages de programmation évolués.

Le Pascal, du nom de mathématicien et philosophe Blaise Pascal, fut inventé pour donner de bonnes habitudes de programmation aux étudiants. Le Pascal a largement remplacé l'Algol comme le langage des scientifiques pour la description formelle des algorithmes.

Le langage C est similaire au Pascal et permet aux programmeurs expérimentés d'écrire des programmes plus efficaces par rapport au matériel informatique.

Le langage Ada, pour honorer Lady Ada de Lovelace considérée comme le premier programmeur, fut élaboré à la suite d'un appel d'offre du département de la défense des États-Unis. Ada a de fortes similitudes avec le PL/1. C'est un langage universel et comme le PL/1, il est aussi très compliqué, mais comme il est utilisé par la défense américaine, il a été vite adopté par les industries.

Le Forth, un langage créatif, fut développé pour les scientifiques et les industriels pour effectuer des mesures, et des contrôles.

Le PILOT (Programmed Instruction, Learning , Or Testing) est utilisé pour écrire des logiciels.

Le LOGO, un langage très sophistiqué dérivé du LISP, fut développé par Seymour Papert du MIT pour les enfants.

Le Prolog est un langage d'intelligence artificielle utilisé récemment comme standard par les japonais pour leur produit de "cinquième génération". Le Prolog est très adapté à la programmation structurée des processus logiques, et à la déduction automatique. Le Prolog est considéré comme le langage des systèmes du futur. Les processeurs parallèles qui effectuent plusieurs opérations en même temps, ont besoin d'une programmation qui subdivise les instructions en parties élémentaires pouvant être exécutées concurremment par différents processeurs.

L'OCCAM, un langage non séquentiel peut lui aussi être exécuté sur les ordinateurs à architecture parallèle.

Les Systèmes d'Exploitation

Un système d'exploitation est un programme qui contrôle les ressources de l'ordinateur. Le système d'exploitation s'occupe de l'agencement des travaux et alloue à chaque composant du système informatique, le travail à effectuer. Il demande à l'unité centrale de charger, de stocker et d'exécuter des programmes. Quand un ordinateur exécute plusieurs programmes à la fois c'est au système d'exploitation de s'occuper des interruptions, de l'allocation des ressources, il s'occupe aussi des réseaux.

Le système d'exploitation est aussi chargé de limiter les programmes que l'ordinateur peut exécuter.

En dehors des systèmes d'exploitations propriétaires qui sont spécifiques à certains gros systèmes, les principaux utilisés sont:

Unix - Développé dans les laboratoires Bell, le système d'exploitation Unix fut très utilisé à son temps. C'est le seul système d'exploitation qui peut se retrouver dans toutes les plates-formes (Mainframe, mini et micro-ordinateur). Il prévoit une domination d'Unix pour les systèmes ouverts.

Le MS DOS - C'est le système d'exploitation le plus utilisé actuellement dans le monde. Il fut largement accepté par les micro-ordinateurs depuis que IBM s'est lancé sur la course en 1981. Depuis le système ne cesse de se développer de la version 1, il est actuellement à la version 6. Mais l'arrivée de Windows 95 et NT comme système d'exploitation risque à terme de le supprimer complètement de la plate-forme des systèmes d'exploitation proposés par Microsoft son concepteur.

Le Mac Os - Le système d'exploitation du Mac Intosh nous a familiarisés avec l'écran graphique sous forme de bureau et la souris. Le Mac Os est un produit dérivé des recherches sur l'Alto développé dans le PARC (Palo Alto Research Laboratories) de Xerox.

L'OS/2 - Ce système d'exploitation fut développé par Microsoft et IBM en joint-venture pour remplacer le MS DOS dans les systèmes PS/2 d'IBM.

Le MVS est le système d'exploitation le plus utilisé par IBM dans sa plate-forme des gros systèmes au niveau des banques, des assurances, et des administrations.

Le VM est le système d'exploitation virtuel d'IBM. Il permet à un ordinateur d'exécuter plusieurs systèmes d'exploitation simultanément.

Les Compilateurs et les Interprètes - Un compilateur est un programme qui s'occupe de la traduction d'un programme écrit en langage évolué au langage machine non évolué. Le langage évolué est plus facile d'utilisation et indépendant de la machine. Le compilateur quant à lui dépendant du processeur qui l'utilise.

L'Interpréteur - Comme un compilateur, l'interpréteur s'occupe aussi de la traduction d'un langage évolué en langage machine compréhensible à l'ordinateur. Il y a cependant une différence entre les deux. Le compilateur traduit en bloque un langage évolué, tandis que l'interpréteur traduit soit par ligne, soit par au fur et à mesure que l'utilisateur les entre. Cette différence fait que les langages interprétés comme le Basic sont très faciles à apprendre, mais sont moins rapides à l'exécution que les langages compilés comme le Pascal, le C ou le Fortran.

Les programmes d'application.

Il y a beaucoup de programmes d'applications, plus d'un millier, nous tenterons de les regrouper par familles.

Les Traitements de Texte - Le traitement de texte est un programme qui est destiné principalement à la manipulation d'un texte écrit dans l'ordinateur. Un traitement de texte permet à l'utilisateur de saisir un document, de le corriger, de le ré-arranger, d'utiliser des correcteurs orthographiques et grammaticaux, de faire du publipostage. Certains traitements de texte ont la possibilité de faire des calculs limités et la publication assistée par ordinateur. Les principaux traitements de texte parmi plus de cents sont Le WordPerfect et le Word.

Les logiciels de Publication Assistée par Ordinateur - Les logiciels de PAO sont des traitements de texte améliorés qui permettent de confectionner des documents regroupant du texte, des images et des tableaux. Pratiquement tous les journaux sont édités par les logiciels de PAO. Un station de PAO type comprend: Un micro-ordinateur puissant (486, 68040, Pentium, Power PC) doté d'un disque dur important (200, 500 Mo) et d'une mémoire respectable (8 Mo). Comme périphérique il faut une imprimante à laser, un scanner, une souris. Pagemaker et Ventura sont les logiciels de PAO les plus utilisés.

Le tableur - Le tableur comme son nom l'indique s'occupe de la manipulation de chiffres sous forme de tableau. Il est souvent composé de lignes et de colonnes. Les cellules sont adressables, et il est possible de faire une corrélation entre plusieurs cellules. Le tableur comporte aussi des fonctions mathématiques, de chaînes de caractères, logique, et spéciales permettant de résoudre des équations. Presque tous les tableurs ont la possibilité d'utiliser des données pour faire des représentations graphiques variées. Les principaux tableurs sont le Lotus, Excel, Multiplan et Quattro.

Les Gestionnaires de base de données - Les gestionnaires de base de données sont des logiciels orientés fichier. Ils manipulent des enregistrements, font des tris, des recherches en fonction de critères et des classements. Les principaux SGBD sont Dbase, Accès, Paradox, DB2, Oracle, Ingres ect..

Les logiciels graphiques et de présentation comme le harvard Graphique et le Correll Draw et le Power Point sont utilisés pour faire de la représentation graphique, de l'animation et de la présentation.

Les logiciels d'applications horizontaux. Ces logiciels sont spécifiques comme ceux utilisés par les architectes, les médecins, les comptables, les banquiers, les assureurs etc.. Il y a autant de logiciels que de domaine d'activité. Les énumérer consisterait à lister toutes les activités où l'ordinateur pourrait intervenir

Gestion des Systèmes d'Information.

Le gestionnaire d'un système d'information a une rôle crucial à jouer dans un environnement informatique. Il occupe une place clef dans un système en pleine évolution. La nature dynamique des technologies de l'ordinateur et la complexité de la plus part des systèmes d'informations rend le travail de directeur informatique très exigeant. Il doit traiter avec différents utilisateurs, dont certains sont expérimentés au d'autres novices. En plus il doit planifier et superviser les opérations et les développements demandant un investissement très important et une technologie très complexe. Il doit avoir une bonne connaissance de l'environnement en plus d'un très solide background, une bonne expertise technique et une bonne dose du sens commun.

Le manager doit avoir au moins les connaissances de base de l'exploitation, de la maintenance, de la gestion de la sécurité et de l'intégrité des données. Il doit aussi pouvoir planifier et savoir acquérir du matériel et du logiciel.

La position de manager est très centrale et exposée dans une entreprise. Presque tous les départements sont affectés par le système d'information. Avant, les travaux informatiques étaient traités en lot et les résultats pouvaient être obtenus plusieurs jours après. L'utilisateur ignorait alors toutes les pannes de matériel et de logiciel, car seuls les pannes de longue durée pouvaient être perçues. Maintenant les traitements deviennent de plus en plus interactives et demandent pour la plus part du temps des réponses instantanées. Dans ces conditions tous les problèmes deviennent apparents à l'utilisateur.

Le Rôle d'un Système d'Information

Un système d'information est un des systèmes fonctionnelles d'une entreprise. Sa position est devenue très rapidement stratégique. Dans beaucoup de cas, le système d'information donne les moyens pour la coordination de toutes les unités de l'organisation. Nous avons tous entendu le slogan qui dit souvent que nous vivons dans la société de l'information. Cela veut dire que la façon dont l'information est distribuée et analysée dans la société est un facteur très important pour son succès.

Les Stratégies d'un Système d'Information

La stratégie de management est le processus utilisé pour déterminer la direction future d'une organisation en implantant les politiques qui devraient permettre d'aller dans cette direction. Il est dès lors nécessaire d'avoir une planification stratégique qui serve de guide.

La planification stratégique demande une étude globale pour toute la compagnie et une étude partielle pour chaque département. Cela se fait en se fixant un certain nombre d'objectifs et de veiller à ce que ces objectifs soient atteints.

Un but est un cible à atteindre, et un objectif est la mesure avec laquelle on cherche si le but est atteint ou pas.

La planification stratégique est très importante pour un système d'information à cause des impacts qu'elle aura à long terme sur les décisions opérationnelles. La planification est un processus qui doit tenir compte de plusieurs facteurs dont la structure du système d'information.

L'Etablissement des Standards et des Procédures

Pour implanter des buts et des objectifs, il est nécessaire de développer une série de standards et de procédures. Des objectifs et des buts différents nécessitent des standards et des procédures différents, mais il y a cependant des buts qui sont communs à toutes les organisations.

Les buts et les objectifs d'un système d'information peuvent être concrétisés en adoptant des standards et des procédures. Un des buts d'un système d'information est de donner une qualité du service aux usagers. Pour cela, il faut bien comprendre les besoins de l'utilisateur. Il doit y avoir une communication adéquate entre les systèmes d'information et les utilisateurs. Il y a plusieurs façon de communiquer avec les utilisateurs. Cela va de l'utilisation du comité de pilotage, au bulletins d'information en passant par les aides en lignes, la documentation des utilisateurs, les boîtes aux lettres électroniques, et les sondage.

Des cibles doivent être fixés et aussi des mécanismes pour les atteindre. Cela inclus le temps de réponse en ligne, le nombre minimum de transaction traité par heure pour un système spécifique et le temps d'installation et de développement d'un nouveau système. Ces standards donne à l'utilisateur quelques références de performance dont il doit s'attendre.

Dans le long terme, la qualité de service du système d'information est plus affectée par la compétence et le dévouement du personnel. Etablir une politique du personnel qui contribue à la création d'un environnement de travail sain et qui donne à chaque individu la possibilité de s'épanouir professionnellement permet de retenir le personnel de qualité.

Le manager doit faire preuve de beaucoup de tact en se fixant des buts, et en développant des standards. Si les standards sont très rigides cela entraîne une manque de créativité chez le personnel, par contre sans standards adéquat, c'est le chaos total.

L'environnement physique

L'environnement physique est très important pour un système d'information. Le lieu géographique est un facteur déterminant. Le centre de calcul doit être à coté des autres département dans une place ou il agréable de travailler. L'endroit doit avoir une probabilité très faible pour les fléaux naturels.

Le bâtiment abritant le centre informatique doit être fait de telle sorte qu'une grande sécurité puisse être observée. Le câblage, la climatisation, le chauffage, la détection d'incendie, et l'alimentation électrique doivent faire l'objet d'un très grande attention.

Un système de secours contre les catastrophes naturel doit être bien établi de telle sorte qu'en cas de fléau le centre informatique peut continuer à fonctionner, ou en tout cas être rapidement récupéré. Ce plan doit tenir compte des pertes en matériel, en logiciel, en données et même en personnel.

La métrologie informatique ou l'évaluation des performances

Il est actuellement fréquent de voir des centres de traitement informatique de grandes entreprises investir plusieurs millions de dollars en équipements, logiciels et formation. Cet investissement s'il est mal géré peut produire le contraire des résultats attendus, devenant ainsi improductif pour l'entreprise. La tendance actuelle est que malgré la chute des prix du matériel informatique, l'informatisation voit son coût augmenter. Cela peut être attribué à l'augmentation des besoins à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation. Le coût du développement de nouveaux logiciels et la maintenance des anciens équipements augmentent. Il est aussi déroutant des fois de penser qu'avec la chute des prix de matériel, les problèmes peuvent être résolus avec plus d'ordinateurs. Ce qui diminue en fait est le ratio coût/performance, mais l'investissement en matériel ne diminue pas proportionnellement. Ainsi, il est plus prudent de maximiser les ressources plus tôt que de dépenser plus d'argent.

L'évaluation de la performance est simplement la détermination systématique de la productivité d'un objet. Ici nous considérons le matériel informatique, les logiciels, et le personnel comme étant les objets.

Si on tient compte des investissements importants qui sont effectués dans un centre informatique et qu'une société peut être paralysé à cause d'un système d'information défaillant, il est nécessaire de mettre en place un système d'évaluation des performances. L'évaluation des performance consiste à piloter, juger, et au besoin corriger les performances du système de traitement dans le but d'obtenir un meilleur rendement avec les ressources disponibles.

L'évaluation de la performance peut se faire en six étapes. Premièrement nous devons faire l'inventaire du système existant, deuxièmement on mesure sa performance, ensuite on crée un modèle pour représenter ce système. Quatrièmement nous validons le modèle pour voir s'il est conforme au système de référence. Ensuite nous changeons le modèle pour simuler un nouveau environnement matériel et logiciel et de déterminer l'effet des ses changements. Enfin nous changeons et nous ajustons le système.

L'évaluation de la performance est un processus utilisé pour détecter des changements de fonctionnement et de corriger les éventuels problèmes rencontrés. Quand elle est utilisée systématiquement et intelligemment, l'évaluation des performances peut sauver des sommes importantes à une société.

L'acquisition du matériel

L'acquisition d'une technologie informatique qu'elle soit matérielle ou logicielle peut avoir un impact très significatif sur tous les systèmes. C'est pourquoi il est important que les décisions pour l'acquisition tiennent compte du matériel déjà existant et des limites qu'elle aura engendré sur le futur système à mettre en place.

La première étape pour acquérir le matériel est de savoir clairement ce qu'on doit et veut faire avec, cela permet de déterminer les configurations exactes. Pour cela il faut rédiger un cahier des charges très détaillés à l'attention des fournisseurs.

Les fournisseurs qui auront le matériel approprié et qui voudront proposer une solution devront déposer une soumission. Une commission ad-hoc devra ensuite se charger du dépouillement et de l'examen des offres. La première chose à faire est de comparer les offres de chaque fournisseur avec le modèle demandé. Ceux qui n'auront pas été conformes aux spécifications demandées sont automatiquement éliminés. Les offres restants seront ensuite comparées pour faire un choix provisoire qui devra être validé après un test de bans d'essai.

Ce test sur le matériel se fait dans un environnement identique à celui de l'acquéreur. Après avoir recueilli toutes les informations pertinentes, le manager doit faire le choix le plus approprié.

Les problèmes légaux

A chaque fois qu'un achat doit se faire, il doit être formalisé par un contrat. Quand il s'agit de technologie informatique, il est important de rédiger un contrat très détaillé. Une équipe composée de juristes, d'experts en technologie informatique doivent se joindre pour formuler ce contrat.

Le contrat devra définir correctement les références techniques des appareils et éventuellement dégager les responsabilités que chaque partie devrait encourir.

Un bon contrat est souvent le résultat d'un bon cahier des charges. Même si le contrat ne permet pas souvent l'acquisition du matériel désiré, il permet de faire des recours pouvant corriger les manquements ou situer les responsabilités en vue d'éventuels réparations de dommages.

Un autre domaine sensible qu'il faut couvrir avec un contrat est la protection des investissement de la société liée au développement de logiciels. Pour ce type de contrat il y a trois types de protections: Les brevets, les droits d'auteur et les secrets de fabrication.

Les problèmes financiers

Les décisions financières faites par le gestionnaire d'un centre d'information sont parfois très sensibles. Une décision concernant la façon la plus appropriée pour financer l'acquisition du matériel doit être bien considérée. L'acquisition peut se faire par achat, location ou leasing (location-vente), ou une combinaison de ces méthodes. Chacune des méthodes a des avantages et des inconvénients. Une analyse très approfondie d'une option de financement ne permet pas souvent de faire gagner de l'argent à la société, mais lui permet d'avoir un bon service de la part du fournisseur.

Une bonne décision de financement doit tenir en compte la façon dont les utilisateurs (personnes ou département) devront être facturés.

L'Acquisition du logiciel

L'acquisition du matériel et du logiciel doit être bien harmonisée de telle sorte que le système obtenu soit un service intégré et cohérent pour répondre au besoin de l'utilisateur. Le logiciel est une partie importante d'un système informatique, mais son acquisition est parfois très délicat. Déterminer les attributs et mesurer un logiciel peut des fois être plus difficile que l'acquisition du matériel.

Il y a plusieurs façon d'acquérir un logiciel. La compagnie peut développer son propre produit ou peut l'acquérir chez un vendeur ou un développeur. Si le logiciel proposé par le vendeur répond aux spécifications du système, il est préférable de l'acquérir par ce biais, si en plus les codes sources peuvent être obtenus, il est possible de modifier le produit pour mieux cadrer avec les besoins de la société.

Les étapes à faire pour acquérir un logiciel ou du matériel sont presque identiques. Elles procèdent de la détermination des attributs, de la rédaction du cahier des charges, du dépouillement des offres et des tests en environnement approprié avant de prendre une décision finale. Les détails cependant peuvent être différents selon qu'il s'agisse de matériel ou de logiciel. Pour le logiciel, il faut tenir compte, des codes sources, des copies multiples, de la formation des utilisateurs, de la documentation et des garanties.

Il faut des considérations supplémentaires si un consultant est choisi pour écrire ou pour modifier le logiciel. Le mode de paiement doit être négocié et aussi les droits sur le logiciels doivent être négocié au préalable.

La sécurité et l'intégrité

De plus en plus de taches deviennent automatisées dans les société, ce qui soulève le problème de la sécurité et de l'intégrité des données. Pour établir une meilleur sécurité, il faut veiller aux éventuelles pertes qui pourrait être occasionnées.

Bien qu'il y ait plusieurs méthodes pour assurer la sécurité et l'intégrité des données, on peut les classer dans la catégories des contrôles généraux ou des contrôles d'application. Les contrôles généraux sont des politiques et des procédures qui dictent comment certaines fonctions doivent être exécutées. Les contrôles d'application sont ceux qui sont inclus dans les logiciels et sont exécutés quand le programme tourne.

Le groupe des auditeurs internes est un maillon indispensable pour la sécurité dans une entreprise. Ils doivent s'occuper d'une vérification indépendante et autonome des systèmes de sécurité dans l'entreprise. Etant donné l'importance des systèmes d'information, les compétences des auditeurs internes doivent s'étendre à ce niveau à la conception et l'implantation des contrôles.

Il n y a pas de système de sécurité parfait. Il est préférable de travailler dans le sens de décourager les malversations par des contrôles.

La cryptographie et la lutte contre les virus sont des mesures de sécurité très efficaces qu'on peut trouver dans tous les systèmes d'information actuels.

La cryptographie - Les ordinateurs électroniques ont été développés à partir du champ d'expérimentation très réduit des armées et de certaines universités pour s'ouvrir par la suite au monde varié et multiforme des affaires. Il se pose alors un problème de sécurité de données qui n'avait pas été pris en compte dès le début.

La sécurité des données est la science et l'étude des méthodes de protection des données dans les ordinateurs et les télécommunications. La sécurité des données a pris un développement rapide à partir des années 1975. Beaucoup de produits comme le cryptage, les signatures électroniques, et les clefs de protection ont été développés.

La cryptographie est la science et les études liées aux écritures secrètes. Chiffrer est une méthode secrète d'écrire, ou un texte lisible est transformé en textes cryptés appelé cryptogramme. Le processus contraire qui permet de transformer un texte cryptés en texte claire est appelé décryptage ou déchiffrement. Le chiffrement et le déchiffrement sont contrôlés par une clef de cryptage.

Il y a principalement deux méthodes de cryptage: la transposition et la substitution. La transposition réarrange les caractères tandis que la substitutions remplace certains caractères par d'autres.

Le cryptanalyse est la science et l'étude qui permet de briser des codes. La branche qui regroupe la cryptographie et la cryptanalyse s'appelle cryptologie. La cryptologie classique protège le secret des informations envoyées. La cryptologie moderne protège les données transmises sur une ligne électronique à grande vitesse ou des données à l'intérieur d'un système informatique.

Il y a deux principes en cryptologie: la confidentialité (ou la privation) qui consiste à éviter les accès non autorisés et l'authenticité (ou intégrité) qui permet d'éviter les modifications de données.

Les informations transmises à travers une ligne électrique sont très vulnérables au piratage passif qui menace la confidentialité et le piratage actif qui menace l'authenticité.

La menace de la confidentialité inclut le browsing qui consiste à chercher hasardeusement des informations sur la mémoire centrale ou les mémoires auxiliaires; le leakage ou fuite est le fait de transmettre des données à un utilisateur non autorisé par un utilisateur autorisé; et l'inférence est la déduction de données confidentielles à partir de statistiques en faisant des corrélations sur les utilisateurs.

La menace de l'authenticité inclut une destruction accidentelle. Les ordinateurs sont aussi sensibles à la substitution d'individus qui consiste à utiliser les clefs d'accès et les mots de passe d'une tiers personne pour infiltrer le système.

La sécurité des données comporte quatre possibilités de contrôle. Le contrôle cryptographique, le contrôle d'accès, le contrôle de la circulation des informations, et le contrôle des inférences. La sécurité des données inclut aussi les procédures de sauvegarde et de récupération de données.

Les virus informatiques - Un virus est un code informatique qui peut s'insérer dans un programme pouvant ainsi détruire ou altérer les données ou de s'auto-copier sur un programme augmentant ainsi sa taille et rendant son fonctionnement impossible. Son nom vient du fait qu'il est capable de s'auto-reproduire, d'attaquer et d'infecter des ordinateurs. Un virus peut se propager à travers un réseau. Souvent ce sont les hackers qui font propager les virus. Les moins méchants s'affichent sur l'écran en donnant parfois des avertissements, d'autre par contre plus destructives efface carrément les informations sensibles. En 1988, un virus a pu influencer le fonctionnement de plus de 6.000 ordinateurs. Depuis l'introduction des virus au début des années 1980, plusieurs Etats ont pris des mesures législatives contre l'introduction illégale des virus. Les sociétés de logiciel ont aussi pris des garde-fous contre les virus.

La Gestion des utilisateurs finaux.

La gestion du système d'information doit prendre de plus en plus la charge des utilisateurs finaux qui font les fonctions traditionnelles comme la conception, la programmation, l'installation et la manipulation des systèmes quant à leur mise à niveau.

La gestion des programmes d'application

Le développement et la maintenance des logiciels d'application est l'une des tâches les plus difficiles pour les managers. Cette difficulté est liée à la particularité d'un logiciel qui est en même temps une oeuvre artistique dans un environnement de technologie avancées.

La Gestion des Programmes Systèmes

Dans un centre informatique important, la programmation système joue un rôle très important. Sa tâche principale est de faire en sorte que les logiciels tournent normalement.

Les responsabilités des hommes systèmes comprennent: la mesure et l'évaluation de la configuration, et si nécessaire, la mise à niveau d'un système pour augmenter la performance. Ils doivent aussi diagnostiquer et corriger les problèmes liés au système en rapport avec les vendeurs et les constructeurs au besoin. Il doivent faire périodiquement la maintenance préventive des logiciels système en veillant aux recommandations des constructeurs.

Ils doivent installer les nouveaux logiciels systèmes et faire les mises à-jour. Cela inclut l'installation de nouveaux systèmes d'exploitation.

Si le vendeur ne fournit pas un logiciel qui ne réponde pas totalement au besoin de l'utilisateur, ce qui est souvent le cas, l'ingénieur système a la responsabilité de compléter l'écriture du programme.

Les hommes systèmes sont aussi sollicités pour évaluer le matériel et les logiciels.

La complexité croissante des systèmes informatique a fait de la programmation système un domaine d'une haute technicité qui demande un personnel hautement qualifié.

La Gestion des Données

Une bonne gestion des données peut être très bénéfiques pour une entreprise. Elle permet une utilisation plus efficace des ressources de l'ordinateur, et permet à l'utilisateur d'accéder plus facilement et plus efficacement aux données.

La gestion des données implique des politiques de stockage et d'accès aux informations. Cela inclut la coordination des besoins de tous les départements pour que les données puissent être partagées efficacement et les redondances réduites.

Un système de gestion de base de données (SGBD) est un composant clef pour l'intégration d'un système informatique. Il permet plusieurs façons de stocker et de lire des informations. L'administrateur de base de données a la responsabilité de déterminer et de suivre, voir de renforcer la politique d'utilisation de la base de données. Son équipe doit aussi s'occuper de l'implantation des accès, de la sécurité, et de l'intégrité. Dans beaucoup d'entreprises, ces mesures sont développées par un cabinet externe. Les cas qui n'auront pas été couvert par le cabinet extérieure tombent sous la responsabilité de l'équipe de gestionnaire de bases de données.

L'équipe de l'administration des données doit aussi mesurer les performance liées aux données et corriger éventuellement les problèmes à surgir en reconfigurant les données, et modifier les programme d'applications relatifs aux accès des données.

La Gestion des Données de Communication

L'utilisation des télécommunications en informatique est relativement nouvelle, mais compte tenu de son importance actuel, il offre un domaine dont la gestion devient de plus en plus fondamentale.

La Gestion de l'Exploitation

L'environnement informatique devient de plus en plus complexe il est maintenant équipé de machines qui n'existaient pas avant et dont la manipulation n'est pas toujours facile.

Il n'est plus possible de générer un système informatique comme une boîte noire. Il est donc important de connaître tous les composants du système et de connaître leur fonctionnement, et l'interaction de chacun avec le reste du système.

Le logiciel qui permet au système de fonctionner est encore plus complexe que le matériel. Avec une mauvaise compréhension des logiciels et des applications, il est inutile de chercher du matériel ou du logiciel additionnel car cela ne servirait à rien.

En fin il est important d'avoir à l'esprit pour toutes décisions à prendre, les traitements à distance qui ne cessent de se développer avec les réseaux locaux et internationaux.

L'APPLICATIONS DES ORDINATEURS.

Les ordinateurs sont des inventions merveilleuses qui transforment notre société. Les applications choisies ne sont pas exhaustives car l'informatique embrasse toutes les activités de la vie humaine, mais elle pourront expliquer la flexibilité et la versatilité des technologies de l'information. Dans certains cas l'informatique augmente l'efficacité d'un système existant dans d'autres cas, elle permet d'innover.

L'informatique et Education

Pendant les années 1980, il y eut une introduction de l'information dans tous les niveaux de l'éducation, de la maternelle aux universités. Pendant cette décennie le nombre d'ordinateur utilisé dans les écoles élémentaires et secondaires dans un pays comme les Etats-Unis a augmenté de cent mille à deux million cinq cent mille unités. beaucoup d'étudiants actuellement utilisent l'informatiques comme outils d'apprentissage d'autres matières. A la fin de la décennie, on pouvait dénombrer un ordinateur pour vingt élèves, un ratio que les enseignants jugent insuffisant pour affecter l'apprentissage comme l'on fait les livres et les exposés.

Des critiques disent même que l'introduction de l'informatique dans le système éducatif fait partie des séries d'échecs introduits pour révolutionner la formation. Les dessins animés, la télévision scolaire, les diapositive, les magnétoscopes ont tous été tentés, mais sont devenus très marginaux à cotés des méthodes conventionnelle d'éducation.

Les adeptes de l'introduction de l'informatique à l'école, quant à eux disent que l'ordinateur est un outils très puissant d'apprentissage, plus que tous ceux qui l'on précédé. Il cite l'aspect interactif de l'ordinateur qui permet de prendre des décisions et de travailler dans un environnement visuel. L'apprentissage devient très individuel permettant ainsi à l'étudiant de recevoir immédiatement le réponse. Certains experts disent que le travail en équipe au tour d'un ordinateur conduit à de meilleures initiatives et à une autonomie plus affirmée. D'autres partisans de l'informatique disent qu'avec la floraison des ordinateurs dans notre société il est nécessaire de développer la culture informatique.

L'informatique est utilisée dans l'élémentaire et le secondaire dans deux domaines. Le premier est l'apprentissage de l'ordinateur où l'étudiant essaye de se familiariser avec le matériel informatique, le clavier et certains logiciels comme le traitement de texte, et aussi comment utiliser certains langages de programmation comme le Basic, le Pascal ou le Logo. En plus, ils apprennent comment utiliser certains logiciels d'applications comme les tableurs et les logiciels de gestion de base de données. La moitié des ordinateurs utilisés dans le secondaire et le tiers des ordinateurs utilisés dans l'élémentaire ne sont orienté que dans ce domaine. De 1985 à 1989 l'apprentissage du clavier et des logiciels de traitement de texte a augmenté, mais la programmation a connu une baisse notable à cause de la généralisation de l'enseignement de l'informatique qui n'est plus exclusivement destiné à ceux qui sont les plus intéressés et les plus passionnés de programmation.

L'autre domaine d'activité est l'apprentissage assisté par ordinateur, autrement l'utilisation de l'ordinateur pour améliorer l'apprentissage d'autres disciplines comme les sciences, et les humanités. L'apprentissage assisté par ordinateur est composé de didacticiel écrit pour une utilisation individuelle. En somme il s'agit de poser à l'élève des questions dont les réponses correctes qui se trouvent en systèmes seront comparées à celles de l'étudiant. Des fois les instructions comportent des jeux, du son et de la vidéo principalement avec l'arrivée des didacticiels multimédia.

Des études sut l'impact de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) sur l'épanouissement de l'étudiant a donné des conclusions satisfaisantes, même si certains critiques s'interroge sur la fiabilité de ces études. Ils disent que le effets de l'EAO sont limités aux petits classes et ne profitent souvent qu'aux défavorisés et aux handicapés.

Il ya plusieurs raisons d'encourager l'utilisation de l'EAO car il est simple d'utilisation, il est compatible aux méthodes traditionnelles d'enseignement, et demande peut d'effort à mettre en oeuvre.

Comme les activités de l'EAO peuvent être séparées de la salle de classe classique, si le nombre d'ordinateur par élève ne devrait pas être suffisant, il est possible de loger ces activités dans un laboratoires que tous les élèves de l'école pourraient utiliser à tour de rôle.

Il ya divers type de programmes qu'offre l'EAO. Parmi eux, nous pouvons noter l'apprentissage des mathématiques, la pratique de la logique, la résolution des puzzles, l'apprentissage de la dactylographie, la simulation, et les sciences.

Le développement des multimédia a complètement changé l'EAO par sa puissance et sa convivialité car il allie le son, l'image et le texte. Mais cela n'a pas tellement rendu la tâche plus facile parce qu'il faut donner une autre formations aux enseignant et acheter un matériel suffisamment puissant pour faire tourner les logiciels multimédia.

Les écoles ont commencé être équipé vers le début des années 80 et le parque dont elles disposent est actuellement obsolète et ne suit pas les mutations au niveaux des logiciels qui demande des processeurs de plus de plus puissants, des mémoires de plus en plus importantes, une résolution graphique en couleur de plus en plus grande, et des mémoires auxiliaire avec une capacité de plus en plus importantes.

L'informatique et l'Administration

L'administration utilise l'informatique pour deux activités principales : la gestion administrative et financière (administration quotidienne, facturations, comptabilité, paye, budget, courrier, correspondance) et les prises de décision. L'ordinateur est aussi utilisé par l'administration dans le domaine des transports , de la santé, de l'éducation, de la justice, la politique etc.

Les application politiques de l'informatique

Les applications politiques de l'informatique sont multiples et se confondent parfois aux applications administratives. Nous pouvons cependant noter les domaine ou il est le plus utilisé comme les élections, l'administration des assemblées et des sénats.

En ce qui concerne les élections, l'informatique commence à être utilisé pour confectionner le fichier électoral, ensuite il intervient dans la campagne électorale. Il s'occupe aussi de la projections des résultats et du dépouillement des résultats.

L'ordinateur et les Arts

Il est actuellement difficile de voir une composition musicale ou l'ordinateur n'est pas un acteur principale. Déjà en 1957, Max Mathews commença un projet de musique par ordinateur dans les laboratoires de Bell à Murray Hill dans le New Jersey.

Les étapes pour faire de la musique par ordinateurs sont les suivantes: (1) le compositeur programme l'ordinateur avec le langage approprié à partir d'une console qui est en général un clavier alphanumérique. (2) Ces instructions sont ensuite numérisés. (3) L'ordinateur effectue les fonctions demandées par le compositeur. (4) Un convertisseur digital analogique convertit le signal numérique en signal analogique. (5) Ces signaux analogique connecté sur des hauts parleurs peuvent donner du son musical.

Parmi les pionniers de la musique informatisée nous pouvons noter Pierre Boulez de l'Institut de Recherche et de Coordination Acoustique Musique (IRCAM) à Paris, Milton Babbitt, Herbert Brun, John Cage, John Chowning, Emmanuel Ghent, Julia Morrison, Dika Newlin, Laurie Spiegel, Morton Subotnick, James Tenney et Yannis Xenakis. Certaines universités américaines comme Princeton, Stanford, Illinois et San Diego sont entrain de faire un travail très intéressant dans ce domaine.

La Robotique et la Mécatronique

Un robot peut être défini comme une machine composée de parties électroniques, mécaniques et électriques qui peut se contrôler elle-même. On peut dire que c'est une machine conçue pour faire des activités à la place de l'homme.

Le mot robot vient d'une pièce de théâtre produite en 1921 par Karel Capek appelée R.U.R (Rossum's Universal Robots). En tchèque, robot veut dire travailleur.

Si la tradition fictive a présenté les robots comme des humanoïdes, les robots modernes ne sont autre chose que des machines équipées de bras qui interviennent dans le domaine de la médecine, des usines de montages, des centrales nucléaires, dans la conception et la fabrication assistée par ordinateur, dans l'industrie électronique. Certains robots domestiques peuvent faire des travaux comme le ménage et le gardiennage.

La Réalité Virtuelle

Les chercheurs en imagerie informatique sont entrain de développer des systèmes qui permettent de simuler la réalité en trois dimensions. Cette simulation est appelée réalité virtuelle.

Depuis les années 1970, les ingénieurs et les scientifiques ont appris à faire des objets en images animés avec des couleurs et des textures variées. Ces images animées peuvent avoir une orientation spatiale, ils peuvent aussi avoir certaines sensibilités à la lumière et aux forces de gravité. Le résultat ressemblait à de véritables images animées.

L'autre partie de la recherche est d'entrer dans cet univers virtuel et de manipuler ses objets. Jusqu'à présent cela est possible quand on porte des lunettes équipées de senseurs qui transmettent le changement apparent de mouvement et un casque équipé de petits écrans qui laisse passer les images. Les réalités virtuelles les plus sophistiquées peuvent avoir du son à trois dimensions ajouté à l'animation.

Le Traitement des Images

Le traitement des images a pour principal objet l'amélioration de la qualité des images. Pour cela plusieurs phases sont nécessaires: l'amélioration, la restauration, l'analyse, la reconnaissance, la compression et l'édition.

Les images peuvent aussi être traitées par des moyens optiques, mais la méthode digitale est la meilleure, car plus rapide et plus précise. Dans le futur, il est cependant envisagé d'utiliser la combinaison du digital et de l'optique.

En général dans un système digital de traitement d'image, la source de l'image est une lumière visible réfléchiée ou transmise à travers des objets dans une scène. Des optiques rassemblent l'image et le focalisent sur un senseur qui sort un signal électronique proportionnel à la lumière reçue. On peut former une image en utilisant des sources de radiation comme les infrarouges, les ultra-violettes, les rayons X, les radars et les sonars. Les images peuvent aussi être synthétisées à partir de données spatiales par plusieurs moyens comme la scannerisation et la tomographie assistée par ordinateur. En télédétection une image peut être synthétisée à partir d'une carte topographique en affectant à chaque luminosité ou à chaque couleur un niveau d'élevation.

Ces signaux numérisés sont appelés pixels (picture elements). Une image digitale est en général formée d'une matrice de 512x512 pixels, chaque pixel pouvant prendre une valeur allant de 0 à 255. On parle ainsi de 256 couleurs.

Pour obtenir un meilleur résultat, il est préférable d'utiliser une station de travail dédiée au traitement d'image et non un micro-ordinateur conventionnel.

Le processus du traitement de l'image suit une opération appelée algorithme de traitement d'image. Certains équipements et algorithmes utilisés pour le traitement des images sont aussi utilisés pour la visualisation et l'informatique graphique scientifique. Mais la différence entre ses deux techniques est que le traitement s'occupe de l'analyse et la manipulation des images existantes tandis que la visualisation graphique s'occupe de la synthèse des images.

La Reconnaissance de Forme

La reconnaissance de forme est l'analyse des processus très complexes permettant de reconnaître des formes. Les organes de sens et le cerveau s'occupent de cette fonction chez l'homme.

Le domaine de la reconnaissance des formes inclut la fabrication des objets artificiels qui permettent d'atteindre ces objectifs. Beaucoup de chercheurs travaillent dans le domaine de la reconnaissance optique des formes en essayant d'imiter la vue, d'autre dans le domaine de la reconnaissance de la parole et des sons imitant ainsi l'oreille.

En reconnaissance optique de la forme il y a principalement trois étapes: le traitement de l'image, la classification des formes, et l'analyse de la scène. Le traitement des images s'occupe d'arrondir les angles pour rendre la classification facile. La classification permet d'interpréter des éléments spécifiques comme les chaises, les tables, les lettres de l'alphabet.

Il y a beaucoup de techniques qui permettent actuellement d'atteindre ces objectifs. Le lecteur de caractères optique et les scanners peuvent identifier des écritures. Dans le domaine militaire, certains ordinateurs ont été développés pour analyser les images des radars et pour détecter les avions ennemis ou alliés et de les classer éventuellement. Dans le domaine de la justice, la reconnaissance optique des empreintes digitales sont utilisés pour identifier des criminels. Une des recherches importantes dans ce domaine est la fabrication de robots qui, en mouvement peuvent reconnaître certains objets. Cette application devrait être très utile pour l'exploration de l'espace.

La reconnaissance du son implique la traduction du son analogique à une version digitale qui peut être analysé par ordinateur. Les recherches dans ce domaine s'orientent principalement vers la reconnaissance et la synthèse de la parole. Il existe déjà sur le marché des systèmes qui permettent de reconnaître la parole après un certain temps d'apprentissage. Le développement des ordinateurs devrait permettre de reconnaître plusieurs mots venant d'utilisateurs différents.

La reconnaissance des formes ne s'occupe pas exclusivement des éléments entrés par des senseurs, mais aussi des éléments stockés dans l'ordinateur.

L'ordinateur et les jeux

Un jeu vidéo est un match entre l'ordinateur et un ou plusieurs utilisateurs. La machine est équipée d'un écran en couleur, de manette de jeux, et des boutons de contrôle qui sont en général situés sur le clavier.

Les premiers jeux vidéo ont été créés sur les gros systèmes vers la fin des années 50. Ces jeux étaient souvent verbaux ou textuels, le graphique est apparu beaucoup plus tard avec l'avènement des micro-ordinateurs.

En 1972 Nolan Bushnell inventa un jeu de ping-pong très populaire. Par la suite des jeux très populaires comme Space Race, Gotcha, Tank, Pac Man, Space Invaders sont devenus très populaires.

En 1979 Bushnell commercialisa l'ordinateur Atari, une console pouvant se connecter sur un téléviseur. Le Japonais Nintendo devient par la suite un concurrent avec plus de 85 % du marché américain en 1988.

L'ordinateur et le jeu d'échec. La structure très naturelle du jeu d'échec a attiré l'attention des informaticiens. En 1949 le mathématicien américain Claude Shannon a expliqué comment programmer l'ordinateur pour qu'il puisse jouer aux échecs. En 1957 le premier programme de jeu d'échec fut rédigé au MIT (Massachusetts Institute of Technology); il fonctionna en choisissant les sept meilleurs déplacements, les sept meilleures réponses et les sept meilleures réponses de ses sept réponses ce qui donne 2401 possibilités. En 1967 un match opposa un programme américain à un programme soviétique. En 1988 le programme Deep Thought d'IBM prit le devant sur un grand maître. Seuls les grands maîtres internationaux sont encore invaincus par les ordinateurs, mais l'espoir est toujours permis avec des processeurs de plus en plus puissants.

Les Applications d'Ingénierie

Dans le domaine de l'ingénierie, les applications sont multiples. Elles vont de l'informatique graphique à la simulation en passant par la conception, la fabrication assistée par ordinateur et la modélisation.

L'informatique graphique - L'informatique graphique est l'utilisation de l'ordinateur pour représenter les informations sous forme graphique dans le domaine des jeux vidéo, des statistiques, ou de la simulation de vol. Pratiquement tous les ordinateurs peuvent faire de la représentation graphique. Tout ce que cela nécessite est le matériel adéquat comme les logiciels, les cartes graphiques, les écrans, et les imprimantes ou traceurs permettant de bien restituer le graphique.

Les logiciels graphiques utilisent beaucoup d'algorithmes spéciaux comme la géométrie des fractals pour produire un nombre infini d'images aléatoires avec plusieurs textures, et l'algorithme des ensembles flous pour générer des images comme le feu, la fumée et d'autres phénomènes naturels. Une procédure itérative peut produire ces images plusieurs fois en changeant à chaque fois une partie de l'image précédente.

Malgré le développement de l'informatique graphique peu d'industries utilisent actuellement cette technologie. Elle joue cependant un rôle très important dans le domaine de la conception assistée par ordinateur ou elle remplace les tables de dessin se trouvant dans les milliers de cabinets d'architectes.

Les cartographes, les électroniciens, les sismologues, les géologues, les astronomes et les chimistes sont de grands utilisateurs des systèmes informatiques graphiques. Des applications militaires comme la simulation des vols pour les pilotes sont aussi expérimentées. Ce type d'application peut se retrouver dans le milieu du cinéma ou des effets spéciaux peuvent être produits.

La modélisation informatique

La modélisation informatique est l'utilisation de l'informatique pour modéliser des objets et de simuler des processus. La modélisation et la simulation permettent de connaître le comportement de certains systèmes dans un environnement de laboratoire évitant ainsi des tests grandeur nature qui pourraient s'avérer dangereux.

Un modèle informatique est souvent défini en termes mathématiques avec un programme. Des fonctions mathématiques sont élaborées pour représenter les relations fonctionnelles à l'intérieur du système. Quand le programme tourne les dynamiques mathématiques deviennent analogues aux dynamiques du système réel. Les résultats sont obtenus sous forme de données, ou de représentation graphique de l'objet en question souvent en trois dimensions sur un écran graphique. La modélisation est la base de la conception assistée par ordinateur.

Le succès de la modélisation dépend largement de la représentation mathématique du système et des paramètres d'entrée choisis. Pour beaucoup de systèmes la représentation mathématique est très complexe à cause du nombre d'éléments qui entrent en jeu.

Avec la montée en puissance des ordinateurs, les modèles informatiques augmentent. Ainsi en économie, il est possible actuellement de modéliser la croissance, le taux de change, les ressources énergétiques, la démographie, les besoins des ménages. Dans le domaine de la science, de la recherche et de l'ingénierie on peut modéliser l'effet du sol et de l'eau sur la contamination nucléaire, il est aussi possible de modéliser des routes, des barrages, des ponts, des centrales électriques, l'érosion des sols et les richesses forestières.

Dans le domaine médical des modèles informatiques permettent de déterminer l'effet de certains médicaments sur l'organisme humain et la modélisation à trois dimensions de certains organes pour l'enseignement de l'anatomie et la biologie aux étudiants de médecine.

Dans le domaine de l'ingénierie beaucoup de conceptions sont modélisées et testées par ordinateur. Avec le dessin interactif assisté par ordinateur, les ingénieurs peuvent modifier un dessin plusieurs fois avant de le finaliser. Les ingénieurs peuvent aussi utiliser la modélisation pour étudier les propriétés physiques des matériaux utilisés pour la construction des ouvrages et le coût que leur utilisation devrait engendrer.

Les tableurs sont des programmes très simples de modélisation qui sont utilisés dans le domaine de la gestion, des finances et des statistiques. Ils peuvent être utilisés pour étudier les profits réalisés par une société en fonction du changement du niveau de vente et des prix de vente.

Il sera possible avec la puissance des processeurs de faire des modèles pouvant être utilisés dans le domaine de la recherche et de la planification. Avec la nouvelle génération des ordinateurs, il sera possible de faire des modèles extrêmement complexes comme la prévision du temps, l'évolution des étoiles et les interactions de particules.

La conception et la fabrication assistée par ordinateur (CAD/CAM ou CAO/FAO).

Cette technologie qui est la combinaison de la conception et de la fabrication est appelée la nouvelle révolution industrielle. Elle inclut aussi de la Fabrication Intégrée par Ordinateur (FIO ou CIM).

La CAO est utilisée pour concevoir un modèle qui représente la géométrie et les autres caractéristiques de l'objet. L'objet en question est analysé et amélioré au besoin par ordinateur. En FAO les ingénieurs utilisent les modèles pour planifier le processus de fabrication, le contrôle des opérations, le test des produits finis, et la gestion de l'ensemble de la chaîne. La CAO est liée à la FAO par une base de données conçue par les ingénieurs.

La conception mécanique et électronique sont les plus utilisées. Dans un logiciel de CAO comme AutoCAD des informations géométriques sont entrées dans l'ordinateur pour créer des éléments comme des points, des lignes, des cercles ainsi que leur dérivé comme les courbes, les segments, les tangentes etc. Les éléments peuvent facilement être manipulés, tournés, copiés, agrandis, réduits etc. Le dessin assisté par ordinateur est plus facile et plus conviviale.

Après le dessin, il est possible d'utiliser la représentation solide du modèle. Cette représentation combine la forme primitive comme les boîtes, les cylindres, les sphères et les cônes. Après cette représentation solide, il est possible de calculer des paramètres comme le poids, le volume, le centre de gravité et les surfaces. Une technique informatique appelée analyse des éléments finis peut être utilisée pour évaluer les performances structurales d'un endroit où une certaine force est appliquée.

Sans la Conception Assistée par Ordinateur, il serait impossible d'atteindre un certain niveau d'intégration au niveau des microprocesseurs.

La tendance est à l'intégration de la conception et la fabrication sur ce qu'on peut appeler "Desktop Manufacturing". C'est un procédé qui permet de fabriquer un modèle en plastique à partir des données stockées sur une station de travail. Ce système utilise le laser pour fondre des granulés de plastique qui formeront petit à petit l'objet modélisé.

Les applications scientifiques de l'informatique

Les premières applications demandant une vitesse de calcul important étaient des applications scientifiques, même si la demande provenait des militaires comme les calculs balistiques et le projet Manhattan pour produire des armes nucléaires. Il n'est donc pas surprenant que aussi bien les gros systèmes que les micro-ordinateurs sont devenus des composants intégrales des investigations scientifiques qu'ils soient dans les laboratoires pour des expérimentations, qu'ils guident des télescopes, qu'ils comptent des particules, qu'ils simulent des systèmes écologiques ou qu'ils soient utilisés pour la résolution des équations de prévision numérique.

Les Applications en Biologie

La ou les recherches médicales sont parvenues à développer des antibiotiques pour combattre un bon nombre de maladies bactériennes, le succès est bien limité pour combattre les virus. Si le vaccin de la poliomyélite, de la fièvre jaune et de la grippe a sauvé un grand nombre de vies humaines, le HIV, les hépatites et les pneumonies virales, à cause de leur complexité ont prouvé une certaine résistance.

Une des approches prometteuses qu'on peut appeler la médication assistée par ordinateur consiste à l'utilisation d'une puissante station de travail et d'un logiciel de conception assistée par ordinateur pour produire des modèles de virus basés sur la théorie de la chimie, de la cristallographie, et de biologie moléculaire. Des modèles de candidat d'agent anti-viral peuvent être construits, étudiés et modifiés dans l'espoir d'obtenir des médicaments efficaces. Même si les succès sont limités, l'augmentation de la puissance de calcul permet de donner un espoir dans le proche futur.

De l'infiniment petit à l'infiniment grand, du microbe à la zone écologique, les scientifiques sont entraînés à employer les images de satellites et la puissance de calcul des ordinateurs pour désigner des régions géographiques nécessaires pour la préservation de la flore et de la faune. Les images de satellite enregistrent les données typologiques qui combinées avec les données sur les propriétés permettent d'identifier les zones qui sont mal gérées, celle qui sont en danger ou celle qui doivent être protégées.

L'astronomie

Pour fournir aux astronomes des images plus claires que ceux qui existent jusqu'à présent, le télescope Hubble fut lancé en avril 1990 après plusieurs années de retard. Les images renvoyées sur terre devront être traitées par un programme informatique en image 3D couleur que la NASA espère utiliser comme pour informer et pour éduquer le public sur les découvertes de ce projet.

La recherche des événements cosmiques dépend directement de l'observation humaine, mais avec la grandeur de l'univers et le faiblesse de la lumière, il était nécessaire d'avoir un outil pouvant augmenter la probabilité de détecter les événements rares.

Les Laboratoire de Lawrence Livermore à Berkeley ont développé un programme informatique permettant de guider automatiquement la nuit le télescope pour chercher les 1300 galaxies préprogrammées. Il compare alors l'image détectée à l'image stockée pour voir s'il y a une différence, qui si elle est trouvée permet d'avertir les astronomes que cette galaxie subit un supernova.

La Physique

Pour beaucoup de phénomènes physiques, l'ordinateur a toujours servi de banc d'essai. En fait le besoin du calcul scientifique a été la principale motivation du développement des ordinateurs y compris les super-ordinateurs. La simulation des phénomènes physiques complexes produit une quantité importante de données, qui nécessite des méthodologies de présentation comme la haute résolution graphique. Plus récemment avec l'augmentation de la puissance de calcul résultant des réseaux de stations de travail liés à des super-ordinateurs a donné naissance à un nouveau champ: La Visualisation du Calcul Scientifique (ViSC). Ce champ est un outil pour l'informatique et permet de faire voir l'invisible.

Les Mathématiques

Traditionnellement pour faire des mathématiques, seul un écriture et du papier, ou un tableau et de la craie étaient nécessaires, mais maintenant l'ordinateur est entraîné à se tailler une place importante dans cet environnement changeant ainsi la façon dont les mathématiques sont perçues jusqu'à présent.

En 1976, Wolfgang Heiken et Kenneth Appel ont utilisé l'ordinateur pour prouver la conjecture des quatre couleurs, qui soutient que chaque carte peut-être colorée par quatre couleurs au plus de telle sorte qu'il n'y ait aucune région adjacente ayant la même couleur. Ils sont parvenus à résoudre le problème à 1482 cas dont chacun a pu être examiné par un programme informatique.

En 1988 une équipe de recherche dirigée par Clément Lam de l'université de Concordia à Montréal annonce la preuve d'un postulat annoncé il y a 200 ans par Carl Friedrich Gauss. En terme simple le postulat dit qu'il est impossible d'avoir une matrice carrée 111×111 de telle sorte que chaque ligne ait 11 positions remplies de 1 et que chaque deux lignes n'ait pas de position similaire. Le résultat a demandé 3000 heures de calcul sur un Cray -1, ce qui correspond à deux années de calcul en temps libre. Faire cette opération manuellement est impossible.

Dans la plus part des cas, des résultats mathématiques sont implantés dans un programme informatique pour augmenter l'efficacité d'un algorithme existant ou pour faire un processus intraitable. Un des résultats les plus célèbres est celui de Nrenda Karmakar, un mathématicien de Laboratoires Bell qui en 1984 parvint dans le domaine de la programmation linéaire de réduire la difficulté par un facteur de 50 à 100. Un problème qui nécessitait des semaines, ne demande maintenant que quelques heures.

Les méthodes de cryptographie pour assurer la sécurité des transmissions par les gouvernements et les institutions financières dépendant du fait que de très grands nombres utilisés pour crypter et de décrypter sont très difficiles à mettre en facteurs, c'est à dire de trouver des nombres dont le produit donne le nombre original.

En 1971 un nombre de 40 chiffres fut mis en facteur. En 1988 un nombre de 100 chiffres fut mis en facteur et en 1990 cela fut fait pour un nombre à 150 chiffres après qu'il soit décomposé en trois parties irréductibles. Cela fut obtenu grâce à la mobilisation exceptionnel de 100 chercheurs et des milliers d'ordinateurs. Pour montrer la difficulté du calcul, nous pouvons dire que cela devrait prendre 1060 années à quelqu'un qui devrait s'attaquer au problème en faisant la division même si chaque division ne devait durer qu'une nanoseconde (un milliardième de seconde).

Les prévisions météorologiques

Le fait de prévoir le temps qu'il fera dans le futur est appelé prévision atmosphérique. Comme une branche fondamentale de la météorologie, la prévision du temps dépend des avancées scientifiques et technologiques en météorologie qui ont existé depuis la dernière moitié du 19ème siècle. De nouveaux modèles numériques existent au fur et à mesure que les ordinateurs deviennent de plus en plus puissants.

Le rôle de l'ordinateur dans les transports.

Les automobiles intelligentes. Un effort considérable est entrain d'être fait pour augmenter la performance des automobiles dans le domaine de la consommation en carburant, du confort de conduite, des informations et du loisir. Les microprocesseurs ont été utilisés depuis plusieurs années pour contrôler les moteurs en vue d'économiser la consommation énergétique, les radios, les alarmes antivol, les fonctions de chauffage, de ventilation, des transmissions sophistiquées, des contrôles de suspension automatique, la détection de panne sont pris en charge par des microprocesseurs.

Dans la circulation au niveau des autoroutes des systèmes appelés IVHS (Intelligent Vehicle Highway System) permettent de donner des informations sur les accidents éventuels, les détours à faire, les embouteillages. Des systèmes plus sophistiqués permettent d'avertir le conducteur en cas de menace d'accident ou même de prendre le contrôle de la voiture pour éviter les accidents.

Le contrôle de la circulation - Le terme contrôle de circulation n'est pas exclusivement réservé aux routes, mais aussi aux rails, à la mer et à la circulation aérienne. Il peut aussi s'appliquer au trafic des acheteurs dans un supermarché, ou la circulation des documents dans une grande entreprise, ou le mouvement des composants dans une chaîne d'assemblage. Dans tous les cas l'informatique joue un rôle très important.

L'informatique documentaire

Avec les technologies de l'information d'aujourd'hui, les bibliothèques, les documentalistes et les archivistes sont devenus des experts en base de données, réseaux, télématique, imagerie électronique, et fibre optique comme ils le sont pour les livres et les manuscrits.

L'information, contrairement au pétrole ou à l'acier est en passe de devenir la ressource commerciale la plus précieuse, et l'organisme ou l'entreprise qui sait l'obtenir, l'assembler, l'évaluer, et le synthétiser et de disseminer avant ses concurrents parvient à avoir une certaine avance.

La technologie de l'information permettra aussi la collaboration d'individus sur des projets sans tenir compte de leur location physique. Les bibliothèques ont été à l'avant garde depuis plusieurs années.

Le vidéotex, le Teletext et la messagerie vocale

Le vidéotex est une technologie qui permet de délivrer des informations et des services transactionnels. L'utilisateur peut rechercher des informations et faire des transactions comme le paiement des factures, l'achat de billet d'avion, la réservation ou envoyer des messages en utilisant un terminal ou un micro-ordinateur connecté à un ordinateur central, le serveur. Le client dans un service kiosque paye sa facture téléphonique à la compagnie de télécommunication qui avec un clef de répartition défini avec les centres serveurs le reversement adéquat.

Le vidéotex pas pas répondu aux attentes du public dans la plus part des pays comme les Etats-Unis ou certaines organisations ont développé des marchés de service vidéotex.

de 1981 à 1986 plus de 60 services vidéotex étaient disponibles aux USA, les plus réussis sont Viewtron du Miami, Gateway de Los Angeles et le Keyfax de Chicago. Toutes ces sociétés se sont développés au tour des éditeurs de journaux.

De l'autre cotés des serveurs de bases de données comme Compuserve et Dow Jones ont attirés un public très important surtout ceux qui sont intéressés par la bourses, les statistiques sur les marchés, les informations et les analyses financières.

En Europe et au Japans les sociétés nationales des télécommunications ont développé des services vidéotex. La plus part du temps, le développement est motivé par des services comme l'annuaire téléphonique électronique.

On peut dire que le système le plus réussi dans le domaine des vidéotex est celui entamé par la France en 1983. Plus de deux millions de terminaux téléphoniques appelés Minitel furent distribués gratuitement pour lancer le projet. Ainsi l'abonné pouvait obtenir gratuitement des informations, sur les restaurants, l'immobilier, la météorologie, les programmes de radio et de télévision.

Le Prestel d'Angleterre, le Bildschirtext de l'Allemagne, et le Captain du Japans, toutes des sociétés nationales ont eu un succès très modéré.

Beaucoup de systèmes vidéotex utilisent la visualisation en mode page, même si certains permettent le mode défilement. En ce qui concerne l'utilisation de la couleur elle a été très réduite même si certains terminaux ont des possibilités graphiques couleurs très sophistiquées, le problème de transmission de ces informations à travers la ligne téléphonique normale a toujours été un obstacle.

Le Teletext

Le Teletext est un service semi-interactif disponible au niveau des téléspectateurs ayant un décodeur approprié. Contrairement au vidéotex, il offre un service très réduit et très restrictif. Les informations souvent trouvées dans les services Teletext sont la bourse, les programmes de chaînes, des informations sur le sport, les voyages etc.

La Messagerie Vocale

Les utilisateurs de téléphone voulaient à la place du texte offert par les terminaux entendre une voix humaine qui pouvait répondre à leur préoccupation. Ainsi naquit la messagerie vocale qui quoique limité sur le nombre et les possibilités de message, parvient à guider l'appelant vers un service ou une information demandé

Les Autoroutes de l'Information: L'exemple d'Internet

Les autoroutes de l'information sont des infrastructures de télécommunication qui permettent de véhiculer des informations de toute sorte (texte, image, son, vidéo) avec un débit très important sur toute la planète.

Le réseau de réseaux probablement le plus important est Internet, qui connectent actuellement des millions d'utilisateurs à travers le monde.

Internet fut jadis un projet gouvernemental destiné à la défense américaines. Par la suite elle s'est étendue aux universités et aux centres de recherches. Ce n'est qu'en 1993 qu'il est ouvert au grand public qui lui a donné une dimension très différente de ce qu'elle était il y a un quart de siècle.

Les Bulletin Board (BBS), le courrier électronique (E-Mail), le Gopher, le World Wide Web (W3), File Transfert Protocol (FTP) qui font naviguer sur le cybermonde permet aux utilisateurs de converser sur plusieurs sujets, de poser des questions, d'envoyer toute sortes d'informations y compris des films, des oeuvre d'art, des travaux de recherche à travers la planète.