

— L' ORDINATEUR —

REDIGE PAR :

- . Philippe CHRETIEN
- . Etienne DAVID
- . Nicolas DEMASSIEUX
- . Dominique GEROME
- . Alain THOMAS

* * *

I - INTRODUCTION :

Ordinateur :

Ce mot vient du latin = ordinare qui signifie ordonner, mettre de l'ordre.
Le sujet traité sera l'ordinateur et non l'informatique.

L'Informatique :

C'est une science appliquée qui permet la collecte, l'enregistrement, la recherche et la diffusion automatisée de l'information.

L'informatique découle des sciences de l'information.

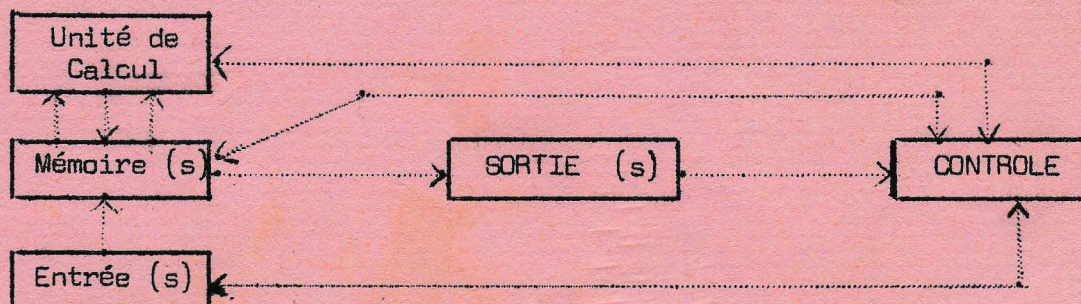
L'Ordinateur :

C'est une machine qui possède une logique mécanique et mathématique, qui permet de faire des calculs. Cette machine est douée de la capacité d'effectuer des calculs automatiquement, et de procéder à la lecture et à l'élaboration (tout aussi automatique) de documents libellés dans un langage adapté (au support d'un code).

L'Ordinateur est une machine qui applique, avec des moyens matériels donnés et pour un objectif déterminé, programmé par ses constructeurs et ses utilisateurs, les techniques et les méthodes élaborées et utilisées par l'informatique qui est une méthode.

II - PRINCIPE :

1/- SCHEMA GENERAL =



On peut comparer (malgré l'énorme différence), l'Ordinateur à un cerveau humain - Les entrées du cerveau humain sont les sens (vue,); Il existe une mémoire dans le cerveau, ainsi que la possibilité de calculer. "La sortie" du cerveau peut-être la parole ou l'écriture.

Voici la description de chaque partie de l'Ordinateur :

2/- L'ENTREE =

L'opérateur utilise différents moyens pour faire "passer" ses programmes. Ce peut-être :

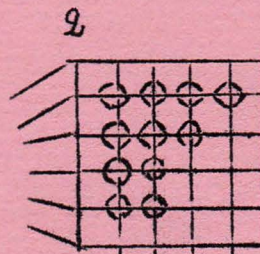
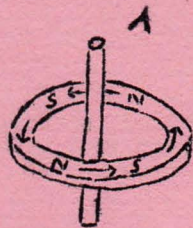
- . des cartes perforées,
- . des bandes perforées (vitesse d'entrée = 1000 caractères / s.)
- . des claviers connectés à l'entrée (vitesse d'une machine à écrire). Les claviers, appelés consoles, possèdent un écran de télévision permettant de visualiser ce que l'opérateur écrit,
- . des disques magnétiques (ainsi que des bandes magnétiques) enregistrés par l'opérateur,
- . des instruments de mesure, si l'ordinateur est utilisé pour traiter des données fournies directement par ces appareils.

3/- LA MEMOIRE =

La mémoire sert à "retenir" des renseignements donnés par les programmes, ou des résultats partiels produits par l'unité de calcul pour les réutiliser plus tard.

La mémoire est composée de deux parties :

- a). Mémoire intégrée à l'appareil : (dite mémoire magnétique statique)
- Statique, parce qu'elle fait partie de l'appareil et ne peut en être retirée.
 - Magnétique, parce qu'elle utilise les deux aimantations possibles d'un anneau de métal appelé "tore".



A chaque sens d'aimantation correspond un chiffre 0 ou 1. L'ordinateur utilise donc le code binaire.

Les tores sont mis à l'intersection de deux barres en métal, l'une pour provoquer les aimantations des tores, l'autre pour le lire.

- 1 - Le tore est à l'état 1 quand il ne change pas de sens d'aimantation.
- 2 - Le tore est à l'état 0 quand il change de sens d'aimantation et transmet une force électro-motrice au fil lecteur.

Ce fil lecteur reçoit ou ne reçoit pas l'information d'un changement d'aimantation. Le tore contient donc une information.

La mémoire est constituée de très nombreux tores, et elle peut contenir de 2.000 à 500.000 positions numériques 0 ou 1.

La grandeur de ces tores est très réduite : 1 mm \varnothing .

b). Mémoires auxiliaires :

Elles servent à contenir les informations trop nombreuses qui surchargeraiient la mémoire centrale.

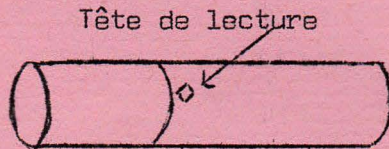
Elles utilisent toutes les propriétés magnétiques.

- Prenons un exemple :

Une cassette, un disque ou une bande magnétique sont des mémoires : elles contiennent des informations (texte ou musique) sous forme d'impulsions électriques qui, traduites par le matériel approprié, donnent l'information désirée.

Elles sont de différentes sortes :

- Tambours magnétiques.



Piste magnétique

Ils tournent à 12.500 tours/mn, mais ne peuvent tourner plus vite à cause de la force centrifuge qui projetterait en l'air les particules aimantées.

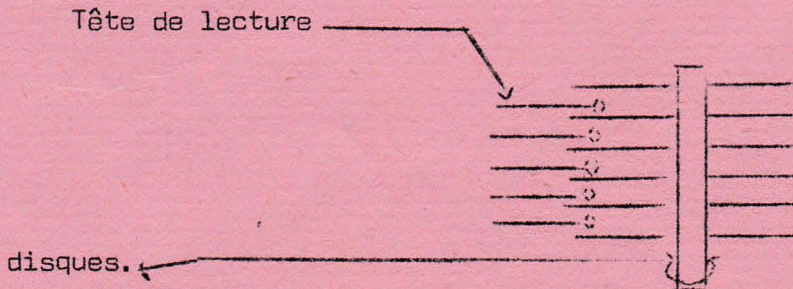
(105.000 caractères / s. ; accès à l'inf. : 2,4 millièmes de seconde).

- Bandes magnétiques :

630 caractères / cm ; 180.000 caractères / s. ; 720 m - 31 M de caractères.

La bande se lit en 4 mn, le temps moyen d'accès à l'information est de 75 secondes.

- Disques magnétiques :



Une mémoire à disques contient environ 50 disques (200 pistes) - accès à l'inf. 30 ms -

Il est évident que, plus nombreuses sont les informations, plus long est le temps d'accès à chaque renseignement.

Chaque mémoire auxiliaire est appropriée pour certaines utilisations :

- bandes magnétiques = grand nombre d'inf. (9 pistes)
- tambours et disques = rapidité.

4/- UNITE DE CALCUL =

Cette unité contient des circuits de calculs.

Ces circuits sont constitués de petits ensembles.

Chaque ensemble a une fonction de l'algèbre booléenne : et, ou, et non.

Un assemblage de plusieurs de ces ensembles permet de faire une addition de deux chiffres, puis de n'importe quels nombres.

Les multiplications, divisions et soustractions sont constituées d'additions.

5/- SORTIE =

- . Cartes perforées 400 caractères / s
- . Télétypes 1.000 lignes / mn
- . Disques magnétiques
- . Bandes magnétiques 340.000 caractères / s
- . Ecran T.V.

III - HISTORIQUE :

Le premier instrument de calcul des hommes, ce fut les doigts de la main ; puis il y eut les bouliers russes et chinois qui permettaient certains calculs, mais qui ne tenaient pas compte des retenues.

La première vraie machine qui fut l'amorce de la technique moderne, fut celle de Blaise PASCAL qui inventa en 1645, une machine à calculer mécanique, mais qui faisait les retenues automatiquement.

Malgré son ingéniosité et sa simplicité, cette machine resta un exemplaire unique et tomba pratiquement dans l'oubli pendant près de deux Siècles.

En 1820, Charles Xavier THOMAS de Colmar, réalisa une machine très voisine, et s'il est beaucoup dire qu'elle fut commercialisée, elle fut tout de même construite à quelques centaines d'exemplaires.

Cependant, vers 1730, FALCON, mécanicien dans un tissage, inventait la carte perforée comme moyen d'automatisation d'un métier à tisser.

On connaît les développements de cette invention : Jacques de VAUCANSON la perfectionna et JACQUARD l'industrialisa définitivement au début du XIX^e Siècle.

Ces deux inventions françaises allaient-être associées par Charles BABBAGE qui conçut une machine automatique d'une audace exceptionnelle ; malheureusement, sa "machine analytique" ne fut jamais réalisée à cause des difficultés pratiques : ensemble mécanique exigeant une grande précision sur chacun des organes.

A la fin du XIX^e Siècle, les progrès deviennent rapides. La carte perforée est définitivement adoptée comme support d'information, et au début du XX^e Siècle, les premières machines comptables apparaissent. Elles sont, dans leur principe, plus simples que la "machine analytique", elles n'ont pas la prétention de résoudre des problèmes scientifiques.

Peu de temps avant la deuxième guerre mondiale, un groupe d'Ingénieurs, sous la direction du Professeur AIKEN de CAMBRIDGE, aux Etats-Unis, entreprit l'étude d'une machine du type de celle de BABBAGE, en vue de la résolution de problèmes scientifiques. Il fallut sept années de travail pour aboutir en 1945, à l' "Automatic Sequence Calculator Mark I", première grande machine à calculer scientifique. Elle est mécanique, mais les roues sont entraînées par un moteur électrique et des embrayages électromécaniques : c'est l'automatisation d'une machine de bureau.

La guerre éclate, les nouvelles armes nécessitent le calcul de tables de tir ; les problèmes de ravitaillement des troupes en campagne deviennent de plus en plus aigus, et l'économie des moyens de transport s'impose. Bref, il faut partout des moyens de calculs puissants et rapides, et les machines à cartes perforées en service, s'avèrent incapables de traiter ces innombrables problèmes.

L'électronique a, de son côté, consolidé ses positions ; peu d'inventions spectaculaires, mais un immense effort dans le sens de la sécurité de fonctionnement.

A la série normale des tubes électroniques, dont la vie moyenne atteignait 2.000 à 3.000 heures, se joignait une série avec une vie moyenne de 8.000 heures. Les résistances, les capacités, les supports isolants, les contacts de prises multiples, les supports de lampe, les interrupteurs, ont fait des progrès peu spectaculaires mais aussi fondamentaux que ceux des tubes.

L'accroissement des performances d'une machine à calculer mécanique, était pratiquement impossible.

D'un autre point, il était nécessaire de simplifier le système de numérotation : opérer sur 10 positions est plus difficile que sur deux positions. Le système binaire prit la relève du système décimal ; de l'union de l'électronique au système binaire naquit la génération des machines actuellement en construction. D'énormes, elles ont atteint la taille humaine, leur technologie s'est simplifiée dans d'insoupçonnables proportions, grâce à l'usage de semi-conducteurs (diodes) et des matériaux magnétiques (tapes).

La sécurité de fonctionnement, qui peut se traduire par la durée moyenne sans panne, est passée de quelques heures (1948-1950) à plusieurs semaines et plusieurs mois actuellement.

Depuis 1952, les technologies utilisées pour construire les ordinateurs ont eu une évolution particulièrement rapide. L'usage s'est répandu de classer les machines produites pendant ces vingt dernières années en générations, selon la matière des composants utilisés :

- 1/- Elle a été caractérisée par l'emploi de tubes électroniques ; elle correspond à la période qui s'étend de 1955 à 1959.
- 2/- Elle a été marquée par l'élimination des tubes électroniques et le recours intensif aux transistors ; ceux-là étaient utilisés comme des composants indépendants. Elle représente la période de 1960 à 1965.
- 3/- Sous la pression des usagers pour disposer de matériel plus puissant et plus rapide à prix égal, ainsi que d'une programmation plus aisée, les principaux fabricants d'ordinateurs ont été conduits à combiner les améliorations apportées par la technologie aux recherches entreprises sur les méthodes et les langages de programmation dans une nouvelle conception incorporant le matériel et le logiciel (hardware, software). Période de 1965 à nos jours.

IV - LES UTILISATIONS :

Les ordinateurs servent aujourd'hui à des personnes de plus en plus nombreuses. Les utilisations sont multiples :

1/ Utilisations directes (calculs)

a) Comptabilité :

Des entreprises très nombreuses utilisent maintenant l'ordinateur pour faire leurs comptes. Il a l'avantage de pouvoir montrer à tous instants la situation de l'entreprise.

2/ Utilisations indirectes (nécessite un programme)

a) Pilotage automatique d'un avion :

L'ordinateur utilise les données des instruments de bord et corrige s'il y a lieu la trajectoire.

b) Tracé d'une route :

En fonction de différents facteurs (pente, obstacles, coût...) l'ordinateur calcule le trajet optimal de la route pour le moindre prix.

c) Calcul de la résistance d'un barrage.

d) Calcul de la trajectoire d'une fusée.

e) Traduction.

On rencontre des problèmes en traduction car l'ordinateur ne peut comprendre les nuances des langues humaines.

En général, tous les calculs dont on a besoin à tout moment, et que l'homme mettrait des heures à réaliser sont fournis par l'ordinateur.

-- CONCLUSION --

L'ordinateur permet des réalisations assez spectaculaires ; à notre époque, très rares sont les domaines où l'on n'utilise pas des machines électroniques, et les carrières qui y sont liées, offrent un éventail de choix qui grandit chaque jour.

Mais cependant, il ne faut pas oublier que les machines ne supplantent pas l'homme, mais le déchargent d'un travail sans intérêt et lui permettent ainsi, de se consacrer à des tâches plus nobles qui sont celles du domaine de la pensée par exemple.

* * *