Grand inventeur de l’algorithmie :

1/ Introduction  
2/ Muhammad Ibn Musa Al Khawarizmi  
3/ L’avancée de l’algorithmie au cours des siècles  
4/ Donald Knuth  
5/ L’histoire des arbres-B  
6/ Sources

1/ Introduction

Avant la naissance des ordinateurs et de l’informatique, des générations de savants se sont succédées pour inventer des théories mathématiques et logiques. Il se trouve que ces théories auront un impact considérable parce qu’elles seront à la base des programmes et des logiciels développés aujourd’hui. On repère, en particulier, la matière fondamentale qui est l’algorithmique que tout bon informaticien, du moins tout programmeur, se doit de connaître.

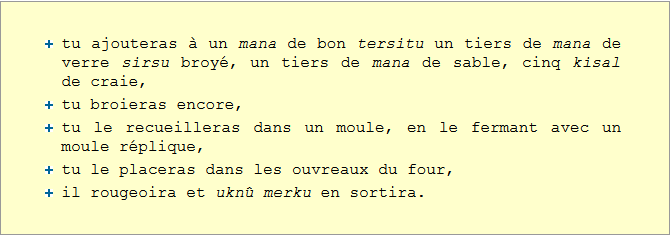
Le mot algorithme est un dérivé du nom d’un illustre savant musulman d’origine iranienne Muhammad Ibn Musa Al Khawarizmi

Un algorithme est une méthode générale pour résoudre un type de problèmes. Il est dit correct lorsque, pour chaque instance du problème, il se termine en produisant la bonne sortie, c'est-à-dire qu'il résout le problème posé. On retrouve aujourd'hui des algorithmes dans de nombreuses applications telles que le fonctionnement des ordinateurs.

Considérons les étapes qui interviennent dans la résolution problème quelconque :  
 -concevoir une procédure qui une à fois appliquée amènera à une solution du problème;  
 -résoudre effectivement le problème en appliquant cette méthode.

Le résultat du premier point sera nommé un algorithme. Quant au deuxième point, c'est-à-dire la mise en pratique de l'algorithme, nous l'appellerons un processus. Ces notions sont très répandues dans la vie courante. Un algorithme peut par exemple y prendre la forme:  
d'une recette de cuisine, d'un mode d'emploi, d'une notice de montage, d'une partition musicale. Dans le cas particulier de l'informatique, une étape supplémentaire vient se glisser entre la conception de l'algorithme et sa réalisation à travers un processus : l'algorithme doit être rendu compréhensible par la machine que nous allons utiliser pour résoudre effectivement le problème. Le résultat de la traduction de l'algorithme dans un langage connu de la machine est appelé un programme.

C'est un mathématicien perse du 8ème siècle, Al-Khawarizmi, qui a donné son nom à la notion d'algorithme. Son besoin était de traduire un livre de mathématiques venu d'Inde pour que les résultats et les méthodes exposés dans ce livre se répandent dans le monde arabe puis en Europe. Les résultats devaient donc être compréhensibles par tout autre mathématicien et les méthodes applicables, sans ambiguïté. En particulier, ce livre utilisait une numérotation de position, ainsi que le chiffre zéro que ce type de représentation des nombres rend nécessaire. Par ailleurs, le titre de ce livre devait être repris pour désigner une branche des mathématiques, l'algèbre. Si l'origine du mot algorithme est très ancienne, la notion même d'algorithme l'est plus encore : on la sait présente chez les babyloniens, 1800 ans avant JC. Une tablette assyrienne provenant de la bibliothèque d'Assurbanipal et datée de -640 expose une recette pour obtenir des pigments bleus :



2/ Muhammad Ibn Musa Al Khawarizmi

Muhammad al-Khwarizmi naquit probablement entre 780 et 800 à Chiwa (Ouzbékistan) et mourut vers 850 à Bagdad, l’administration des Postes soviétiques avait arbitrairement fixé l’année 783 comme date de naissance.

Muhammad Ibn Mūsā al-Khuwārizmī, généralement appelé Al-Khwarizmin (latinisé en Algoritmi), originaire de Khiva dans la région du Khwarezm qui lui a donné son nom, dans l'actuel Ouzbékistann , mort vers 850 à Bagdad, est un mathématicien, géographe, astrologue et astronome perse, membre de la Maison de la sagesse de Bagdad. Ses écrits, rédigés en langue arabe, puis traduits en latin à partir du XIIe siècle, ont permis l'introduction de l'algèbre en Europe. Sa vie s'est déroulée en totalité à l'époque de la dynastie abbasside. Il est particulièrement connu pour son invention du concept d'algorithme. Il s'intéressa principalement aux mathématiques.

Il fut, comme beaucoup de ces contemporains de ces siècles des lumières de l’Islam, un savant aux " n-compétences ". Il révolutionna les mathématiques en élaborant un système de résolution des problèmes : la méthode des algorithmes. Elle consiste en la simplification des données complexes en données élémentaires, ou d’équations complexes en équations simples. Ceci nécessite donc une méthodologie, une certaine logique et beaucoup de rigueur dans les notations. En fait, un algorithme est une suite d’instructions élémentaires.

Son travail le plus reconnu est le concept mathématique Algorithme. Le sens moderne du mot se rapporte à une pratique spécifique pour résoudre un problème particulier. Aujourd'hui, les gens utilisent des algorithmes pour faire des additions et des divisions longues, principes qui se trouvent dans le texte d'Al-Khwarizmi écrit il y a environ 1200 ans. Al-Khwarizmi était également responsable de l'introduction des chiffres arabes à l'Ouest, mettant en marche un processus qui conduisait à l'utilisation des neuf chiffres arabes, avec le signe zéro.

Alors que ses contributions majeures étaient le résultat d'une recherche originale, il a également fait beaucoup pour synthétiser les connaissances existantes dans ces domaines de sources grecques, indiennes et autres. Un certain nombre d'ouvrages mineurs ont été écrits par al-Khwarizmi sur des sujets tels que l'astrolabe, sur lequel il a écrit sur le calendrier juif. Il a également écrit une histoire politique contenant des horoscopes de personnalités.

Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi est mort en vers 850, il est rappelé comme l'un des esprits scientifiques les plus séminaux de la culture islamique précoce.

3/ L’avancée de l’algorithmie au cours des siècles

Ibn Rochd de Cordoue plus connu en Occident sous son nom latinisé d'Averroès, le savant andalou (1126-1198) évoque une méthode de raisonnement où la thèse s’affine étape par étape, itérativement, jusqu’à une certaine convergence et ceci conformément au déroulement d’un algorithme.

À la même époque, au XIIe siècle, le moine Adelard de Bath introduit le terme latin de algorismus, par référence au nom de Al Khuwarizmi. Ce mot donne algorithme en français en 1554.

Au XVIIe siècle, on pourrait entrevoir une certaine allusion à la méthode algorithmique chez René Descartes dans la méthode générale proposée par le Discours de la méthode (1637), notamment quand, en sa deuxième partie, le mathématicien français propose de « diviser chacune des difficultés que j’examinerois, en autant de parcelles qu’il se pourroit, et qu’il seroit requis pour les mieux résoudre. » Sans évoquer explicitement les concepts de boucle, d’itération ou de dichotomie, l’approche de Descartes prédispose la logique à accueillir le concept de programme, mot qui naît en français en 1677.

Entre les années 1800 et jusqu'au milieu des années 1900:  
- Charles Babbage (1834) est considéré comme le grand-père des ordinateurs. Il n’a jamais terminé la machine analytique car la Couronne britannique lui a retiré son soutien financier à cause de la longueur des recherches. Charles Babbage a utilisé la propriété des différences finies pour faire calculer des valeurs de polynômes de degré n par une machine mécanique avec simplement des additions Mais grâce à ses plans, son fils a été capable de la finir.  
- Ada Lovelace (1840), mathématicienne du 19ème siècle, a publié ses recherches en 1840, sous un nom masculin. Elle a fortement contribué à la création du premier ordinateur appelé la machine analytique par Charles Babbage. La machine analytique avait pour but d’exécuter tout ce que les hommes lui demanderaient d’effectuer : opérations numériques et symboliques.  
- George Boole (1847) invente l'algèbre binaire, la base des ordinateurs. En fait il a unifié la logique et les calculs dans un symbolisme commun.  
- Gottlob Frege (1879) et le langage de formules, qui est une lingua characterica, un langage écrit dans des symboles spéciaux, "pour la pensée pure", sans aucun embellisement rhétorique... construit avec des symboles spécifiques manipulés selon des règles bien définies.  
- Giuseppe Peano (1888) écrit Les principes de l'arithmétique, présentés par une nouvelle méthode, qui est la première tentative d'axiomatisation des mathématiques dans un langage symbolique.  
- Alfred North Whitehead et Bertrand Russell dans leur Principia Mathematica (1910-1913) ont à leur tour simplifié et amélioré le travail de Frege.  
- Kurt Goëdel (1931) cite le paradoxe du menteur qui réduit les règles de récursion entièrement en nombres.

Le travail d'Alan Turing (1936-1937) a précédé celui de Stibitz (1937); on ignore si Stibitz connaissait le travail de Turing. Le biographe de Turing pensait que l'utilisation par Turing d'un modèle inspiré par la machine à écrire avait une source dans son enfance: il rêvait d'inventer des machines à écrire quand il était petit garçon; Mrs. Turing avait une machine à écrire et il aurait pu commencer par se demander s'il y avait un moyen de rendre la machine à écrire capable de fonctionner seule de façon mécanique. Etant donné à l'époque la prévalence du code Morse et le télégraphe, des machines à bandes d'imprimeur, du Télétype, on peut conjoncturer que tout cela l'a influencé.Turing, dont le modèle de calcul est maintenant appelé la machine de Turing, a commencé, comme le fit Post, par une analyse d'un ordinateur humain réduit à des opérations élémentaires, les "états de pensée".

4/ Donald Knuth

Donald Ervin Knuth est un informaticien américain, mathématicien et professeur émérite à l'université de Stanford. Il est l'auteur de l'ouvrage multi-volume The Art of Computer Programming. Il a contribué au développement de l'analyse rigoureuse de la complexité algorithmique des algorithmes et a systématisé les techniques mathématiques formelles pour cela. Dans le processus, il a également popularisé la notation asymptotique. En plus des contributions fondamentales dans plusieurs branches de l'informatique théorique, Knuth est le créateur du système de composition informatique TeX, du langage de définition de polices METAFONT et du système de rendu, ainsi que de la famille des polices de caractères Computer Modern.

Dans les années 1970, Knuth décrivait l'informatique comme «un domaine totalement nouveau sans véritable identité, et la qualité des publications disponibles n'était pas si élevée que la plupart des articles publiés étaient tout simplement faux ... Donc, une de mes motivations » Après avoir produit le troisième volume de sa série en 1976, il a exprimé sa frustration face à l'état naissant des outils de publication électronique nouvellement développés qu'il a pris le temps de travailler sur la composition et a créé les outils TeX et Metafont. En 2011, les trois premiers volumes et la première partie du volume quatre de sa série avaient été publiés. Les mathématiques concrètes: une base pour l'informatique 2e édition, Qui a provenu d'une expansion de la section préliminaire mathématique du volume 1 de TAoCP, a été également éditée.

5/ L’histoire des arbres-B

En informatique, un arbre B est une structure de données en arbre équilibré. Les arbres B sont principalement mis en œuvre dans les mécanismes de gestion de bases de données et de systèmes de fichiers. Ils stockent les données sous une forme triée et permettent une exécution des opérations d'insertion et de suppression en temps toujours logarithmique.

Bien que les implémentations de BTree remontent aux années 1960, l'histoire moderne de l’arbre B commence avec l'article de Rudolf Bayer et Ed McCreight: Organisation et maintenance de grands index ordonnés. Bayer et McCreight travaillaient au Laboratoire de mathématiques et de sciences de l'information de Boeing dans les années 1960, essayant de développer des algorithmes pour stocker et récupérer des données des ordinateurs de l'époque (voici une version antérieure de leur rapport Mathematical and Information Sciences No. 20 par les Boeing Scientific Research Laboratories en juillet 1970).Bien que les ordinateurs aient parcouru un long chemin en quarante ans et que la terminologie ait changé radicalement, les concepts de base du problème restent les mêmes

La publication de l'article de Bayer et McCreight a marqué le début du premier âge des arbres B, et la décennie des années 1970 a été remplie de travail enthousiaste pour explorer, étendre et améliorer les idées de base. Diverses équipes ont travaillé sur les détails des formats de page, les représentations clés, les techniques de compression et d'encodage, etc. La consolidation la plus importante pendant ce temps a été la réalisation que l'arbre B +, une variation dans laquelle toutes les clés résident dans les feuilles, et les nœuds internes sont des structures de recherche purement redondantes, avait des avantages substantiels par rapport à la version originale.

Au cours des années 1980, l'accent a été mis sur les systèmes de gestion de base de données (SGBD), et divers fournisseurs et chercheurs ont exploré les problèmes de contrôle de la concurrence et de récupération dans les arbres B. Le problème fondamental du contrôle des accès simultanés dans les arbres B est que les modèles d'accès ne sont pas cohérents:  
     -Recherche par clé commence à la racine de l'arbre et descend à la feuille.  
     -Le fractionnement d'une feuille (dû à l'insertion ou à la mise à jour) et la fusion de deux feuilles (dues à la suppression ou à la mise à jour) s'effectuent vers le haut depuis la feuille vers la racine.  
     -Récupérer des entrées dans l'ordre des index se déplace latéralement de feuille à feuille.  
     -La récupération des entrées dans l'ordre décroissant de l'index se déplace également latéralement, mais dans la direction opposée.

Au cours des années 1990, le troisième âge des arbres B a trouvé des chercheurs concentrés sur plusieurs aspects spécialisés des arbres B qui sont apparus comme ils étaient utilisés plus universellement:  
   - Certaines applications ont constaté que les performances d'E / S des arbres B créaient des problèmes. Le maintien de l'index en temps réel entraîne un nombre élevé d'E / S aléatoires, ce qui peut avoir un impact considérable sur le débit de la plupart des supports de stockage, tels que les disques durs. Des techniques telles que Log-Structured Merge-Trees ont combiné des idées issues de systèmes de fichiers structurés en log dans les algorithmes de l’arbre B, et ont considérablement amélioré les performances haut de gamme.  
   - D'autres ont examiné la notion de l’arbre B «versionnées», qui n'écrasent pas les entrées lors de leur modification, mais construisent plutôt de nouveaux index qui peuvent inclure plusieurs versions des données indexées au fil du temps. Ceux-ci sont connus sous le nom de "copie à l'écriture" (COW) des arbres B, car l'approche de base consiste à faire une copie de (une partie de) l'index quand il est mis à jour. Un premier exemple de COW de l’arbre B est le système de fichiers Episode construit par Transarc dans les années 1990.

6/ Sources

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme>

http://loviso.over-blog.com/article-savant-musulman-al-khawarizmi-le-pere-de-l-algebre-86218238.html

<https://www.aslim-taslam.net/article.php3?id_article=175>

<https://www.scriptol.fr/programmation/algorithmes-histoire.php>

<https://www.superprof.fr/blog/la-bible-des-informaticiens/>

<https://www.perforce.com/blog/short-history-btree>

<http://www.grappa.univ-lille3.fr/~torre/Enseignement/Cours/algo.php>

<https://www.famousscientists.org/muhammad-ibn-musa-al-khwarizmi/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Donald\_Knuth