

Fiche d'histoire mathématique

Une méthode avant la machine

D'Euclide à Turing et aux programmes

Idée directrice. Un algorithme est une suite d'instructions précises qui transforme des données en résultat. Les ordinateurs sont récents; le fait de décrire une méthode finie, vérifiable et répétable est beaucoup plus ancien.

Table des matières

1	Euclide : diviser pour trouver un plus grand commun diviseur	1
2	Al-Khwarizmi et le mot algorithme	1
3	Machines imaginées et programme écrit	1
4	Turing et la notion de calcul	2
5	Des algorithmes pour explorer et simuler	2
6	À retenir	2
7	Pour aller plus loin	2

1 Euclide : diviser pour trouver un plus grand commun diviseur

Dans les *Éléments*, rédigés vers 300 avant notre ère, Euclide décrit une méthode pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres. On remplace le plus grand nombre par le reste de la division, puis on recommence. Lorsque le reste devient nul, le dernier reste non nul est le résultat.

Cette méthode est un algorithme au sens moderne : elle possède des données d'entrée, une règle répétée, une condition d'arrêt et une preuve de correction. Elle montre aussi pourquoi une boucle doit progresser : les restes diminuent et ne peuvent pas rester positifs indéfiniment.

2 Al-Khwarizmi et le mot algorithme

Au IX^e siècle, le mathématicien Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi écrit sur le calcul indien et l'algèbre à Bagdad. Son nom est transmis au latin sous la forme *Algoritmi*, qui donnera le mot « algorithme ».

Son ouvrage d'algèbre explique des procédures de calcul et de résolution avec des mots plutôt qu'avec la notation symbolique actuelle. L'histoire rappelle ainsi qu'un algorithme n'est pas forcément un programme : il peut être une description verbale suffisamment précise pour être exécutée par une personne.

3 Machines imaginées et programme écrit

Au XIX^e siècle, Charles Babbage conçoit la machine analytique, une machine programmable qui ne sera pas achevée comme prévu. Ada Lovelace rédige en 1843 des notes décrivant des opérations pour calculer des nombres de Bernoulli. Elle comprend qu'une machine peut manipuler des symboles et pas seulement effectuer une addition.

La machine n'est pas encore disponible, mais les idées essentielles apparaissent déjà : mémoire, opérations successives, répétition et séparation entre les données et les instructions.

4 Turing et la notion de calcul

En 1936, Alan Turing décrit une machine abstraite formée d'une bande, d'un lecteur et d'un nombre fini d'états. Ce modèle très simple sert à définir ce qu'une procédure de calcul peut faire, indépendamment d'une machine réelle.

Après la Seconde Guerre mondiale, les ordinateurs électroniques rendent ces procédures exécutables à grande vitesse. Les langages de programmation ajoutent des fonctions, des listes, des conditions et des boucles, mais les questions restent celles de l'algorithme d'Euclide : le programme est-il correct et s'arrête-t-il ?

5 Des algorithmes pour explorer et simuler

Les algorithmes modernes parcourent des graphes, trient des données, cherchent un seuil ou simulent une expérience aléatoire. La complexité combinatoire rend certains problèmes trop longs pour une énumération complète ; il faut alors choisir une stratégie, mémoriser des résultats ou accepter une approximation.

Repère	Apport
Vers 300 av. J.-C. IX ^e siècle	Euclide décrit un algorithme de calcul du PGCD. Al-Khwarizmi transmet des procédures de calcul et donne son nom aux algorithmes.
1843	Ada Lovelace écrit des instructions pour la machine analytique de Babbage.
1936 à aujourd'hui	Turing formalise le calcul ; les ordinateurs exécutent des programmes.

6 À retenir

Un bon algorithme doit être compréhensible, se terminer dans la situation prévue et produire le résultat annoncé. Une boucle, une condition et une fonction ne sont pas de simples commandes Python : elles traduisent des idées mathématiques de répétition, de séparation des cas et de transformation.

7 Pour aller plus loin

— MacTutor, origine du mot algorithme et notice sur Al-Khwarizmi : Al-Khwarizmi.

- MacTutor, histoire des mots et des procédures algorithmiques : algorithms.
- Pour le calcul abstrait et la machine de Turing, consulter une notice historique de l'Encyclopaedia Britannica ou une source universitaire sur Turing.