

Machine de Turing

La théorie de la calculabilité est un domaine de la logique mathématique et de l'informatique théorique. Elle permet d'identifier la classe des fonctions qui peuvent être calculées à l'aide d'un algorithme (c'est à dire en utilisant un nombre fini d'instructions et un nombre fini de zones mémoires).

Alan Turing (1912-1954) est un mathématicien et cryptologue britannique. Nous allons voir que ses recherches fondent la science informatique.



Alan Turing

Il va notamment répondre à l'une des questions fondamentales de la théorie de la décidabilité : un programme a qui on fournit le code d'un autre programme ainsi que les données qui devront être traitées peut-il à tous les coups prédire si le programme va s'arrêter et fournir une réponse ou s'il va tourner en boucle ? On nomme cela le problème de l'arrêt (et il sera étudié en Terminale NSI).

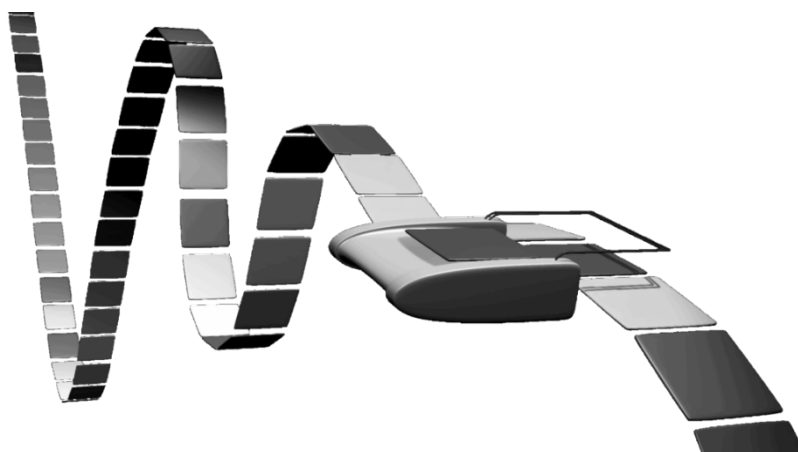
Pour répondre à cette question, Alan Turing présente en 1936 une machine imaginaire, nommée depuis machine de Turing.

En informatique théorique, une machine de Turing est une machine automatique virtuelle permettant d'exécuter des algorithmes. Elle fut d'ailleurs inventée avant le premier ordinateur.

La machine de Turing se compose :

1. d'un ruban infini divisé en cases consécutives qui peuvent contenir un ensemble fini de symboles (initialement toutes les cases contiennent un symbole signifiant VIDE)

2. d'une tête de lecture-écriture qui se positionne autour du ruban et qui permet donc de lire l'une des cases ou d'y écrire un nouveau contenu
3. d'un registre d'état permettant d'enregistrer un nombre fini d'états (au départ, il contient un code signifiant "ETAT DE DEPART")
4. Une table d'action qui indique ce qu'on doit faire lorsque la machine lit tel ou tel symbole sur la case lue par la tête de lecture.



Vue d'artiste de la machine de Turing (domaine public, publié sur Wikipedia)

De façon plus générale, la machine de Turing permet maintenant de définir précisément ce qu'est un algorithme puisqu'il s'agit d'un ensemble d'instructions qui peuvent être exécutées (au moins en esprit) sur cette machine virtuelle.

Alan Turing est donc vu comme l'un des pères de l'informatique.

Il joua un rôle majeur dans la cryptanalyse de la machine Enigma utilisée par les armées allemandes. Ceci fut classé secret défense pendant de nombreuses années après la 2nd Guerre Mondiale

Sans la découverte du moyen de comprendre les communications cryptées par Enigma, la guerre aurait sans doute duré plus longtemps. Et comme les Nazis recherchaient également à produire la bombe atomique, l'enjeu de la rapidité était considérable.

Après la guerre, il participa à l'élaboration des premiers ordinateurs, aux études initiales sur l'intelligence artificielle et à certaines études liant informatique et biologie.

Le rôle fondamental d'Alan Turing lors de la guerre ne sera révélé qu'en 1970. Jusqu'à cette date, son implication dans l'effort de guerre était classifiée secret-défense. Pourtant, il sera poursuivi en justice pour son homosexualité en 1952 et fut retrouvé mort, empoisonné au cyanure, chez lui en 1954. Il n'avait alors que 41 ans.

