

# Résumé de cours

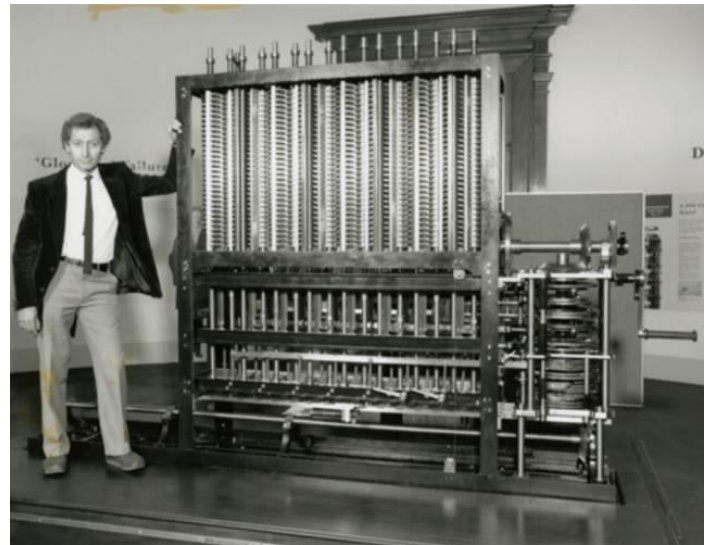
## 1 Historique des différentes machines

### 1.1 La machine analytique

Le calcul binaire est apparu en Europe vers 1697, grâce aux travaux de **Leibniz**. C'est à partir de ce calcul binaire que seront également développés les premiers ordinateurs.

Ada Lovelace, mathématicienne du 19<sup>ème</sup> 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.

Charles Babbage 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. Mais grâce à ses plans, son fils a été capable de la finir. Elle est aujourd'hui au Musée de la Science de Londres et elle fonctionne toujours !



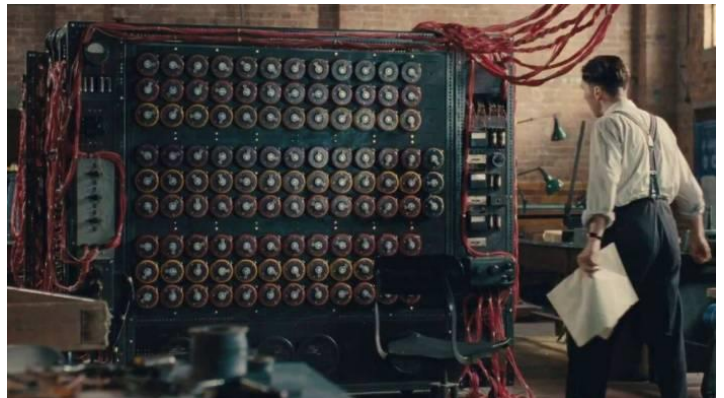
### 1.2 De la mécanisation des calculs au logiciel

L'homme a d'abord su fabriquer des outils puis des machines, c'est-à-dire des objets qui utilisent une force autre que la sienne et qui peuvent exécuter de manière autonome certaines opérations, même complexes et programmées comme **le métier à tisser de Jacquard en 1801**. C'est la première programmation binaire.

Mais la machine mécanique ne sait pas se modifier elle-même.

Au contraire, l'ordinateur, machine à informations, sait modifier son propre programme et devient une machine universelle. Elle permet de maîtriser l'intelligence mécanique.

Alan Turing a créé en 1936 l'article fondateur de la science informatique. Il a compris comment quelques opérations élémentaires de calcul étaient universelles. Elles pouvaient être combinées pour exécuter tous les algorithmes du monde, donnant le coup d'envoi à la création des calculateurs universels programmables.



### 1.3 Les premiers ordinateurs

Ces premiers ordinateurs n'étaient pas utilisables à grande échelle mais seulement réservés à un usage très professionnel. C'est **Grace Hopper** qui a défendu l'idée qu'un **langage informatique** devait pouvoir être écrit dans un langage proche de l'anglais. Elle conçoit alors un **compilateur**, un logiciel qui permet de traduire en langage machine les éléments de l'algorithme et donc compréhensible par tous les ingénieurs.



Les premiers ordinateurs naissent vers 1940. En 1944, le physicien théoricien **John von Neumann** décrit la première architecture dite de « Von Neumann » qui a triomphé et reste celle de l'immense majorité des ordinateurs aujourd'hui. Entre 1945 et 1951, la machine de Von Neumann ou IAS a été construite par des ingénieurs qui travaillaient au fer à souder et ce sont des femmes qui assuraient la programmation de l'ordinateur à usage balistique.

### 1.4 Notre monde numérique aujourd'hui : l'évolution de l'interface homme-machine

- En 1968, profitant du développement de la **télévision couleur**, **Douglas Engelbart** présente un environnement graphique avec des fenêtres que l'on peut ouvrir et fermer à l'aide d'un pointeur relié à l'ordinateur : la souris.
- Entre 1969 et 1983, l'interface homme-machine est minimale : le clavier sert à envoyer de l'information retranscrite par l'écran. Les ordinateurs sont à l'époque réservés à des élites et uniquement présents dans le milieu professionnel.
- Entre 1984 et aujourd'hui, après les avancées techniques, le confort de l'utilisateur entre en jeu. Le contenu à l'écran est présenté sous la forme « What You See Is What You Get » (WYSIWYG). Cette expression est popularisée par **Apple** et son fameux **Macintosh**. L'interaction devient symbolique avec les fenêtres, les icônes, les menus et les dispositifs de pointage et l'apprentissage est facilité pour le grand public. C'est la naissance de l'informatique grand public.



## 2 Les grands informaticiens de l'histoire

### 2.1 Euclide (Antiquité)

Grand mathématicien de l'Antiquité grecque, Euclide est l'auteur du premier véritable livre de mathématiques de l'histoire, **Les éléments**. Il y décrit l'un des plus vieux algorithmes encore utilisés aujourd'hui : **l'algorithme d'Euclide**. Celui-ci est désormais enseigné au collège, et est utilisé pour l'étude des nombres entiers, **l'arithmétique**.



### 2.2 Al-Khwârizmî (780 - 850)



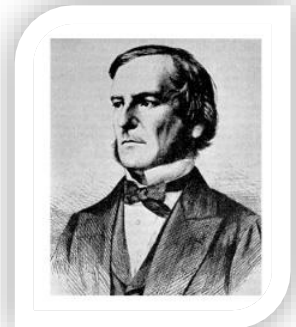
Muhammad Mûsâ al-Khwârizmî était membre de la maison de la sagesse de Bagdad. Il a réalisé **une synthèse sur les calculs complexes** incluant des **inconnues**, des **variables**...

Ce livre a introduit en occident **le système de numérotation décimale** – celui dont l'alphabet va **de 0 à 9** – et toutes les règles élémentaires de calcul qui s'y rapportent : ce qu'on appelle aujourd'hui **l'algèbre**. Son nom est d'ailleurs à l'origine du terme « **algorithme** ».

### 2.3 George Boole (1815 – 1864)

George Boole a inventé **l'algèbre binaire** en tentant de rattacher le **raisonnement logique** aux mathématiques, et non plus à la philosophie. Il voulait ainsi traduire des concepts en formules, leur appliquer certaines lois et ensuite retraduire le résultat en termes logiques. Ainsi, son algèbre n'accepte que **deux valeurs numériques : 0 et 1. 1 désigne une proposition vraie, et 0 une proposition fausse. Cette algèbre repose sur trois lois : ET, OU, NON.**

Chaque **micro-ordinateur** fonctionne aujourd'hui à l'aide d'éléments électroniques réalisant les fonctions **ET**, **OU** ou **NON**, mais aussi **NOR** ou **NAND**...

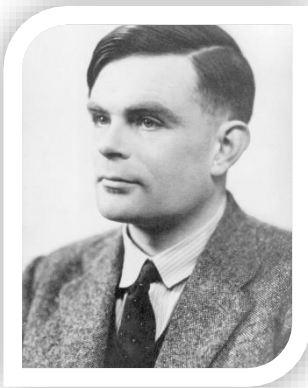


## 2.4 John Von Neumann (1903 - 1957)

Il s'est intéressé à de nombreuses disciplines, mais en informatique, on a donné son nom à l'organisation de base des ordinateurs. Cette organisation distingue quatre composantes : une unité arithmétique et logique qui effectue les opérations de base, une unité de contrôle chargée du séquençement des opérations, la mémoire qui contient les données et le programme qui commande au traitement de ces données, et enfin les dispositifs d'entrées et sorties qui permettent à l'ordinateur de communiquer avec le monde extérieur. La paternité de ses travaux est cependant contestée.



## 2.5 Alan Turing (1912 – 1954)

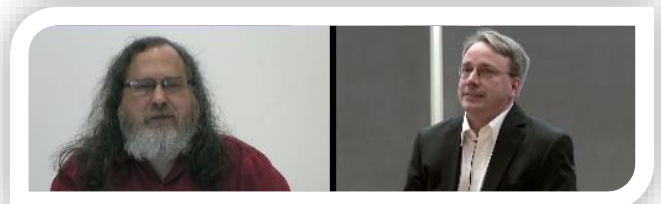


Alan Turing est un personnage que l'on reconnaît comme un des pères de **l'informatique moderne**. Il a proposé en 1936, avant l'apparition des premiers ordinateurs, une formalisation de la notion de calcul et de ses limites intrinsèques, toujours pertinente 80 ans après ! Cette formalisation s'est faite au travers d'une machine abstraite, capable de réaliser n'importe quel calcul. Une machine à instructions programmable, dont tous les ordinateurs d'aujourd'hui ont hérité. Mais il fut aussi un homme de son siècle, gravement troublé par la Seconde Guerre Mondiale. Les communications des sous-marins allemands étaient codées par une machine: **la machine Enigma**, réputée incraguable. Or Alan Turing parvint à en percer la clef, et inventa une autre machine qui permit de décoder jusqu'à 120 messages par heure. On considère aujourd'hui que cet exploit, longtemps resté secret défense, place Alan Turing comme un acteur essentiel de la débâcle des nazis.

Il a également formalisé une autre intuition : des mécanismes pourraient un jour se montrer aussi intelligents que l'Homme, en reproduisant les mêmes résultats que l'activité mentale de l'homme. Cette idée fait de lui le père de l'intelligence artificielle. Il a imaginé un **test** qui désormais porte son nom et qui pourrait permettre de déterminer si une machine réussit à se faire passer pour un humain.

## 2.6 Richard Stallman et Linus Torvalds (1953 -) et (1969 -)

Richard Stallman et Linus Torvalds sont parmi les pionniers d'un changement de mode de pensée dans le monde de l'informatique. Ils proposent en effet une conception non marchande de son usage, en développant et démocratisant le logiciel libre (et gratuit).



Pour Richard Stallman comme pour Linus Torvalds, si un développeur n'exploite pas commercialement son logiciel et le met à disposition du grand public, il attire

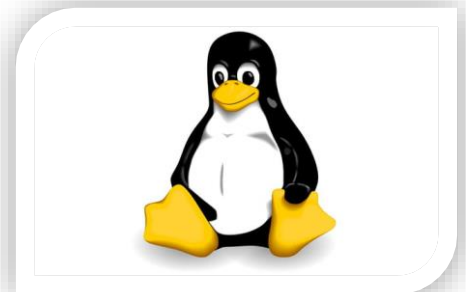


autour de lui une communauté de développeurs qui vont perfectionner son logiciel, et le compléter pour son propre bien et celui de la communauté.

Cette conviction voulant que les technologies et programmes doivent être un patrimoine partagé par tous, en libre circulation, était présente déjà dans l'ère des premiers ordinateurs. Elle affronte encore aujourd'hui la conception marchande de l'informatique et du développement.

Richard Stallman a créé la première communauté de programmeurs réalisant des logiciels libres, en les rassemblant autour d'un projet qui vise à réaliser un système d'exploitation complet et entièrement libre : le **projet GNU**. En tant que programmeur, c'est sur un éditeur de textes qu'il s'est illustré : avec l'éditeur **eMacs**. Il vit aujourd'hui de ses conférences autour du logiciel libre.

Linus Torvalds est le créateur du système d'exploitation Linux, la communauté du manchot. La popularité de son invention a d'ailleurs été presque accidentelle. Étant étudiant, il trouvait que l'émulateur de son ordinateur était trop lent. Alors il a commencé à en écrire un à lui, et à la suite d'une fausse manipulation, c'est tout le système d'exploitation d'origine qu'il a supprimé de son ordinateur. Bien obligé de le remplacer, il développa le sien en entier, puis le mit en partage gratuitement dans la communauté. Ainsi Linux a rapidement gagné en popularité et en stabilité, pour devenir un système d'exploitation concurrent de celui de Windows.

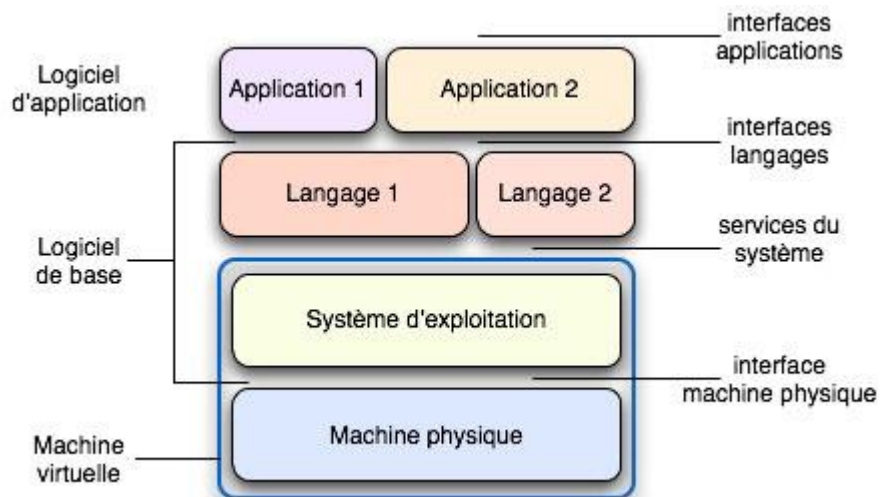


### 3 L'histoire des systèmes d'exploitations (Operating System OS)

Un système d'exploitation est un programme (logiciel) qui joue un rôle d'interface entre le matériel et l'utilisateur.

Un système d'exploitation permet :

- De présenter une machine virtuelle ;
- De partager des ressources.

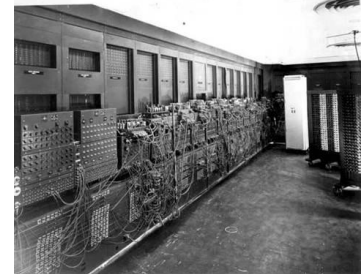


On peut distinguer 5 générations de système d'exploitation

#### 3.1 1<sup>ère</sup> génération (jusqu'à 1955)

- Vers le milieu des années 1940, les premières machines à calculer sont construites au moyen de tubes électroniques (tubes à vides)
- Ces machines énormes remplissaient des salles et étaient moins rapides qu'une calculatrice moderne

- Toute la préparation se faisait manuellement
- Les E/S étaient limitées;
- Le programmeur opère avec la machine par interaction directe (beaucoup de manipulation et beaucoup de lourdeur);
- Concepteur = constructeur = programmeur = opérateur;
- Un programme dispose toujours de toute la mémoire disponible;



### 3.2 2<sup>ème</sup> Génération (1955-1965) : transistors et traitement par lot

C'est le début des systèmes d'exploitation en tant que tels.

- Apparition des cartes perforées
- Séparation des rôles : le programmeur n'est pas l'opérateur
- Enchaînement automatique des travaux, c'est le traitement par lots (batch Processing)
- Sous-programmes d'E/S (chargement et déchargement des cartes)
- Apparition des assembleurs
- Le système d'exploitation gère la mémoire, les processus et les E/S
- Gestion par limitation de temps;
- Introduction de la notion d'ordonnancement : dans quel ordre sont effectuées les jobs
- Lors des E/S, le processeur est inactif



### 3.3 3<sup>ème</sup> génération (1965-1980) : circuit intégrés



- Apparition des circuits intégrés
- Apparition des disques magnétiques
- Notion de familles d'ordinateurs compatibles (IBM System/360)
- Multiprogrammation : pendant qu'un processus effectue ses E/S, le processeur est inactif, il peut donc travailler sur un autre processus
- Multiprogrammation rendue possible par le spooling, qui met à la disposition du CPU un ensemble de jobs (pool) prêtes à être exécutées

### 3.4 4<sup>ème</sup> génération (1980-2000) : explosion de la micro-informatique



- Apparition des micro-ordinateurs grand public (IBM PC, p.ex.), de MS-DOS, des consoles de jeu;
- Motorola 68000;
- Internet;
- Applications multimédia;
- Maturation des systèmes d'exploitation vers ceux que l'on connaît aujourd'hui

### 3.5 5<sup>ème</sup> génération (Actuelle)

#### 3.5.1 Réseaux et machines individuelles

- Appareils personnels remplacent les terminaux
- Interconnexion de systèmes hétérogènes
- Développement des réseaux locaux haute performance et Internet
- Partage des ressources et des fichiers entre machines de divers types



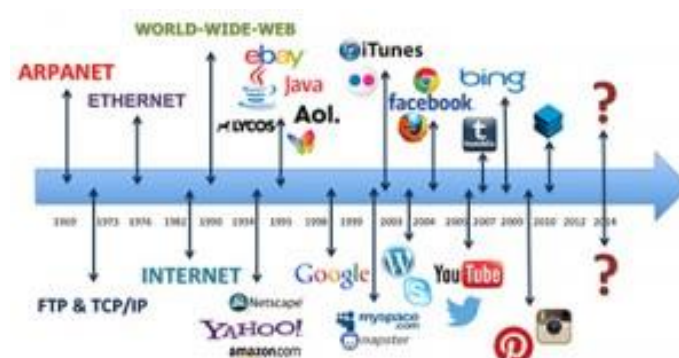
#### 3.5.2 Systèmes répartis

- Plusieurs processeurs sur un même appareil
- Plusieurs processeurs disponibles sur des appareils différents pour un même programme
- Plusieurs cœurs sur un même processeur
- Systèmes de client/serveur
- Connectivité inter-serveurs



## 4 Histoire d'internet

Le concept d'Internet est né en **1962** : à l'époque l'idée est seulement de créer un réseau qui pourrait fonctionner sur plusieurs machines différentes sans que la destruction de l'une d'entre elles ne provoque la suppression de ce réseau. Celle-ci est lancée par l'US Air Force.



## 5 Histoire et famille des langages informatiques

Entre 1842 et 1843, une jeune comtesse du nom **d'Ada Lovelace** traduisait le mémoire d'un mathématicien italien du nom de Luigi Menabrea sur la **machine analytique** proposée par Charles Babage. À cette traduction, la jeune comtesse avait ajouté ses propres notes dont l'une décrivait de façon détaillée une séquence progressive d'opérations pour résoudre certains problèmes mathématiques. **Le premier programme était né**. Depuis cette époque les choses n'ont pas bien évolué.

De 1957 à 1959 on note le développement des langages Fortran, Lisp et COBOL. À partir de 1970 on assiste à la naissance du **Pascal** créé par Niklaus Wirth.

En 1972 le **C** (premier au classement de TIOBE) fait son apparition. Créé par le regretté Denis Ritchie, ce langage a servi à coder le **système Unix**.

L'année 1995 voit la naissance de trois langages populaires, **Java** créé par James Gosling, **PHP** créé par Rasmus Lerdorf et **JavaScript** par Brendan Eich.



Liste des principaux langages : <https://www.levenez.com/lang/>

On retrouve plusieurs types de langage de programmations :

- Programmation Orientée Objet : C++, C#, JAVA, PHP5(et +) ...

Langages se basant sur la conception objet. Notions de classes, méthodes et attributs.

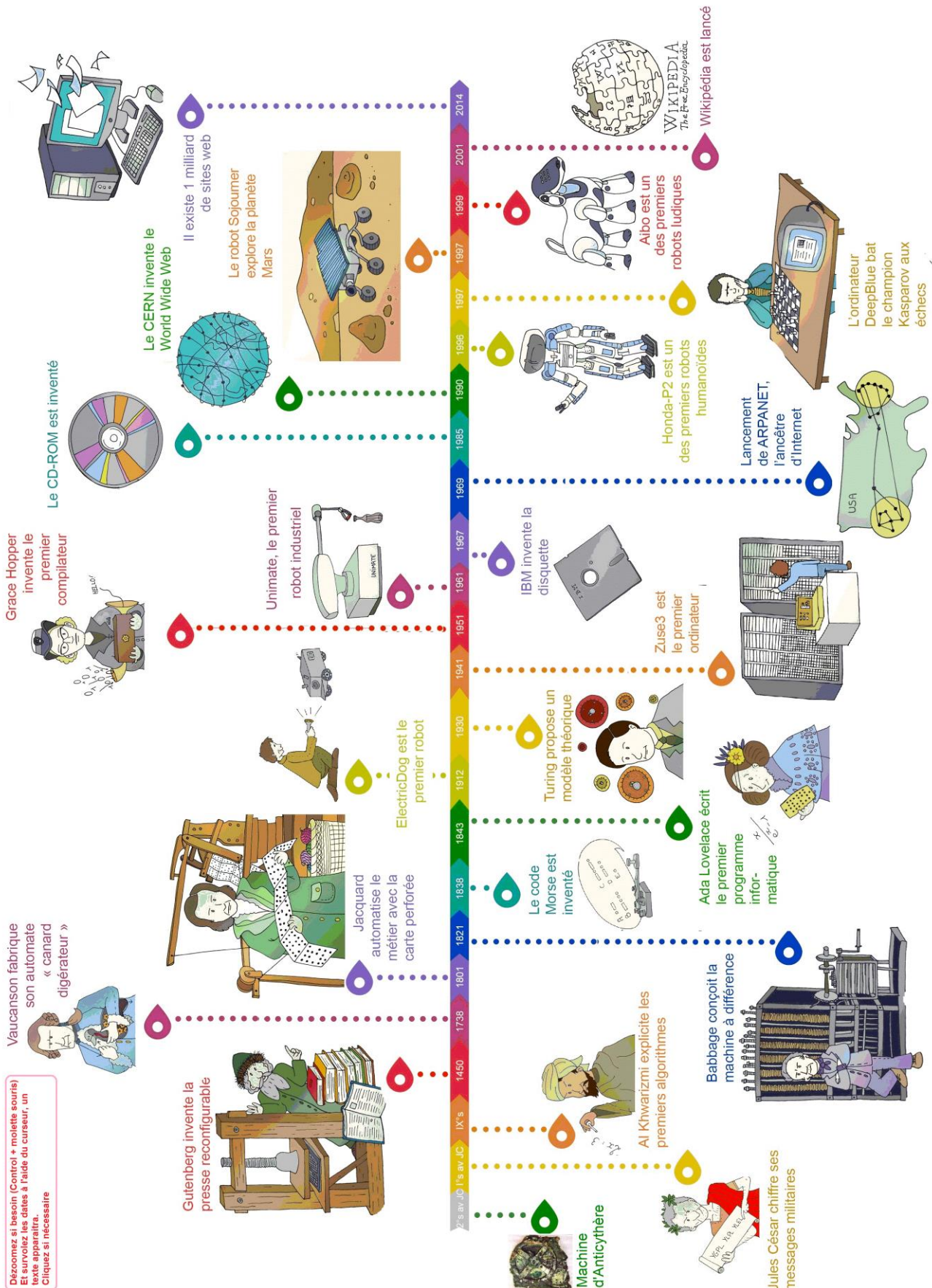
- Programmation Procédurale : C, BASIC, PHP4(et -), COBOL, PL/SQL ...

Elle se base simplement sur une série d'étapes à réaliser. N'importe quelle procédure peut être appelée à n'importe quelle étape de l'exécution du programme, y compris à l'intérieur d'autres procédures, voire dans la procédure elle-même

- Langage Fonctionnelle : Haskell, F# ...

Plus compliqué ...





## Référence

- Histoire des machines informatique : <https://www.superprof.fr/blog/la-bible-des-informaticiens/>
- Informaticiens célèbres : <http://homonumericus.inria.fr/les-grandes-personnalites-de-linformatique/index.html>
- Histoire des OS : <http://www-etud.iro.umontreal.ca/~gottif/bdeb/inf32/show.php?page=c1>
- <https://www.developpez.com/actu/56083/Historique-des-langages-de-programmation-depuis-l-ecriture-du-premier-code-le-langage-C-cree-en-1972-demeure-toujours-populaire/>
- <https://www.levenez.com/lang/>
- Wikipédia