

1. Le métier Jacquard, ancêtre de l'ordinateur

- Les ordinateurs n'ont pas été les premières machines capables d'automatiser des tâches. Au début du XIX^e, Joseph-Marie Jacquard invente une machine à tisser (ou métier à tisser) mécanique, capable de produire des tissus présentant des motifs complexes, en suivant des instructions contenues dans des cartes perforées défilant dans la machine.
- Ces listes d'instructions, codées dans un langage évoquant le binaire (sur une carte, soit une case est perforée, soit elle ne l'est pas) peuvent être considérées comme des programmes informatiques rudimentaires : c'est pourquoi le métier à tisser de Jacquard est souvent considéré comme un ancêtre de l'ordinateur.



2. Traitement de l'information



Alan Turing
1912/1954

- Les **automates** inventés dès le XVII^e siècle ont permis l'automatisation de certaines tâches à l'aide de programmes codés sur des rubans ou des cartes perforées et traités par des systèmes mécaniques. Chaque automate permettait d'effectuer une seule tâche.
- Alan Turing (1912-1954) développa à partir de 1936, le concept de **machine universelle**, permettant d'effectuer n'importe quel calcul basé sur une procédure algorithmique (une suite d'opérations logiques).
- L'**ordinateur moderne** est une concrétisation de cette machine universelle. Il s'appuie sur une unité de calcul et de la mémoire afin d'effectuer des calculs et de traiter des données. Les données sont **codées** à l'aide d'un système binaire capable de représenter n'importe quel type d'**information**.
- Le type d'information contenu dans un fichier influera fortement sur sa taille. Ainsi, alors qu'un fichier texte ne représente qu'une vingtaine de Ko, un fichier image a une taille de quelques Mo, un fichier audio plusieurs dizaines de Mo et un fichier vidéo dépasse 200 Mo (jusqu'à plusieurs Go!).

3. La programmation, le cerveau de l'ordinateur

- Pour programmer un ordinateur, il faut savoir traduire la résolution du problème en algorithmes. Ces algorithmes peuvent être exprimés dans un **langage de programmation** de plus ou moins haut niveau qui sera exécuté sous forme d'instructions en une série de bits. Des fichiers particuliers, appelés **exécutables**, ont pour but de générer ces instructions. Ces fichiers se différencient par leur extension et sont propres à chaque **système d'exploitation**.
- Le **code** écrit pour ces programmes est sujet aux erreurs (bugs) qui peuvent conduire à des dysfonctionnements dont les conséquences peuvent être importantes comme ce fût le cas avec l'explosion de la fusée Ariane 5 en 1996. Une partie importante des programmes de l'ordinateur de bord avait été récupérée de l'ancien modèle Ariane 4. Cependant, ces programmes ne tenaient pas compte des caractéristiques physiques bien différentes d'Ariane 5, en particulier au niveau de l'accélération horizontale. Celle-ci dépassa rapidement la valeur limite gérée par le programme de l'ordinateur, entraînant une succession d'erreurs dans différents algorithmes et déclenchant l'autodestruction préventive de la fusée. C'est ce qu'on appelle le « bug le plus cher de l'histoire ».

4. Les données, carburant de l'intelligence artificielle

- Il existe un grand nombre de cas pour lesquels il est très difficile de trouver une règle explicite (comme comprendre un texte, reconnaître une image ou un son, etc.) permettant de construire un algorithme. Dans ces cas-là, des algorithmes d'*intelligence artificielle* (IA) visent à modéliser les compétences humaines et leur capacité d'apprentissage. Tout comme l'informatique, l'IA a su se faire une place de choix dans notre quotidien et permet d'aborder des problèmes auparavant insolubles.
- La majorité des algorithmes d'IA repose sur le principe de l'*apprentissage automatique ou machine learning*. On ne parle pas de programmation, mais plutôt d'entraînement. Celui-ci peut être supervisé si l'on fournit à l'algorithme les catégories ou valeurs attendues, ou non supervisé si on laisse l'algorithme trouver ses propres classes.
- Lors de son utilisation en inférence, un programme d'IA reflètera la qualité des données fournies : tout *biais* de représentativité aura un impact direct sur les performances.
- Enfin, l'utilisation de cette technologie peut soulever des problèmes éthiques, en termes de sensibilité des données ou d'impact sur la société.



5. Utiliser les prédictions d'une intelligence artificielle



Thomas Bayes
1702 - 1761

- Le principe fondamental de l'intelligence artificielle est la capacité à prédire une valeur (principe de la régression) ou l'appartenance à une catégorie (principe de la classification) en s'appuyant sur des exemples. Pour cela, il existe une grande variété de mathématiques propres à exploiter des tendances présentes dans les données. À partir des données disponibles, il est par exemple possible d'effectuer une *régression* pour prédire une valeur.
- Les *prédictions* obtenues ne sont pas parfaites et sont donc sujettes à des erreurs de deux types : les *faux positifs* et les *faux négatifs*. On peut alors regrouper ces informations dans un *tableau de contingence*.