

Introduction à l'Intelligence Artificielle

L'**Intelligence Artificielle (IA)** est un domaine passionnant qui explore la manière dont les machines peuvent imiter certaines capacités cognitives humaines. Imaginez des ordinateurs capables de **penser, apprendre et résoudre des problèmes** de manière similaire à nous, les êtres humains !

Qu'est-ce que l'IA ?

L'IA consiste à créer des programmes informatiques intelligents capables de prendre des décisions et d'accomplir des tâches complexes. Elle s'inspire de notre propre intelligence, mais elle fonctionne différemment. Voici quelques exemples d'applications de l'IA :

1. **Reconnaissance d'images** : L'IA peut identifier des objets, des visages et des scènes dans des images.
2. **Traitement du langage naturel** : Elle permet aux ordinateurs de comprendre et de générer du texte.
3. **Voitures autonomes** : Des véhicules sans conducteur utilisent l'IA pour naviguer sur les routes.
4. **Jeux** : L'IA peut jouer aux échecs, au jeu de Go et à d'autres jeux de stratégie.

Comment fonctionne l'IA ?

L'IA utilise des **algorithmes** pour apprendre à partir de données. Par exemple, pour entraîner un modèle d'IA à reconnaître des chats dans des images, on lui montre des milliers de photos de chats et de non-chats. Le modèle apprend à détecter les caractéristiques communes aux chats et peut ensuite prédire si une nouvelle image contient un chat.

Les défis de l'IA

L'IA a ses limites. Elle peut parfois faire des erreurs et ne comprend pas toujours le contexte. De plus, il est important de réfléchir à l'éthique de l'IA, car elle peut avoir des conséquences sur la vie des gens.

En conclusion, l'IA est un domaine en constante évolution, et son impact sur notre société ne fait que commencer. En tant qu'élèves de terminale, vous avez la chance d'explorer ce domaine fascinant et de contribuer à façonner notre avenir numérique !

Le traitement automatique de l'information

L'**Intelligence Artificielle (IA)** et le **traitement automatique des données** ont des racines profondes dans l'histoire de la science informatique. Voici un aperçu des contributions d'**Alan Turing** et d'**Ada Lovelace** dans ces domaines :

Alan Turing (1912-1954) était un mathématicien et cryptologue britannique. Il est considéré comme l'un des pionniers de l'IA et de l'informatique.

En 1936, Turing a présenté l'idée de la **machine de Turing**, un modèle abstrait qui a jeté les bases de l'informatique moderne. Cette machine conceptuelle a permis de formaliser les concepts d'algorithme et de calculabilité.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, Turing a joué un rôle crucial dans le décodage de la machine **Enigma** utilisée par les armées allemandes. Ses travaux ont contribué à la victoire des Alliés.

Turing a également proposé le célèbre **test de Turing**, qui évalue si une machine peut imiter les réponses humaines et atteindre un niveau d'intelligence comparable à celui d'un être humain.



Ada Lovelace (1815-1852), est considérée comme la première programmeuse de l'histoire. Elle était la fille du poète Lord Byron.

Ada a travaillé avec Charles Babbage sur la **machine analytique**, un ancêtre de l'ordinateur. Dans ses notes, elle a décrit le premier programme informatique destiné à être exécuté par une machine.

Ada Lovelace a entrevu des possibilités offertes par les calculateurs universels bien au-delà du simple calcul numérique. Elle a compris que ces machines pourraient accomplir des tâches variées, allant de la musique à la création artistique.



En somme, ces deux figures emblématiques ont jeté les bases de l'IA et de l'informatique, ouvrant la voie à des avancées technologiques majeures. Leurs contributions continuent d'inspirer les chercheurs et les développeurs du monde entier.

La machine de Turing

La **machine de Turing** est un concept fondamental en informatique théorique, imaginé par **Alan Turing** en **1936**. Elle sert à formaliser le fonctionnement des appareils mécaniques de calcul, tels que les ordinateurs. Voici les principes de base de la machine de Turing :

Imaginez un ruban infiniment long, divisé en cases. Chaque case peut contenir un **symbole** (par exemple, 0 ou 1) d'un **alphabet fini**. Le ruban est supposé être de longueur illimitée vers la gauche ou la droite.

Au-dessus de chaque case du ruban se trouve une **tête de lecture/écriture**. Cette tête peut **lire** le symbole dans la case et **écrire** un nouveau symbole. Elle peut également se **déplacer** vers la gauche ou la droite du ruban.



La machine de Turing possède un **registre d'état** qui mémorise son état courant. Le nombre d'états possibles est fini, et il existe un état spécial appelé **état de départ**.

Une **table d'actions** (ou programme) indique à la machine ce qu'elle doit faire en fonction du symbole lu. Par exemple : « Si vous êtes dans l'état 42 et que le symbole est 0, remplacez-le par 1, passez à l'état 17 et déplacez la tête vers la droite ».

En résumé, la machine de Turing est un modèle abstrait qui permet de définir précisément ce qu'est un **algorithme** ou une **procédure mécanique**. Elle a jeté les bases de l'informatique moderne et continue d'influencer notre compréhension des limites du calcul et de la complexité algorithmique.

17 La machine de Turing

Une machine de Turing possède trois états distincts : A, B et C. Elle est capable de lire deux caractères : 0 ou 1. L'état initial de la machine est le A.

Elle réagit selon la table suivante.

Si la machine est dans l'état :	et si le caractère sur le ruban est :	alors la machine passe dans l'état :
A	0	A
A	1	B
B	0	A
B	1	C
C	0	A
C	1	B

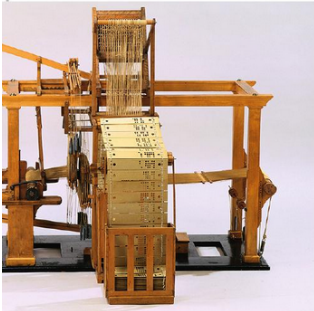
1. Dans quel état se trouve-t-elle après avoir lu et exécuté le code suivant : 00110111 ?
2. Proposer un autre code sur un octet (huit bits) qui permet à la machine de se retrouver dans l'état B.
3. Comment doit se terminer un code sur un octet pour être certain que la machine termine dans l'état A ?

LE TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE L'INFORMATION

Au XVIII^e siècle, plusieurs inventeurs français créent et perfectionnent des métiers à tisser automatiques, capables de lire un programme. Depuis, les machines capables de traiter des informations n'ont cessé d'évoluer, jusqu'aux ordinateurs et smartphones actuels.

Comment les machines exécutent-elles un programme ?

1 Les métiers à tisser, premières machines programmables



En 1725, Basile Bouchon, tisserand lyonnais, invente un métier à tisser semi-automatique, piloté par un ruban perforé qui se déroule lors de l'utilisation de la machine. Un trou ou l'absence de trou sur le ruban indique à la machine si l'aiguille doit passer ou non. Le procédé sera amélioré par l'inventeur français Joseph-Marie Jacquard (1752-1834) en 1801. Il remplace le ruban par des cartes perforées et désolidarise ainsi le programme, c'est-à-dire la suite d'instructions à exécuter, de la machine. Désormais, un seul ouvrier peut piloter le métier à tisser pour réaliser des motifs complexes.

En 1725, Basile Bouchon, tisserand lyonnais, invente un métier à tisser semi-automatique, piloté par un ruban perforé qui se déroule lors de l'utilisation de la machine. Un trou ou l'absence de trou sur le ruban indique à la machine si l'aiguille doit passer ou non. Le procédé sera amélioré par l'inventeur français Joseph-Marie Jacquard (1752-1834) en 1801. Il remplace le ruban par des cartes perforées et désolidarise ainsi le programme, c'est-à-dire la suite d'instructions à exécuter, de la machine. Désormais, un seul ouvrier peut piloter le métier à tisser pour réaliser des motifs complexes.

2 La trieuse de cartes perforées

Une trieuse de cartes perforées est une machine composée d'un panneau de commande, d'un magasin d'alimentation et d'une tête de lecture. Elle peut lire et trier très rapidement des cartes perforées, qui contiennent des données. Par exemple, dans une société comptant plusieurs dizaines de salariés, chaque personne est associée à une carte comportant ses données personnelles. Si l'entreprise veut connaître l'âge moyen des salariés, la trieuse peut extraire très rapidement toutes les cartes des personnes nées la même année et faciliter le calcul.



En 1930, ces machines pouvaient trier 400 cartes par minute et en 1949, 1 000 cartes par minute. Le travail était réalisé en utilisant des procédés électriques et mécaniques, et la mémoire des ordinateurs était de papier.

3 La machine de Turing : vers l'ordinateur actuel

Une machine peut être considérée comme un appareil qui prend un matériau en entrée, effectue une série d'opérations élémentaires sur ce matériau, puis produit un résultat. Par exemple, une machine à écrire prendra en entrée une feuille, puis produira un texte imprimé. Cette machine nécessite l'action d'un opérateur pour appuyer sur les touches. En 1936, Alan Turing imagine une machine théorique, dont le matériau en entrée serait de l'information, capable d'effectuer des calculs et de produire d'autres informations comme résultat. C'est le concept de base de nos ordinateurs, déjà pensé par Ada Lovelace un siècle plus tôt.

Cette machine théorique comporte quatre éléments :

- un **ruban infini**, divisé en cases, comportant chacune un symbole. Il en existe un nombre fini ;
- une **tête de lecture**, capable de lire le ruban et d'écrire dans les cases ;
- un **registre d'état**, qui mémorise les états successifs dans lesquels se trouve la machine. La machine possède un état initial et un nombre fini d'états ;
- une **table d'actions**, qui indique à la machine les actions élémentaires à effectuer en fonction du symbole dans la case et de son état.

Registre d'état	Table d'actions			
	Si la machine est dans l'état :	et que le symbole lu est :	alors l'action à réaliser est :	et l'état de sortie est :
A (état de départ)	A	■	Avancer de 1 case	A
B	A	▲	Avancer de 1 case	B
B	B	■	Écrire ▲ puis avancer de 1 case	B
...	B	▲	Écrire ■ puis reculer de 1 case	A

Tête de lecture

Ruban ... ■ ▲ ■ ■ ▲ ■ ...

L'ensemble des états dans lesquels se trouve la machine peut être considéré comme un ensemble de capacités. Par exemple, dans l'état A, la machine peut lire le ruban, dans l'état B, elle peut écrire sur le ruban, etc.

Homme de science

Alan Turing (1912-1954) est considéré comme un des fondateurs de l'informatique. Durant la Seconde Guerre mondiale, Turing travaille en cryptanalyse pour le gouvernement britannique et participe au déchiffrement des communications allemandes via la machine Enigma.



4 Les composants de base d'un ordinateur



Un ordinateur est une machine automatique, programmable, traitant de l'information. Les premiers ordinateurs ont été construits dans les années 1940. Ils contenaient un processeur, partie qui exécute les instructions machine (calculs) et une mémoire vive (effaçable). Avec la miniaturisation, tous les composants du processeur sont maintenant regroupés sur un même

élément : le microprocesseur. Les microprocesseurs calculent avec des nombres codés sur 16, 32 ou 64 bits et possèdent plusieurs giga-octets de mémoire vive.

Aujourd'hui, nous sommes entourés de machines programmables (lave-linge, GPS, robot cuiseur, console de chauffage, smartphone, box Internet, etc.) contenant des ordinateurs. Programmer une machine, c'est lui donner des instructions pour qu'elle effectue des tâches automatiques. Il existe plusieurs niveaux de programmation. Dans le cas d'un lave-linge :

– l'ingénieur qui a écrit le code enregistré dans la mémoire de la machine lui indiquant les instructions à réaliser pour chaque option (délicat, sport, coton, etc.) a programmé la machine ;

– l'utilisateur qui remplit le lave-linge, puis choisit l'une de ces options, programme également la machine (il lance une séquence d'instructions).

On dira que l'ingénieur agit à un niveau plus « bas », c'est-à-dire plus proche des composants internes de la machine.

Femme de science

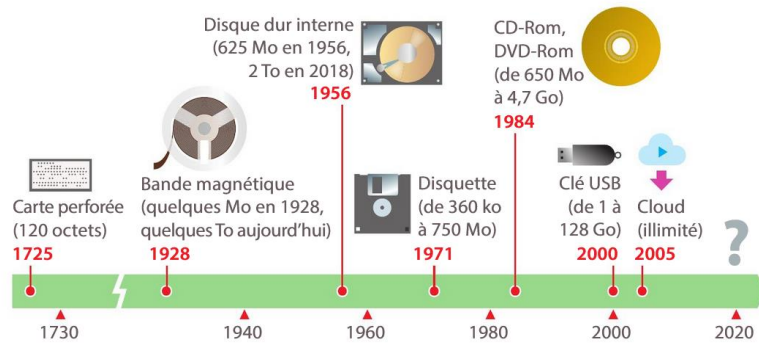
Ada Lovelace

(1815-1852), mathématicienne britannique, est considérée comme la première personne à avoir écrit un programme. En 1843, on lui demande de traduire le mémoire d'un scientifique italien consacré à la machine analytique de son collègue Charles Babbage (1791-1871). Cette machine à calculer fonctionne à la vapeur avec des roues et des engrenages mécaniques. Ada ajoute une série d'instructions pour la machine : c'est le premier algorithme de programmation de l'histoire. En 1978, un langage informatique est appelé Ada en sa mémoire.



5 L'évolution des supports de stockage

- La recherche informatique est très active pour inventer de nouveaux supports de stockage fiables, rapides, peu encombrants et économes en énergie.
- L'expression *Big Data*, popularisée dans les années 2010, fait référence au nombre croissant de données numériques que nous produisons quotidiennement (historiques de navigation Internet, données GPS, etc.) et à leur possible exploitation commerciale par les grandes entreprises du domaine informatique.



Un aperçu des différents types de stockage en 2024 :

Disque Dur Interne (HDD) : Les disques durs internes sont des dispositifs de stockage permanents installés à l'intérieur d'un ordinateur.

Disque Dur Externe : Les disques durs externes sont similaires aux disques durs internes, mais ils sont portables et se connectent à un ordinateur via USB ou d'autres interfaces.

Clé USB : Les clés USB (ou lecteurs flash) sont des petits dispositifs de stockage portables qui se connectent via un port USB. Elles sont idéales pour transporter des fichiers, des documents et des photos.

Stockage en Cloud : Le stockage en cloud permet de stocker des données sur des serveurs distants via Internet : Google Drive, Dropbox et Microsoft OneDrive.

Cartes Mémoire : Les cartes mémoire (comme les **cartes SD**) sont utilisées dans les appareils photo, les smartphones et d'autres appareils électroniques pour stocker des photos, des vidéos et d'autres données.

Stockage Optique : Les CD, DVD et disques Blu-ray sont des exemples de stockage optique. Ils sont utilisés pour stocker des fichiers multimédias et des logiciels.

1 Citer le support utilisé pour stocker l'information dans le métier à tisser en 1725.

2 Calculer le temps maximal nécessaire à une trieuse en 1949 pour retrouver une carte perforée dans une collection de 15 500 cartes.

3 Expliquer le rôle de la table d'actions de la machine de Turing.

4 Citer les deux éléments de base qui constituent un ordinateur.

5 Dire, lorsqu'une coureuse utilise une application de suivi GPS pendant un entraînement, si :

a. elle est en train de programmer une machine ;

b. elle contribue à la production de données numériques constituantes du *Big Data*.