

Introduction :

L'aéronautique et l'intelligence artificielle sont deux domaines majeurs qui ont profondément influencé notre société moderne. L'aéronautique englobe toutes les activités liées à la conception, la fabrication et l'exploitation des aéronefs, des avions aux drones en passant par les satellites. Il s'agit d'un secteur technologique de pointe où l'innovation et la sécurité occupent une place centrale. Les grandes entreprises telles que Boeing, Airbus et Lockheed Martin y mènent des travaux de recherche intensifs dans divers domaines tels que l'aérodynamique, les matériaux de pointe et les systèmes de navigation.

Nous allons commencer par définir ce qu'est une IA.

D'autre part, l'intelligence artificielle (IA) désigne un ensemble de techniques visant à doter les machines de capacités intellectuelles humaines telles que l'apprentissage, le raisonnement, la prise de décision et la perception. L'IA est largement utilisée dans des domaines variés tels que la reconnaissance d'image, la traduction automatique, la robotique et la médecine. Les algorithmes d'IA sont désormais omniprésents dans notre vie quotidienne, des moteurs de recherche aux assistants vocaux et aux véhicules autonomes.

En utilisant des algorithmes et des modèles mathématiques, les systèmes d'IA peuvent analyser des données, tirer des conclusions et même s'adapter et s'améliorer avec le temps. En somme, l'IA vise à créer des systèmes capables d'effectuer des tâches qui nécessitent généralement l'intelligence humaine.

Dans cette présentation, nous allons voir la corrélation entre l'aéronautique et l'intelligence artificielle, en examinant comment ces deux domaines interagissent et se complètent pour repousser les frontières de l'innovation technologique et ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine des transports aériens.

L'aéronautique inclut les sciences et les technologies ayant pour but de construire et de faire évoluer un aéronef dans l'atmosphère terrestre.

Un aéronef est un engin qui, pour évoluer dans l'atmosphère, utilise ce dernier pour sa sustentation. Les principaux aéronefs sont l'avion et l'hélicoptère.

Les forces armées utilisent aussi des missiles et des drones dont certains sont assimilables à des aéronefs sans pilote humain à bord, en particulier les missiles de croisière et les drones d'observation.

L'histoire de l'intelligence artificielle remonte à plusieurs décennies. Voici un bref aperçu :

1. Début théorique (années 1950) : Le concept d'intelligence artificielle émerge dans les années 1950, avec des pionniers comme Alan Turing et John McCarthy. Ces chercheurs ont posé les bases théoriques de l'IA et ont commencé à explorer la possibilité de créer des machines capables de penser et d'agir comme des êtres humains.
2. Premières avancées (années 1950-1970) : Pendant cette période, des progrès significatifs ont été réalisés dans des domaines tels que les réseaux neuronaux, les langages de programmation dédiés à l'IA et les premiers programmes informatiques capables de résoudre des problèmes simples.
3. Hiver de l'IA (années 1970-1980) : Après un engouement initial, l'IA a connu une période de scepticisme et de financement réduit, appelée l'hiver de l'IA. Les progrès stagnent et les attentes sont revues à la baisse.
4. Renaissance de l'IA (années 1980-1990) : Avec de nouveaux algorithmes et une compréhension plus profonde des défis, l'IA commence à retrouver son élan. Des techniques telles que les réseaux neuronaux profonds et l'apprentissage automatique émergent.
5. Boom contemporain (années 2000 à aujourd'hui) : L'avènement du big data, de la puissance de calcul croissante et de l'amélioration des algorithmes ont entraîné une explosion de l'IA. Des applications pratiques dans des domaines tels que la reconnaissance d'image, la traduction automatique, la conduite autonome et bien d'autres ont été développées, propulsant l'IA au centre de l'innovation technologique.

Cette histoire montre comment l'IA est passée d'une idée théorique à une réalité omniprésente dans de nombreux aspects de notre vie quotidienne.

Nous allons maintenant vous présenter un exemple d'utilisation d'IA dans l'aéronautique.

L'IA est également utilisée dans la conception de maquettes comme par exemple le Falcon 7X qui est le premier avion de l'histoire de l'aéronautique à avoir été entièrement développé en maquette numérique, de la conception à la fabrication jusqu'à la maintenance.

Autre exemple, un IA a réussi à piloter le Lockheed Martin VISTA X-62A pendant plus de 17 heures lors d'une période de test en décembre dernier.

Grâce à l'IA, l'homme sera déchargé de la fonction « conduite de l'appareil » mais restera chargé de la « conduite de la mission ». Ils auront plus d'autonomie grâce à l'IA mais seront toujours contrôlés par l'homme.

Pour l'avenir, il est clair que les systèmes intelligents seront de plus en plus parties prenantes dans l'aviation, soit comme systèmes d'assistance ou de maintenance au sol, soit comme systèmes embarqués à bord d'avions pilotés, soit comme systèmes autonomes de type drones.

Cependant, ces systèmes resteront contrôlés par l'homme, même s'il n'est plus à bord.

Implémentation de l'IA :

L'implémentation de l'intelligence artificielle (IA) dans les métiers est devenue de plus en plus répandue et diversifiée au fil des ans. Voici quelques domaines où l'IA est couramment utilisée dans les métiers :

Automatisation des processus et des tâches répétitives : Les entreprises utilisent l'IA pour automatiser les tâches qui étaient auparavant accomplies manuellement. Cela inclut des processus comme la gestion des données, la saisie de données, le traitement des factures, etc.

Santé et médecine : L'IA est utilisée dans des domaines tels que le diagnostic médical, la découverte de médicaments, la personnalisation des traitements et la gestion des dossiers médicaux électroniques.

Fabrication et logistique : L'IA est utilisée pour optimiser les chaînes d'approvisionnement, prévoir la demande, gérer les stocks, et même pour la maintenance prédictive des équipements.

Éducation : L'IA est utilisée pour personnaliser l'apprentissage en fonction des besoins individuels des élèves, fournir un feedback instantané, et même pour développer des systèmes d'apprentissage adaptatifs.

Transport : L'IA est utilisée pour la planification des itinéraires, la gestion du trafic, la conduite autonome dans le cas des véhicules autonomes, et la maintenance prédictive des véhicules.

Ces exemples illustrent la diversité des façons dont l'IA est intégrée dans les métiers pour améliorer l'efficacité, la productivité et la qualité des services.

Nous allons ensuite vous présenter un projet très intéressant réalisé par I(SC)² et IRT SystemX

Projet CAB : Cockpit et assistant bidirectionnel

Dans un cadre où les pilotes sont surchargés d'information et de données importantes en provenance du système à piloter, l'IA est une option envisagée afin de proposer une assistance aux équipages d'avions au regard de l'augmentation de la complexité des missions, tout en consolidant la sécurité.

L'automatisation est mise en avant, mais la décision finale revient à l'humain.

Le but de ce projet est de développer une IA capable de transporter de manière sûre et sans problème des passagers et qui est capable de gérer des situations de crises comme des turbulences ou autres.

Et tout ça avec une méthode d'apprentissage en continu, c'est-à-dire que l'IA récupérera en permanence des données issues des différents comportements de vrais pilotes afin de pouvoir proposer des choix ou dans le cas d'une autonomie totale, les appliquer directement. L'IA va donc se baser sur ce qui se fait le plus dans le cas d'une autonomie totale.

C'est un projet qui est en collaboration entre Dassault Aviation, Orange, RTE et SNCF.

Avantages :

Voici quelques avantages de l'IA dans l'aéronautique :

1. Maintenance prédictive : Les compagnies aériennes utilisent l'IA pour anticiper les défaillances des équipements et des composants des avions. En analysant les données de performance en temps réel, les algorithmes d'IA peuvent détecter les signes de dysfonctionnement avant qu'ils ne deviennent des problèmes majeurs, ce qui permet de planifier les réparations de manière proactive et d'éviter les pannes coûteuses.
2. Optimisation des itinéraires et de la consommation de carburant : Les systèmes d'IA peuvent analyser de grandes quantités de données météorologiques, de données de trafic aérien et d'autres variables pour recommander des itinéraires plus efficaces et économiser du carburant. Cela peut réduire les coûts opérationnels pour les compagnies aériennes et avoir un impact positif sur l'environnement en réduisant les émissions de CO2.
3. Formation des pilotes : Les simulateurs de vol utilisent des techniques d'IA pour créer des environnements de formation virtuels réalistes. Ces systèmes peuvent simuler diverses conditions météorologiques, pannes d'équipement et scénarios d'urgence pour aider les pilotes à se former de manière plus sûre et plus efficace.

4. Assistance à la navigation et à la surveillance : Les systèmes d'IA sont utilisés pour développer des technologies avancées telles que les systèmes de gestion du trafic aérien automatisés, les drones de surveillance et les systèmes d'atterrissage automatique. Ces technologies améliorent la sécurité, la précision et l'efficacité des opérations aériennes.

5. Conception et fabrication d'aéronefs : L'IA est également utilisée dans le processus de conception et de fabrication des avions pour optimiser les structures, améliorer la sécurité et réduire les coûts. Par exemple, des techniques d'apprentissage automatique peuvent être utilisées pour analyser des ensembles de données complexes et identifier des modèles qui conduisent à des conceptions plus efficaces et innovantes.

Dans l'ensemble, l'intégration de l'IA dans l'aéronautique promet d'améliorer la sécurité, l'efficacité opérationnelle et la durabilité environnementale de l'industrie aéronautique.

Inconvénients :

Cependant, l'utilisation d'une IA n'est pas sans risques, voici quelques points sur lesquels les ingénieurs se penchent en ce moment.

Dépendance technologique : Une dépendance excessive à l'égard des systèmes d'IA peut rendre les opérations aériennes vulnérables aux pannes techniques, aux cyberattaques ou à d'autres dysfonctionnements imprévus. Les compagnies aériennes doivent donc mettre en place des mesures de sauvegarde et de redondance pour atténuer ces risques.

Complexité et coût : La mise en œuvre de systèmes d'IA sophistiqués dans l'aviation nécessite des investissements importants en termes de développement, de formation, de maintenance et de mise à niveau des infrastructures. Les coûts associés à ces technologies peuvent être prohibitifs pour certaines compagnies aériennes, en particulier les plus petites.

Questions de sécurité et de confidentialité des données : L'utilisation de l'IA dans l'aéronautique soulève des préoccupations concernant la sécurité des données, en particulier dans le contexte de la collecte et du partage de données sensibles sur les opérations aériennes, les passagers et les équipages. Des protocoles de sécurité robustes doivent être mis en place pour protéger ces informations contre les violations et les abus.

Dans le cas d'un apprentissage en continu, si l'IA se base sur des comportements qui sont bien et mauvais, elle ne pourra pas les distinguer et risque de suivre le comportement mauvais.

En conclusion, l'intégration croissante de l'IA dans l'industrie aéronautique promet un avenir où la sécurité, l'efficacité et l'innovation seront au cœur de chaque vol. En explorant les vastes possibilités de cette technologie, l'IA peut propulser le monde de l'aéronautique vers de nouveaux sommets encore jamais imaginés.

Avis sur la présentation des autres groupes :

Lucas et Aly : La présentation de Lucas et Aly était très intéressante, vu que c'était un sujet d'actualité. Lucas était très à l'aise et maîtrisait bien son sujet. Par contre, Aly était moins à l'aise sur le sujet. Les informations étaient bien structurées et les explications étaient claires.
16/20

Nadir et Yacine : Le sujet abordé était très intéressant et en adéquation avec nos cours. Cependant ils ne parlaient pas assez fort, en étant au fond de la salle j'avais du mal à les entendre
14/20

Hacene : La présentation de Hacene était intéressante mais il a détaillé un exemple qui n'était pas très pertinent par rapport à la consigne demandée, ce qui a fait que sa présentation a perdu en clarté. Mais dans l'ensemble il s'est bien exprimé.
12/20

Marcel : La présentation de Marcel était bien illustrée et la corrélation avec l'IA était bien amenée. Il a fourni des informations pertinentes même si le débit de parole était assez rapide.
14,5/20

Issiaka et Noumane : Ils ont présenté un sujet très intéressant et d'actualité avec des exemples très bien illustrés. Cependant, Noumane ne parlait pas très fort mais leur présentation restait bien compréhensible.
16/20

Curtus : Curtus a choisi un sujet très original et l'a présenté de manière claire et intéressante. Son projet d'exemple choisi était très intéressant et bien expliqué avec un exemple simple. Présentation dynamique.
17,5/20

Thanujan et Oumar : Leur présentation était fluide, ils ont abordé toutes les notions intéressantes, donné des exemples concrets ainsi que les débouchés sur de futurs métiers. Cependant, ils parlaient assez faiblement donc en étant au fond, je ne les entendait pas très bien.
13/20

Kned et Ajinthini : Kned et Ajinthini ont expliqué leur sujet de manière fluide et détaillée. Leur présentation était bien organisée. Ils ont également fourni des explications très claires. Cependant elle manquait un peu de contenu.
13/20

Florian et Imani : Ils ont choisi un sujet fortement lié à nos études, ce qui a facilité la compréhension de leur oral. Leurs exemples étaient bien amenés et leur présentation bien structurée.

15/20

Selim et Kylian : Selim et Kylian ont choisi un sujet très intéressant avec des explications très claires et précises, les exemples choisis sont très simples, on voit qu'ils ont fait leur présentation sérieusement et qu'ils sont intéressés par le domaine choisi.

18,5/20

Hazem et Paterson : Le thème choisi était bien en lien avec nos études. Ils ont fourni des exemples bien amenés et on réussi à mettre en corrélation avec l'IA ce qui a facilité la compréhension de certains points.

15/20

Milan et Eric : Leur présentation manquait de clarté, avec des explications parfois confuses et des pauses fréquentes. Mais ils ont tout de même réussi à aborder des points très intéressants.

11/20

Arthur et Ferhat : Ils ont fait une présentation qui englobait plein de sujets/notions différentes (automobile, médicale, système embarqué, aéronautique, défense) toutes bien amenées et expliquées en les mettant en lien pour faciliter la compréhension de chacune d'entre elles.

16,5/20

Sources :

Définition IA :

<https://www.cnil.fr/fr/intelligence-artificielle/intelligence-artificielle-de-quoi-parle-t-on#:~:text=intelligence%20artificielle-.L'intelligence%20artificielle%20est%20un%20proc%C3%A9d%C3%A9%20logique%20et%20automatis%C3%A9%20reposant,r%C3%A9aliser%20des%20t%C3%A2ches%20bien%20d%C3%A9finies.>

Définition aéronautique :

<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Aeronautique.html>

Développement :

<https://www.dassault-aviation.com/fr/groupe/nous-connaitre/innovation/intelligence-artificielle/dassault-aviation-et-lintelligence-artificielle/>

Avion IA : <https://www.lebigdata.fr/ia-pilote-un-avion>

PROJET IA : <https://www.irt-systemx.fr/projets/isc/>
<https://www.irt-systemx.fr/projets/cab/>