

## INCIDENCES DE L'IA SUR LES METIERS DE CONCEPTEURS DE MACHINES COMPLEXES

### 3<sup>ème</sup> épisode : les compétences de création, transformation et d'innovation

La créativité permet de créer une machine ou un système à partir d'une idée, dis autrement from scratch, ou ce qui peut être plus complexe refondre un système ancien existant pour le rendre plus performant en modifiant pas mal de pièce et en réagencant des sous-systèmes tout en intégrant des systèmes modernes de pilotage électronique et logiciels de pilotage.

Quid de le « Créativité » et de la capacité à concevoir à partir de zéro

- Conception à partir d'une page blanche, qui est la capacité à imaginer et structurer un système mécanique inédit en partant d'un besoin ou d'un problème.
- Refonte et optimisation d'un système existant – Repenser l'agencement de sous-systèmes, remplacer des composants obsolètes, intégrer des nouvelles technologies (capteurs, intelligence artificielle, pilotage avancé).
- Innovation fonctionnelle et ergonomique – Réduire la complexité d'utilisation, améliorer l'efficacité énergétique et la maintenabilité des machines.
- Conception modulaire et évolutive – Intégrer une architecture flexible permettant des mises à jour futures (industrie 4.0).

C'est sûrement dans la partie refonte et optimisation que l'IA aura un rôle rapidement déterminant. On commence à voir des annonces dans ce domaine.

Entre mythe et réalité une histoire temps.

Mais avant regardons le cœur de la différence entre un concepteur humain et un algorithme IA.

Un concepteur sous Solidworks (ou autre CAO) peut partir *ex nihilo* d'une idée : "je veux une pièce qui s'assemble avec ça, qui résiste à telle contrainte, et qui soit usinable". L'IA, elle, doit traduire cette intention en quelque chose de manipulable.

- Point de départ : l'intention (langage naturel ou contrainte)
  - L'utilisateur écrit/parle : "*Je veux un support en L qui porte 50 kg, fixé au mur par 2 vis, et qui tienne dans 20x20 cm.*"
  - L'IA convertit ça en contraintes géométriques et mécaniques.
- Représentation interne : primitives ou B-rep (Boundary representation)
  - L'IA choisit des formes de base (cube, cylindre, extrudé, congé) et commence à les combiner.
  - Les modèles comme SolidGen (Source Autodesk Research) peuvent générer directement des *B-rep éditables*, pas juste un nuage de triangles.
- Optimisation topologique / générative
  - L'IA applique des algos d'optimisation : enlevant de la matière là où ce n'est pas nécessaire, tout en respectant les contraintes de résistance.
  - C'est déjà ce qu'on voit dans Fusion 360 Generative Design, mais demain ce sera couplé à un LLM ou à un moteur de raisonnement. (Source Autodesk)
- Raffinement stylistique et technique
  - L'IA ajoute arrondis, perçages, zones d'usinage.
  - Elle peut s'appuyer sur une base de données d'objets existants pour proposer des solutions plausibles et manufacturables.
- Sortie : pièce paramétrique éditable

- L'utilisateur récupère une pièce *modifiable comme si elle avait été modélisée à la main*.
  - L'idée est d'avoir une "première ébauche intelligente" que le concepteur ajuste ensuite.
- Différence clé avec l'humain
    - L'humain projette d'abord une idée, puis la traduit en CAO.
    - L'IA cherche dans l'espace des solutions possibles, puis en propose une (ou plusieurs) en fonction des contraintes. C'est même plus sophistiqué s'il utilise le « generativ design »

On peut dire que l'humain est "créateur intentionnel", l'IA "explorateur de possibilités".

**Dans le prochain épisode** nous aborderons : ce que l'IA peut déjà faire, les limites actuelles, vous aurez un petit scénario futuriste, mais nous aborderons les IA agentiques qui sont actuellement la crème nourricière des cabinets de conseils et autres propositions de proposeur de soi-disant solution IA. Nous ferons un premier point sur l'état du marché de l'IA