

Étude et mise en œuvre d'un cadre méthodologique outillé pour l'interopérabilité sémantique des données "produit"

tout au long du cycle de vie dans un contexte de jumeau numérique

Airbus est une entreprise industrielle réalisant de l'architecture de systèmes industriels. Si pendant longtemps, des documents textes, sujets à interprétations, étaient utilisés pour la réalisation de tels produits, à cause de la complexité croissante des systèmes et poussé par le besoin d'innovation, l'ingénierie des systèmes basée sur des modèles, aussi nommée Model-Based Systems Engineering tend à être utilisée de plus en plus. La MBSE est une approche de l'ingénierie, utilisant la modélisation comme base afin de faciliter les phases de spécification des besoins, de design, d'analyse et de vérification, ceci tout au long du cycle de vie du produit.

L'approche MBSE peut être étendue pour donner ce qui est appelé le jumeau numérique. Ce dernier correspond à l'avatar numérique d'un objet physique, qui le suit non seulement au cours de son cycle de conception et de fabrication, mais également de l'ensemble de son cycle de vie. En se basant sur l'expertise métier liée à l'objet, mais aussi sur les informations recueillies par des capteurs, il est ainsi possible de vérifier les modèles définis pendant le développement du produit par rapport à des mesures réelles, surveiller les performances, et également réactualiser ces modèles ainsi que les actions à réaliser en fonction de ces données pour prolonger son maintien en conditions opérationnelles par exemple, ou pour planifier au mieux les opérations de maintenance, etc.

Pour Airbus, la fabrication d'un avion est une activité complexe nécessitant de nombreux métiers différents qui sont répartis au sein d'un grand nombre de divisions, elles-mêmes souvent amenées à travailler de façon autonome. Si une donnée relative à un avion est définie, et que cette donnée apparaît dans les modèles de données de plusieurs divisions différentes, il devrait exister, en théorie, une unicité sur l'identité de cette donnée. En pratique, cette unicité n'existe pas car l'interopérabilité des systèmes d'informations entre les divisions est faible, tant au niveau des outils informatiques que des modèles. Ce travail à périmètre restreint (filiale, métier, équipe, etc.) mène donc à une cassure de la continuité numérique.

Le premier objectif de la thèse est donc de rétablir cette unicité, non pas au niveau de la donnée en elle-même, mais au niveau du modèle lié à cette donnée et par là à la signification, donc la sémantique de chaque concept. Notre objectif est de parvenir à réconcilier les différents modèles métiers existants. Pour cela, nous considérons qu'il est possible d'associer à chaque modèle métier une ontologie propre. Même si chaque ontologie résultante est différente, chacune existe dans un même système 'avion'. Plusieurs approches existent pour assurer cette "réconciliation" des ontologies dans ce contexte 'avion'. Dans un premier temps, notre objectif est de concevoir une meta ontologie pour que les concepts identiques puissent correspondre ('matcher') entre eux, afin de pouvoir aligner progressivement de nouveaux modèles.

Ensuite grâce à l'intelligence artificielle, notre second objectif est d'étudier comment maintenir à jour cette meta ontologie. L'intelligence artificielle possède ici 2 bénéfices. Premièrement, elle rend possible le traitement parallèle massif de données qu'il serait beaucoup trop long et onéreux de faire réaliser par une (ou plusieurs) personne(s). Deuxièmement, elle permet un processus d'amélioration constant grâce au 'machine learning'.