

## Proposition de sujet de thèse Cifre 2018

Desoutter



Chicago  
Pneumatic



### Intelligence Artificielle et Machine Learning pour solution connectée en assemblage automobile et aéronautique

*A.I. and Machine Learning for connected assembly solution  
in automotive and aerospace industries*

Mots clé : Industrie 4.0, objets connectés, fouilles de données, vissage, automobile.

Keywords: Industry 4.0, IIoT, Machine Learning, Data Mining, screwdriver, automotive.

De plus en plus de données numériques sont présentes dans les usines modernes. Néanmoins, elles sont sous-exploitées aujourd'hui. Un des enjeux majeurs de l'Industrie du Futur est l'utilisation du plein potentiel d'information, qui est contenu dans ces données. De nouvelles solutions innovantes sont alors à développer afin de pouvoir proposer de nouvelles fonctions d'intelligence pour les machines connectées.

#### L'entreprise CP – Desoutter

L'entreprise CP est spécialisée dans le développement d'outillage pour l'industrie. Elle fait partie du groupe suédois Atlas Copco présent et reconnu sur les 5 continents. Ces produits sont commercialisés sous différentes marques, dont Desoutter et Chicago Pneumatic, pour différents secteurs de l'industrie (automobile, aéronautique, [www.desouttertools.fr](http://www.desouttertools.fr)). Son Technocentre, situé à Nantes, est chargé de développer des systèmes de vissage et de perçage à forte valeur ajoutée. 300 collaborateurs travaillent dans ce Technocentre au sein d'une structure fortement orientée R&D, comprenant plus de 100 ingénieurs et techniciens spécialisés dans les métiers du logiciel embarqué de haut niveau, de l'électronique, de la construction mécanique, de la gestion de projet et de la validation de produit.

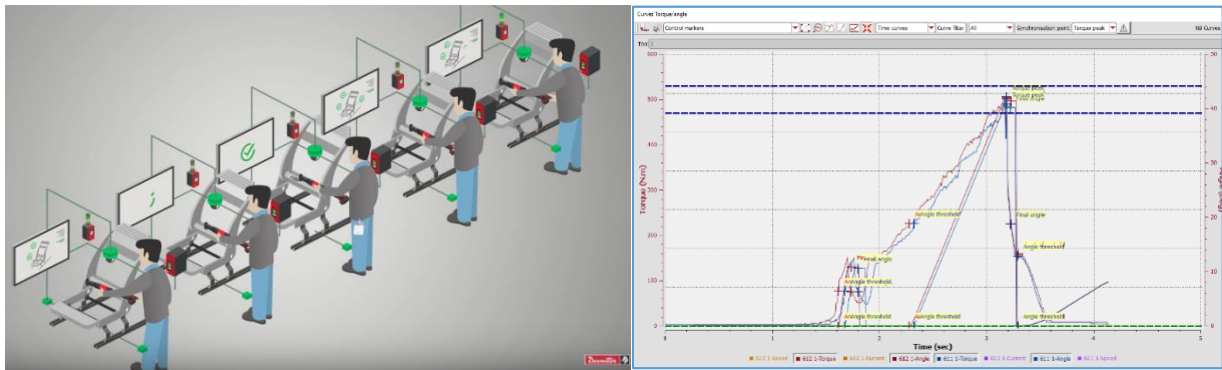


Le LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, UMR CNRS 6004, [www.ls2n.fr](http://www.ls2n.fr)) rassemble 450 chercheurs, l'Université de Nantes étant l'une de ses tutelles. Il résulte de la fusion en janvier 2017 des laboratoires IRCCyN et LINA. Les recherches couvrent un large spectre scientifique regroupé dans 5 domaines d'expertise :

- Robotique, procédés et calculs (dont l'équipe RoMaS)
- Signaux, images, ergonomie et langues
- Conception et conduite de système
- Sciences des données et de la décision (dont l'équipe DUKe)
- Science des logiciels et des systèmes distribués

L'équipe de recherche RoMaS (Robots and Machines Manufacturing and Services) effectue des travaux de recherche concernant la modélisation et l'identification de robot et de machine, ainsi que l'optimisation de procédés de fabrication mécanique. Elle est très impliquée sur les problématiques de l'Industrie 4.0 en fabrication mécanique et a de nombreuses collaborations industrielles (projets nationaux et européens).

DUKe (Data User KnowledgE) propose des méthodes interactives (centrées sur l'utilisateur) pour l'exploration et les fouilles de données (Data Mining) ou l'apprentissage automatique (Machine Learning, Modèles Graphiques Probabilistes), via des supports visuels adaptés. Les domaines d'application actuels sont l'Industrie du Futur, la Santé du Futur et les Humanités Numériques.



## Objectifs de la thèse

La technologie des visseuses est déjà très avancée, car ce sont de véritables objets connectés (IoT), communiquant avec le système d'information de l'entreprise. Les développements les plus poussés se situent dans l'industrie automobile. Dans son challenge Desoutter 4.0, l'entreprise souhaite passer un nouveau cap et proposer à ses clients de nouvelles fonctions d'intelligences pour ses visseuses connectées. Les objectifs industriels sont :

- une disponibilité optimale des moyens de vissage (éviter toute panne imprévisible en cours d'utilisation) par la maintenance prédictive.
- une amélioration continue du vissage en termes de productivité, qualité et ergonomie. Ceci inclut la facilité de programmation, la capacité d'auto-apprentissage du moyen de vissage et d'optimisation automatique.

Pour cela, les travaux porteront tout d'abord sur le développement de méthodes d'analyse des données dans le but d'effectuer de la maintenance prédictive. Les données collectées seront explorées. Des apprentissages, basés sur des modèles mécaniques, permettront de détecter des endommagements de la machine. L'objectif sera ensuite de prévoir de façon optimum les opérations de maintenance. Par ailleurs, des solutions seront développées pour exploiter les données issues du vissage, afin de détecter des événements et proposer des améliorations du procédé de vissage.

Des approches hybrides seront proposées, couplant les techniques d'Intelligence Artificielle et de Machine Learning à des modèles mécaniques du procédé et des défaillances de la machine.

*Screwdrivers present a very advanced technology and are some true components of the Industrial Internet of things (IIoT), connected to the information system of the company. A key point of Desoutter 4.0 challenge is to propose new smart services to their customers of connected screwdrivers.*

*The first objective of the thesis is to develop methods of data analysis for the predictive maintenance of screwdriver. Data Mining will be performed on collected data. Machine failure will be detected based on Machine Learning and mechanical models. The second objective is to propose data-driven solutions for continuous process improvement and productivity increase. Hybrid approach will be developed, coupling Artificial Intelligence and Machine Learning approach to Mechanical models of the assembly process and of the machine failures.*

### **Compétences attendues**

- Informatique, science des données
- ET/OU
- Mécanique, technologie

Le candidat (Ingénieur ou Master2) devra avoir des compétences fortes dans l'un de ces deux domaines, et porter un intérêt certain pour le second.

### **Administratif et candidature**

- Thèse Cifre rémunérée 27 à 30 k€brut/an.
- Constitution du dossier :
  - CV détaillé
  - Lettre de motivation
  - Bulletins de note du M1 et du M2
- Soumission du dossier par mail à [nicolas.ledu@cp.com](mailto:nicolas.ledu@cp.com), [philippe.leray@univ-nantes.fr](mailto:philippe.leray@univ-nantes.fr) et [mathieu.ritou@univ-nantes.fr](mailto:mathieu.ritou@univ-nantes.fr) (objet du mail : Cifre Desoutter).
- Etude des dossiers au fil de l'eau et avant le 15 Mai 2018.