

Master 2^{eme} année

Fiche de définition

Titre du sujet : Faisabilité de l'intégration de capteurs dans des produits métalliques pour le Contrôle Non Destructif (CND)

- **Contexte et Motivation :**

Dans de nombreux secteurs industriels, les matériaux métalliques sont largement utilisés pour leurs propriétés mécaniques et leur résistance. Cependant, la surveillance de l'intégrité structurelle de ces matériaux, notamment dans des conditions de service extrêmes, reste un défi. Le Contrôle Non Destructif (CND) permet de détecter précocement des défauts comme les fissures, la corrosion ou la fatigue. L'intégration de capteurs dans les produits métalliques pourrait offrir une surveillance en temps réel et améliorer la sécurité et la fiabilité des structures métalliques.

- **Objectifs du Projet :**

Ce projet vise à explorer la faisabilité de l'intégration de capteurs dans les produits métalliques pour le CND, afin de surveiller en continu les dégradations internes sans altérer les performances des structures.

Questions Exploratoires :

1. **Techniques d'intégration :** Quelles méthodes (soudure, fabrication additive, encapsulation) permettent une intégration efficace de capteurs dans des structures métalliques sans compromettre leurs propriétés mécaniques ?

2. **Types de capteurs :** Quels capteurs (piézoélectriques, à fibre optique, à ultrasons) sont adaptés pour être intégrés dans des produits métalliques et détecter des fissures, de la corrosion ou des déformations sous charge ?

3. **Environnement et durabilité :** Comment les capteurs résistent-ils aux conditions extrêmes (température, pression, environnement corrosif) auxquelles sont exposés les produits métalliques dans des secteurs tels que l'aéronautique, le naval ou l'automobile ?

4. **Traitement des données et CND :** Comment les données collectées peuvent-elles être traitées en temps réel via des algorithmes d'intelligence artificielle pour détecter des anomalies ou prévoir des défaillances ?

- **Méthodologie :**

- **Phase 1 : Recherche sur les capteurs et techniques d'intégration :** Examiner les méthodes actuelles d'intégration de capteurs dans les matériaux métalliques et évaluer leur faisabilité technique.

- **Phase 2 : Tests de faisabilité** : Réaliser des tests expérimentaux en intégrant des capteurs dans des structures métalliques sous différentes conditions de service (fatigue, vibration, température élevée).
- **Phase 3 : Analyse des performances** : Évaluer les performances des capteurs et leur fiabilité dans la détection des dégradations structurelles.

- Impact et Applications :

Ce projet pourrait aboutir à une nouvelle génération de structures métalliques intelligentes, capables de surveiller leur propre état en continu. Les résultats ouvriraient des perspectives pour l'aéronautique, les infrastructures critiques ou encore le secteur pétrolier, où la sécurité et la durabilité sont essentielles.

- Responsable :

Nom, prénom : HAMDI Seif Eddine

Tél : 03 85 42 43 17

Mél : Seif-Eddine.Hamdi@u-bourgogne.fr

Equipe de recherche : Laboratoire ICB (UMR UB-CNRS 6303) – Axe PMDM – Equipe LTM
Chalon sur Saône