

**Sujet thèse / PhD subject 2024**

<b>Titre Thèse</b>	Conception et optimisation d'un système d'imagerie multimodes pour le contrôle non destructif de matériaux : automatisation des capteurs, acquisition de données et fusion basée sur l'intelligence artificielle	
<b>(Co)-Directeur</b>	Kamel HADDADI	E-mail : kamel.haddadi@univ-lille.fr
<b>(Co)-Directeur</b>	Denis POMORSKI	E-mail : denis.pomorski@univ-lille.fr
<b>(Co)-Encadrant (s)</b>		E-mail :
<b>Laboratoires</b>	IEMN	Web : www.iemn.fr
<b>Groupe(s)</b>	CSAM / CRISTAL	Web : www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/groupe-csam
<b>Projet phare (principal)</b>	Flagship Nanocaractérisation	
<b>Demande thèse labellisée IEMN (Materials ou IoT Make Sense)</b>	<b>Non</b>	
<b>Financement demandé</b>	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) :
<b>Financement acquis</b> <input type="checkbox"/> <b>Financement partiellement acquis</b> <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser :	Autre <input type="checkbox"/> Préciser :

**Résumé du sujet :**

Cette thèse vise à développer un imageur multi-modes novateur pour améliorer les capacités de contrôle non destructif des matériaux. En intégrant des capteurs hyperfréquences, optiques, ultrasoniques et infrarouges, le système offrira une approche complète pour la détection de divers défauts dans les matériaux. Un aspect crucial de cette recherche sera l'automatisation des déplacements des capteurs et l'optimisation de l'acquisition de données, permettant ainsi une inspection efficace des matériaux. De plus, un volet important consistera en la fusion de données provenant de ces différentes modalités de capteurs, exploitant des algorithmes basés sur l'intelligence artificielle pour améliorer la précision et la fiabilité de la détection des défauts. Cette approche multidisciplinaire combine l'ingénierie des systèmes, l'électromagnétisme, l'optique, l'ultrasonique, l'imagerie thermique et l'intelligence artificielle pour ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine du contrôle non destructif. Les résultats de cette recherche auront des implications significatives dans des domaines tels que l'industrie aéronautique, la construction navale, et la maintenance des infrastructures, offrant ainsi des solutions avancées pour l'inspection et la qualité des matériaux.

**Abstract :**

This thesis aims to develop an innovative multi-modal imaging system to enhance the capabilities of non-destructive testing (NDT) of materials. By integrating microwaves, optical, ultrasonic, and infrared sensors, the system will offer a comprehensive approach for detecting various defects in materials. A crucial aspect of this research will be the automation of sensor movements and optimization of data acquisition, enabling efficient material inspection. Furthermore, an important aspect will be data fusion from these different sensor modalities, leveraging artificial intelligence-based algorithms to improve the accuracy and reliability of defect detection. This multidisciplinary approach combines systems engineering, electromagnetics, optics, ultrasonics, thermal imaging, and artificial intelligence to open new perspectives in the field of non-destructive testing. The outcomes of this research will have significant implications in areas such as aerospace, shipbuilding, and infrastructure maintenance, providing advanced solutions for material inspection and quality assurance.