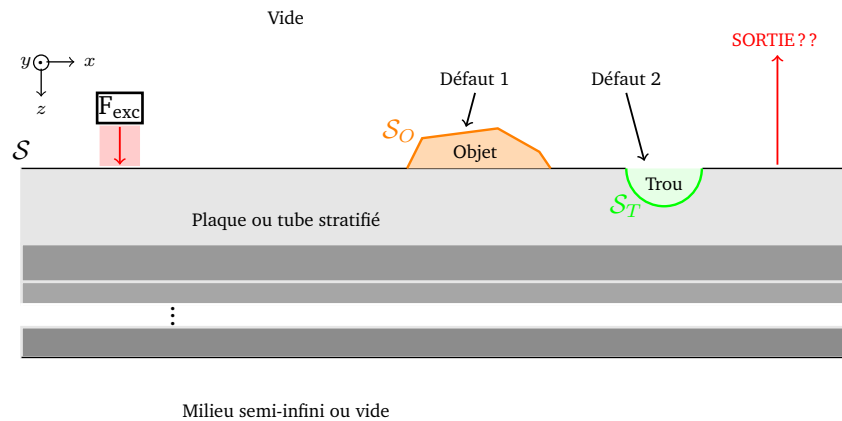


# Développement de méthodes numériques hybrides pour la diffraction d'ondes ultrasonores par des obstacles en surface de structures stratifiées, et application en contrôle non destructif.



Directeur (I2M) :	Marc Deschamps	Encadrant (I2M) :	Éric Ducasse
Co-directeur (POems) :	Marc Bonnet	Contact CEA :	Vincent Dorval
Co-financement :	CEA LIST - DGA AID	Lieu :	I2M (Bordeaux)
Collaboration :	I2M - POems	Date de début :	1 <sup>er</sup> Mars 2023



Cette thèse considère deux types de défauts en surface d'un stratifié de forme canonique (plaque, tube, ...). Étant donnée une force d'excitation en entrée, l'objectif est d'obtenir les champs de déplacements et de contraintes en sortie après l'un des défauts.

Le premier défaut est un renfort en surface, un raidisseur, un capteur ou une entité multi-physiques comme une pastille piezo-électrique. Ce type de défaut, de taille suffisamment grande pour empêcher l'utilisation de méthodes asymptotiques, est traité par une méthode itérative par décomposition des domaines (DDM). Cette méthode consiste en des résolutions indépendantes dans les domaines de la plaque (TraFiC) et du renfort en surface (FeniCSx). La géométrie saine et canonique de la plaque permet d'utiliser le code Transient Field Computation (TraFiC) développé au sein de l'I2M. Tandis que la résolution dans le défaut de forme quelconque est réalisée à l'aide de la bibliothèque éléments-finis de python FeniCSx. Ainsi, il s'agit d'une méthode de calcul itérative où les  $n^{\text{ème}}$  calculs initialisent les  $(n+1)^{\text{ème}}$ . La condition d'arrêt est la continuité numérique des champs de déplacements et de contraintes.

Le deuxième type de défaut est celui du petit trou en surface. Le trou est considéré comme une source secondaire caractérisée par un tenseur des moments élastiques (**méthode asymptotique** - MB), calculé en statique avec FeniCSx. Dès que le trou devient une source secondaire, la plaque devient saine et le code TraFiC permet le calcul de champs.

Ces deux méthodes de calcul sont novatrices au sens où le cas de défauts inclus dans un solide possède déjà une bibliographie fournie tandis que le cas d'un défaut en surface est peu détaillé.

Des applications de ces méthodes sont la réalisation d'expériences numériques comme le contrôle non destructif ou l'imagerie.