

Sujet PFE/Master 2

Tolérance aux dommages d'un réservoir LH₂ : mise au point d'essai de propagation de fissure sur tôle mince

Dans un contexte de réduction des émissions de CO₂, Airbus développe le projet d'avion ZEROe, promettant 0 émission de carbone en vol des futures flottes. Pour atteindre cet objectif, l'hydrogène, stocké sous forme liquide, est le carburant décarboné envisagé. Afin de poursuivre ce projet, différentes nuances d'aciers inoxydables austénitiques (proches de la nuance 316L), sélectionnées pour leur faible sensibilité au phénomène de fragilisation par hydrogène, doivent être caractérisées en traction, fatigue et propagation de fissure dans diverses conditions de température et d'exposition à l'hydrogène.

Le stage proposé s'inscrit dans ce contexte et vise plus précisément au développement d'un essai de propagation stable de fissure sur tôle mince (1,3mm au plus fin). Dans un premier temps, des données de référence seront établies en considérant un défaut central traversant. Dans un deuxième temps, un défaut surfacique sera introduit afin de représenter un défaut de type fissure présent sur la surface interne du réservoir et exposé à l'hydrogène. La difficulté réside dans le contrôle de la propagation sur un ligament limité par l'épaisseur de la tôle. La technique envisagée pour le suivi de la longueur de fissure est le suivi de potentiel électrique.

Le stage se déroulera en plusieurs étapes :

- Recherches bibliographiques, analyse des normes ;
- Conception des éprouvettes ;
- Etablissement d'un protocole d'introduction du défaut initial et de pré-fissuration ;
- Calibration du suivi de potentiel ;
- Essais de référence (sous air à température ambiante) ;
- Essais en environnement hydrogène ;
- Essais sur des cordons de soudure.

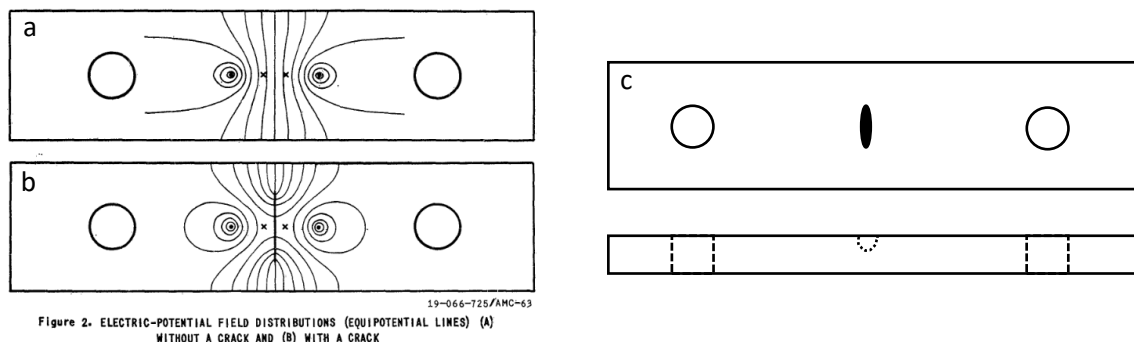


Figure 1: Schéma d'un éprouvette de propagation sans (a) et avec (b) défaut débouchant, et avec un défaut surfacique vu de haut et de côté (c).

Personnes à contacter (CV + lettre de motivation) :

Gilbert HENAFF : gilbert.henaff@isae-ensma.fr

David WILLEM : david.willem@airbus.com