

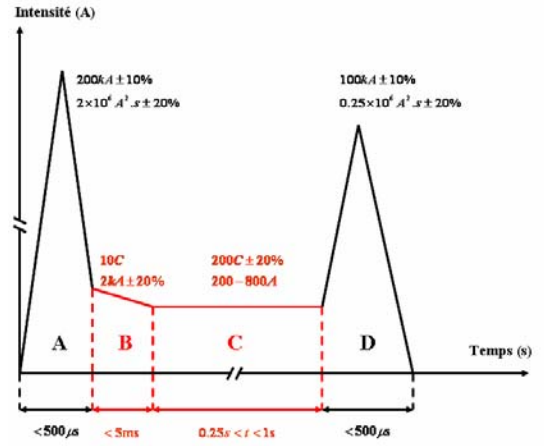
Modélisation de l'interaction entre un arc électrique et une surface: Application au foudroiement d'un avion en vol.

Description de l'étude

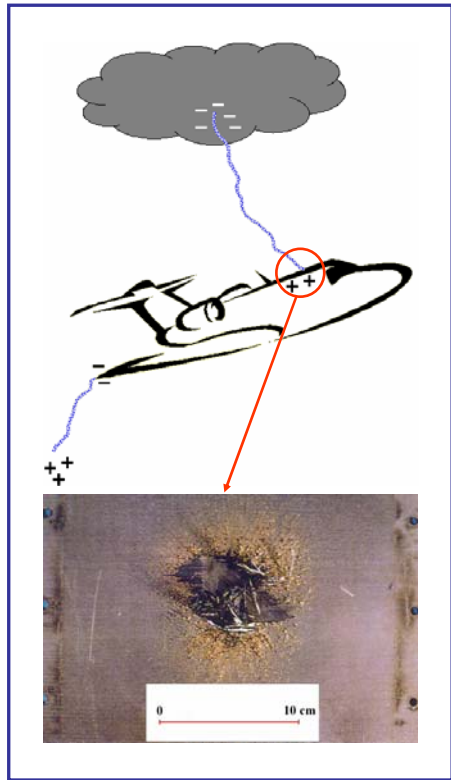
➔ **Problématique:** un avion civil est en moyenne foudroyé une à deux fois par an. Les effets thermomécaniques sont à l'origine de la dégradation directe du matériau et sont plus importants depuis l'apparition des matériaux composites, peu conducteurs électriquement.

➔ **Motivations:** A partir d'une onde de courant type utilisée par les avionneurs, le modèle doit prédire la dégradation des matériaux et quantifier les flux à la surface de l'anode.

➔ **Solutions:** La phase continue C peut être modélisée à partir d'une configuration simplifiée d'arc libre d'une centaine d'Ampères. Le code de calcul sera développé à l'aide du logiciel commercial Fluent version 4.5. Le matériau composite, sous polarité anodique, sera impacté par un plasma d'air à pression atmosphérique. Dans le matériau, les équations de conservation du courant et de l'énergie (avec le terme source en effet Joule) seront résolues. A l'interaction plasma-matériau, des bilans de flux de potentiel et de flux d'énergie seront appliqués.

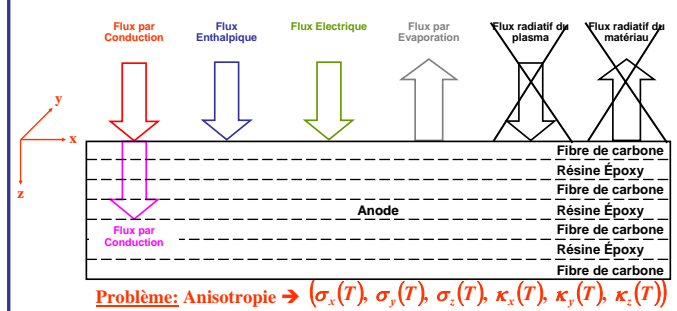


Onde de courant type

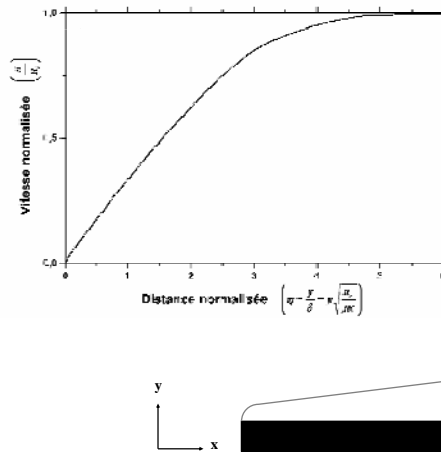


Transfert d'énergie

$$[-\kappa_z \frac{\partial T}{\partial z}]_{mat} = [-\kappa \frac{\partial T}{\partial z}]_{pla} + j_z \frac{5}{2} \frac{k_B}{e} (T_{mat} - T_{pla}) + j_z (\Phi_s + V_A) - L_{mat} \Phi_V + \int_{V_j} \frac{S_{rad}}{\Delta m} \cos(\Psi) dV_j - \epsilon \sigma_{pb} T^4$$

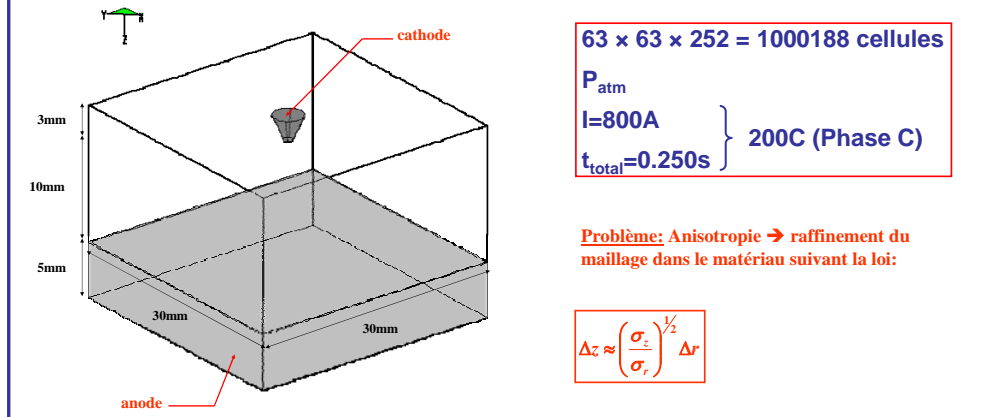


Profil de Blasius

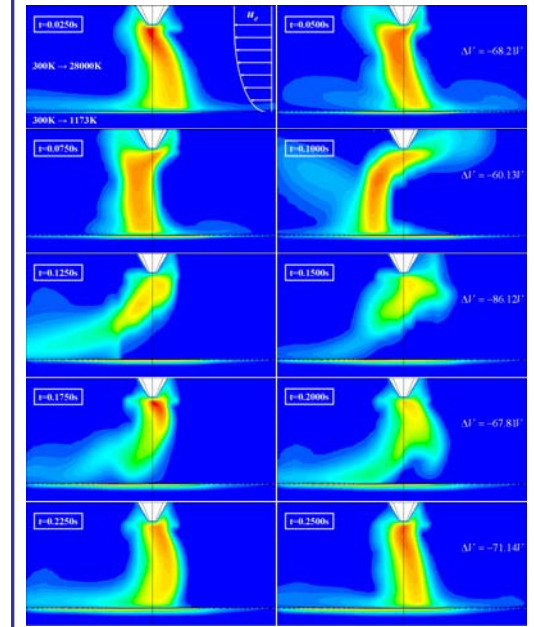


Ce profil permet de simuler la couche limite proche du matériau due au déplacement de l'avion.

Configuration étudiée



Résultats air-composite



Dégradation du matériau

