

"Un modèle de couche limite transitionnelle basé sur un automate cellulaire probabiliste"

speaker: Yohann Duguet (LIMSI-CNRS, Orsay, France)

co-auteurs: Tobias Kreilos et Bruno Eckhardt (Universität Philipps, Marburg, Allemagne), Taras Khapko, Philipp Schlatter et Dan S. Henningson (KTH Stockholm, Suède)

La compréhension et la prédiction de la transition vers la turbulence à proximité d'une paroi sont cruciales pour tous les phénomènes aéronautiques. Cependant les écarts entre les échelles mises en jeu rendent simulations numériques et expériences difficiles, ce qui suggère le développement de modèles réduits permettant de valider rapidement certaines hypothèses physiques. Les fortes fluctuations statistiques observées lors de la transition reflètent en fait la coexistence spatiale entre état laminaire et état turbulent. Le modèle réduit adopté ici consiste donc en une réduction de la dynamique à un automate cellulaire bidimensionnel, dont les règles de couplage sont probabilistes et sont validées par comparaison à des simulations aux grandes échelles. Je discuterai le problème délicat de la modélisation des phénomènes de nucléation de poches turbulentes à la paroi lorsque l'écoulement est soumis à une turbulence résiduelle en entrée.

Image: Simulation des grandes échelles d'une couche limite de Blasius soumise à une turbulence d'entrée résiduelle. Ecoulement vers la droite (blue/rouge: isosurfaces de vitesse axiale, vert : critère d'identification λ_2 pour les structures tourbillonnaires)