

Un tourbillon d'équations

*Festival des sciences
Rennes, 24 octobre 2006*

Johanne Bézy–Wendling
Johan Carlier
Antoine Chambert-Loir
Jocelyne Erhel



Un tourbillon...


TOURBILLON. *n. m.* ♦ 1° Masse d'air qui tournoie rapidement. V. **Cyclone.** ♦ 2° Mouvement tournant et rapide (en hélice) d'un fluide, ou de particules entraînées par l'air. (...) 5° *Fig. et littér.* Ce qui emporte, entraîne dans un mouvement rapide, irrésistible.

Quelques tourbillons



Quelques tourbillons

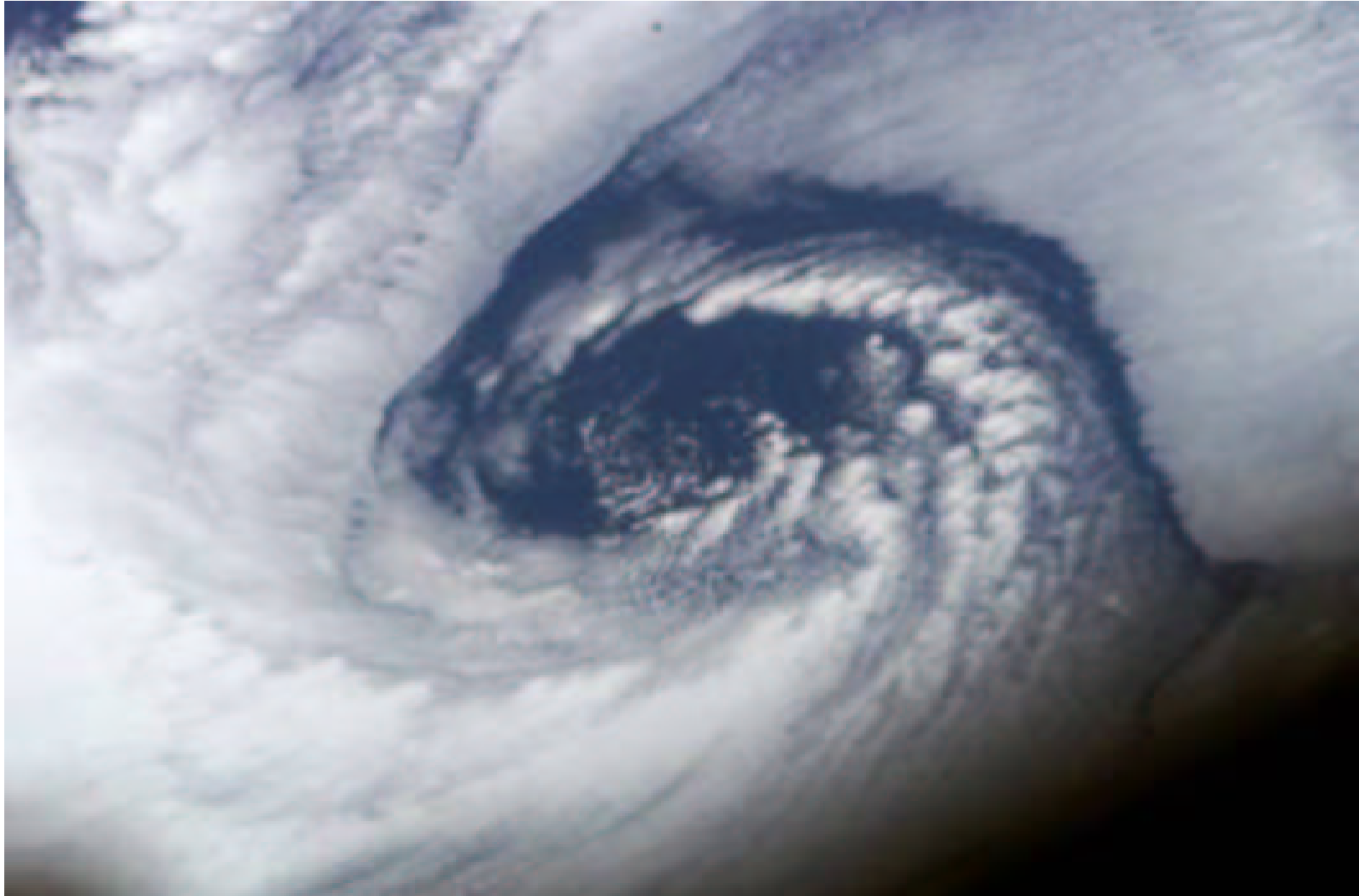


 Wake Vortex Study at Wallops Island
NASA Langley Research Center

5/4/1990

Image # EL-1996-00130

Quelques tourbillons



Quelques tourbillons



Quelques tourbillons



... d'équations

ÉQUATION. *n. f.* ♦ 1° *Math.* (1637). Relation conditionnelle existant entre deux quantités et dépendant de certaines variables (ou inconnues). *Résoudre une équation*, trouver les valeurs des inconnues (*racines* ou *solutions de l'équation*) qui vérifient l'équation. (...) — *Système d'équations*, ensemble d'équations à vérifier simultanément. — *Équation différentielle, aux dérivées partielles, intégrale, intégro-différentielle*, équation dont les inconnues sont des fonctions.

Physique/mathématique

Phénomènes physiques : mouvement des solides, des fluides, diffusion de la chaleur, gravitation, électromagnétisme, mécanique quantique,...

Quantités physiques : position/distance, vitesse, température, champ électrique/magnétique, masse, densité, énergie, entropie,...

Des *équations mathématiques* relient ces différentes quantités : Newton, Navier-Stokes, Fourier, Maxwell, Einstein, Schrödinger,...

Pouquoi / comment ?

Savoir *résoudre* ces équations, c'est pouvoir *calculer*, entre autres,

- où se trouve une planète dans le ciel, quand reviendra une comète ;
- votre position sur la terre (GPS) ;
- à quelle température monte le bouclier de la navette spatiale ;
- quel temps il fera demain, l'évolution du climat ;
- une image de votre cerveau (scanner, IRM).

Suivant les cas, *résoudre* signifie :

- donner une formule simple, exacte ou approchée, décrivant le phénomène auquel on s'intéresse ;
- donner une méthode de calcul numérique que l'on pourra mettre en œuvre grâce aux ordinateurs ;
- comprendre la « nature » mathématique des solutions, leur comportement qualitatif.

Demandez le programme !

- Johanne BÉZY-WENDLING
Application de la modélisation mathématique à la détection des tumeurs du foie
- Johan CARLIER
Mesurer la turbulence dans l'air
- Antoine CHAMBERT-LOIR
Modélisation de la mécanique des fluides : de la réalité concrète aux équations mathématiques
- Jocelyne ERHEL
Comprendre l'écoulement de l'eau dans les roches grâce à l'informatique