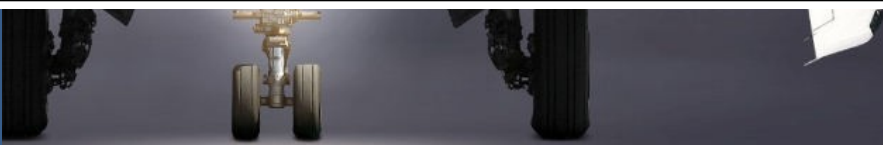




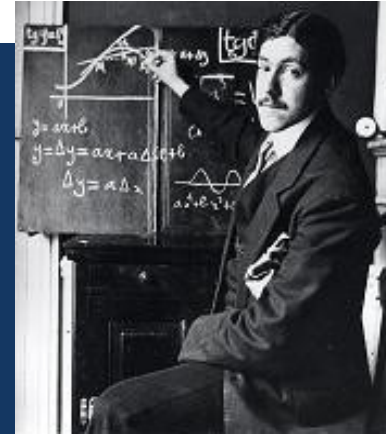
Calcul Scientifique pour la Conception des Avions

Gilbert Rogé, Dassault Aviation



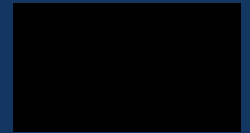
Quelques dates clefs

- ✱ 1916 : hélice ECLAIR, fondation
- ✱ Années 1930 : la série des avions « MB »
- ✱ Années 1950 : la série des « MD »



- ✱ 1953 : Mystère 20
- ✱ 1978 : Mirage 2000
- ✱ 1991 : Rafale C01

- ✱ 1993 : Falcon 2000
- ✱ 2005 : Falcon 7X
- ✱ 2012 : Neuron
- ✱ 2013 : annonce Falcon 5X



Cahier des Charges

8 passagers - 3 membres d'équipages - NBAA IFR réserves -
85% Annual Outbound Boeing Wind Reliability

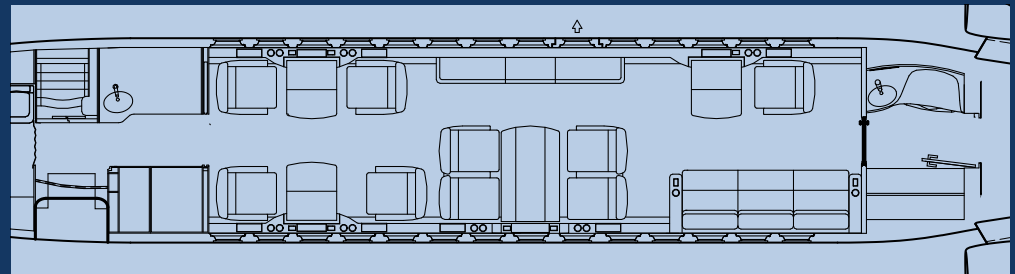


★ Performances

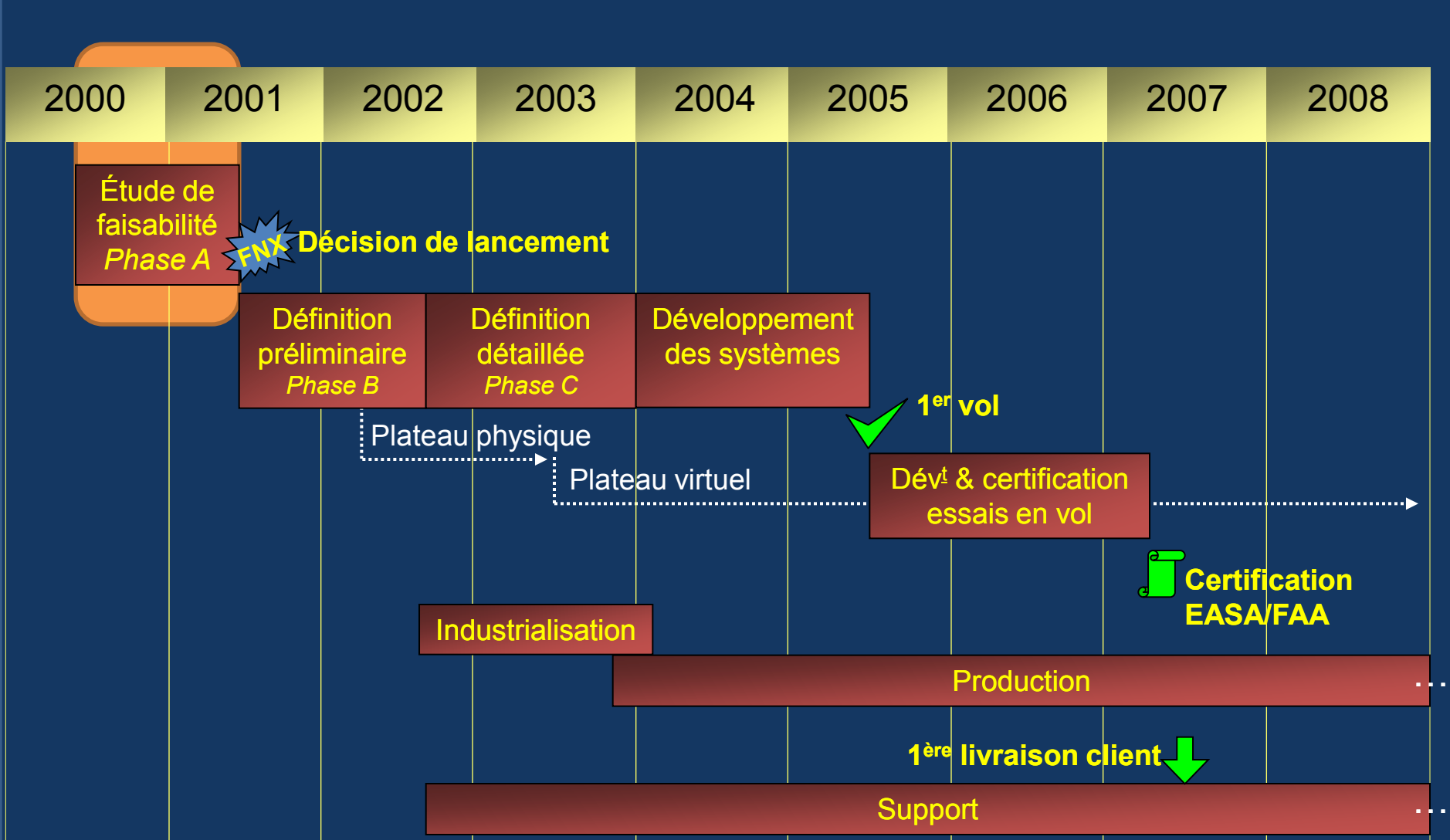
- ➔ Rayon d'action
- ➔ Pistes accessibles
- ➔ Acoustique externe

★ Confort

- ➔ Volumes
- ➔ Aménagement commercial
- ➔ Acoustique interne

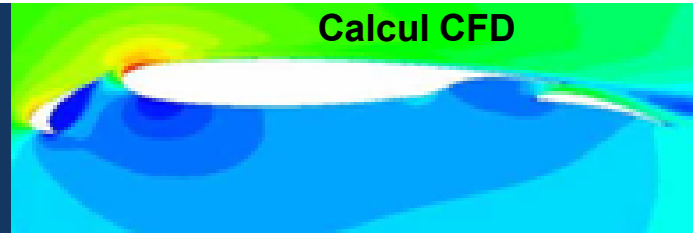
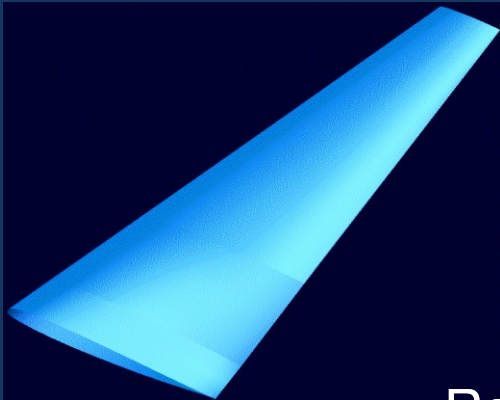


Les grandes phases du programme Falcon 7X



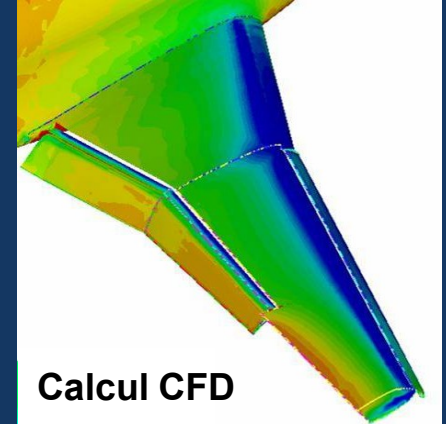
Conception - Etudes de faisabilité

Phase A : 2000 – mi-2001



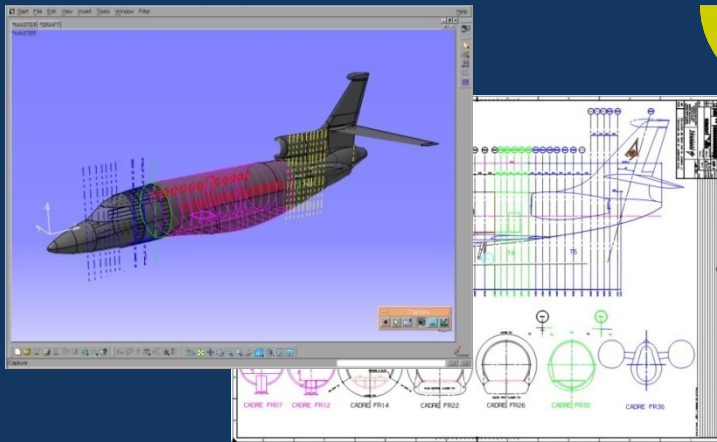
Calcul CFD

- ✦ Formes extérieures
- ✦ Calculs CFD



Calcul CFD

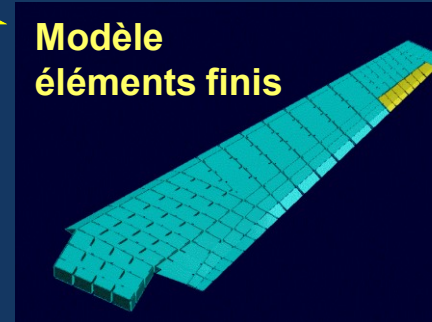
Recherche du meilleur compromis :
performances, confort, opérabilité, coût...



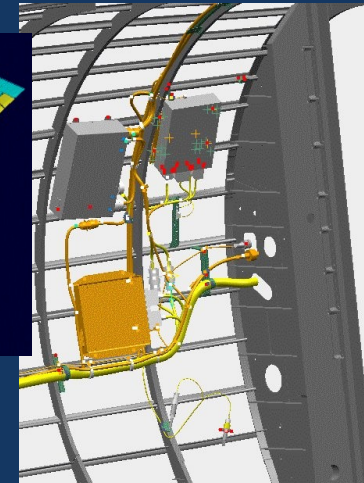
- ✦ Ensemble aménagé



Modèle
éléments finis

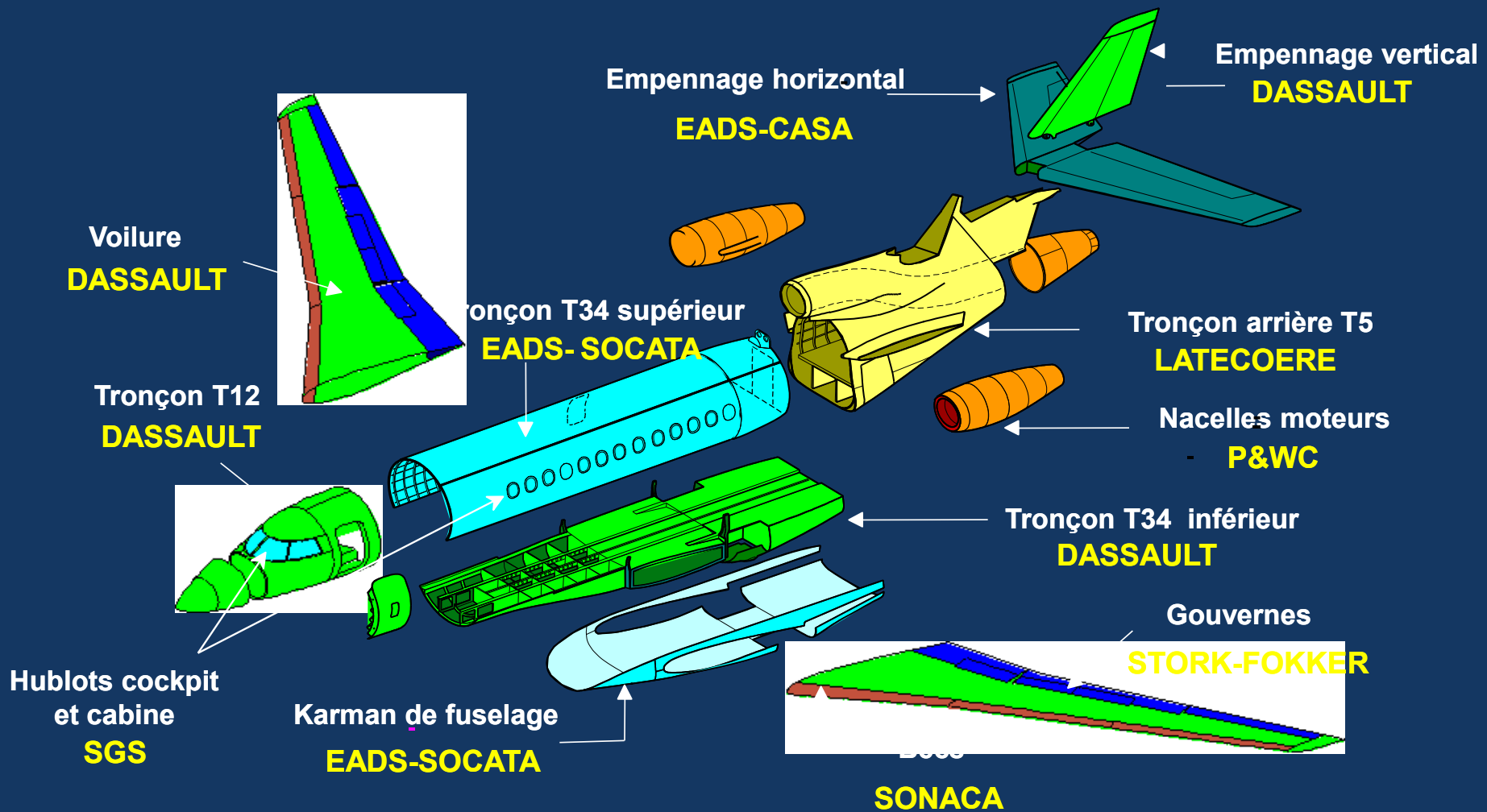


- ✦ Etudes de nœuds
- ✦ Etudes d'aménagement
- ✦ Devis de masse



Maquette numérique

Le choix des partenaires industriels



Conception - Lancement programme mi 2001

Les impératifs :

- Long rayon d'action
- Fort niveau de confort
- Forte disponibilité
- Faible cout direct d'exploitation
- Process numérique avec les Partenaires



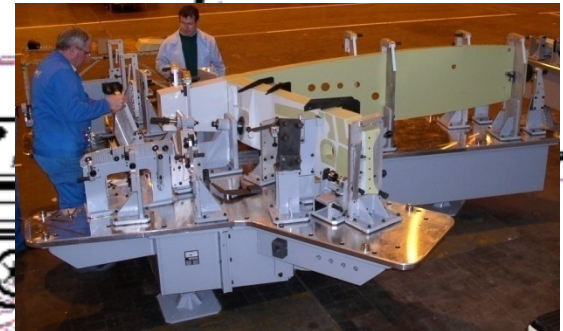
Les choix innovants :

- Aérodynamique : nouvelle voilure puis winglets
- Système Commande de Vol Numérique :
1^{er} avion d'affaire équipé de CdVE dans le Monde
- Interface Homme Système : EASy et manches latéraux

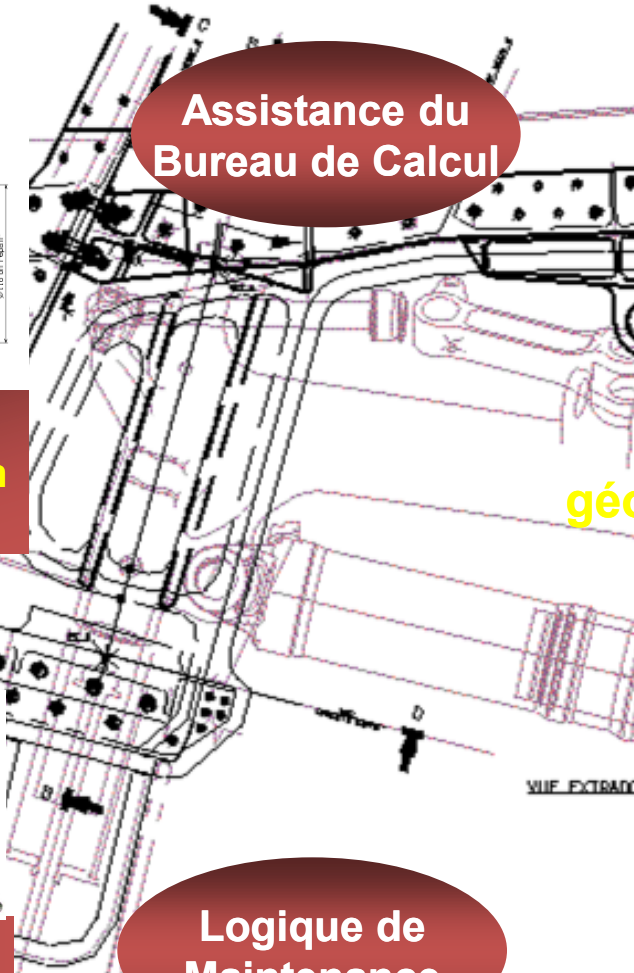
Définition préliminaire (phase B)

mi 2001 à fin 2002

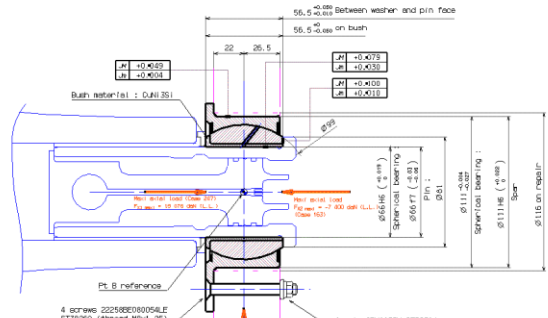
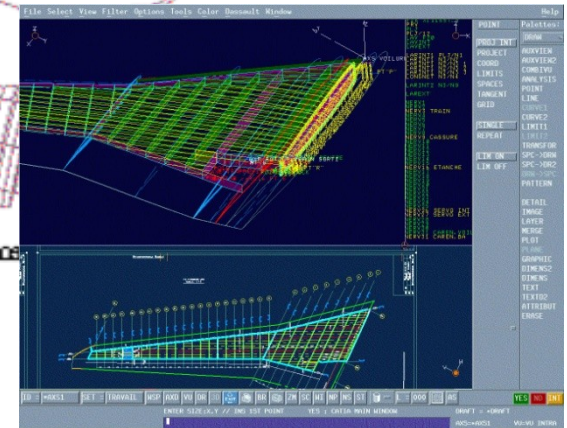
Logique d'assemblage



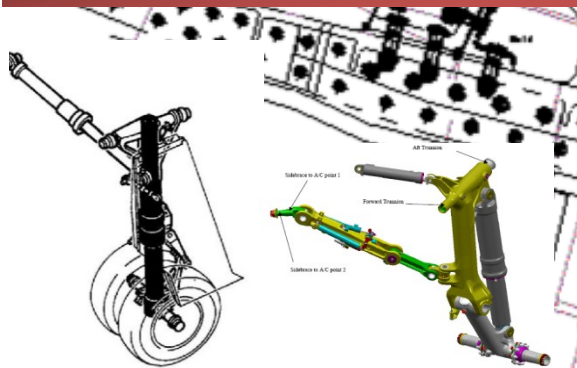
Assistance du Bureau de Calcul



Formes Aéro et Modèles géométriques 3D de Référence



Spécification pour les équipementiers et définition des interfaces coopérants

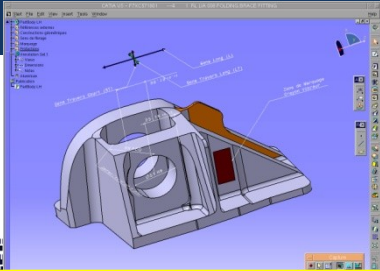


Choix d'architectures systèmes

Logique de Maintenance

Définition détaillée (Phase C)

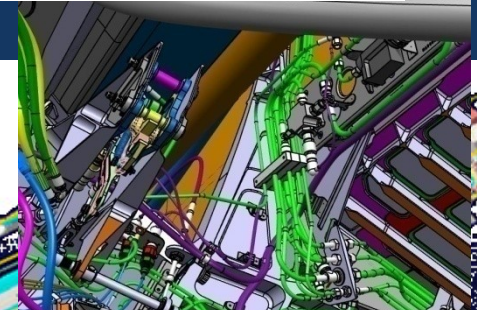
mi 2002 à fin 2003



Définition détaillée 3D
de chaque pièce

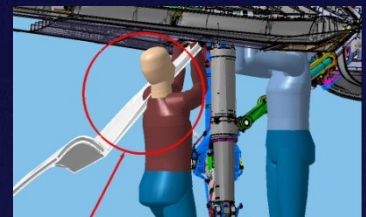
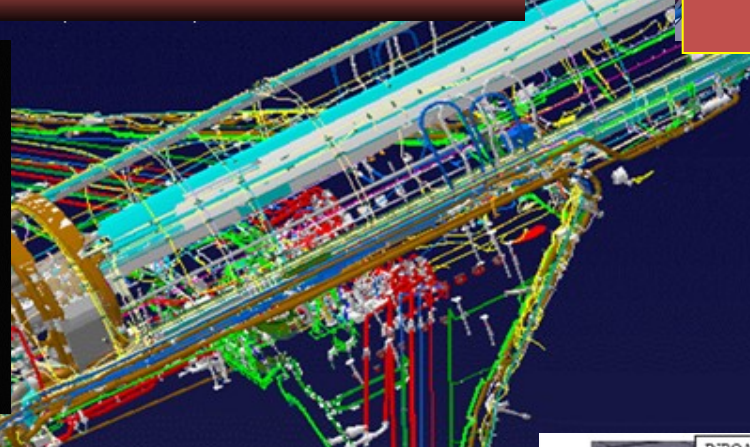
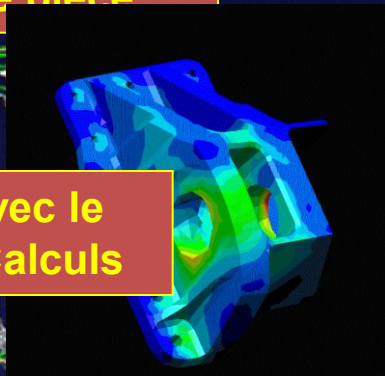


Reuves de validation
multi-métiers 3D stereo

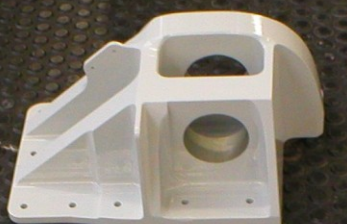


Aménagement

Interface avec le
Bureau de Calculs



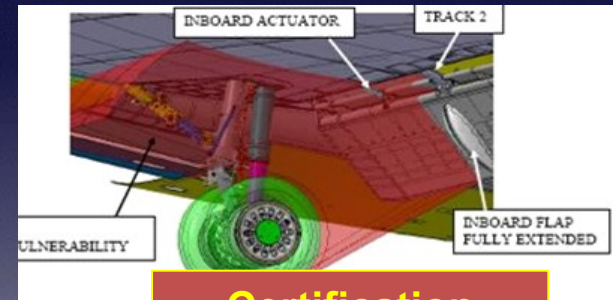
Etudes
de Maintenance



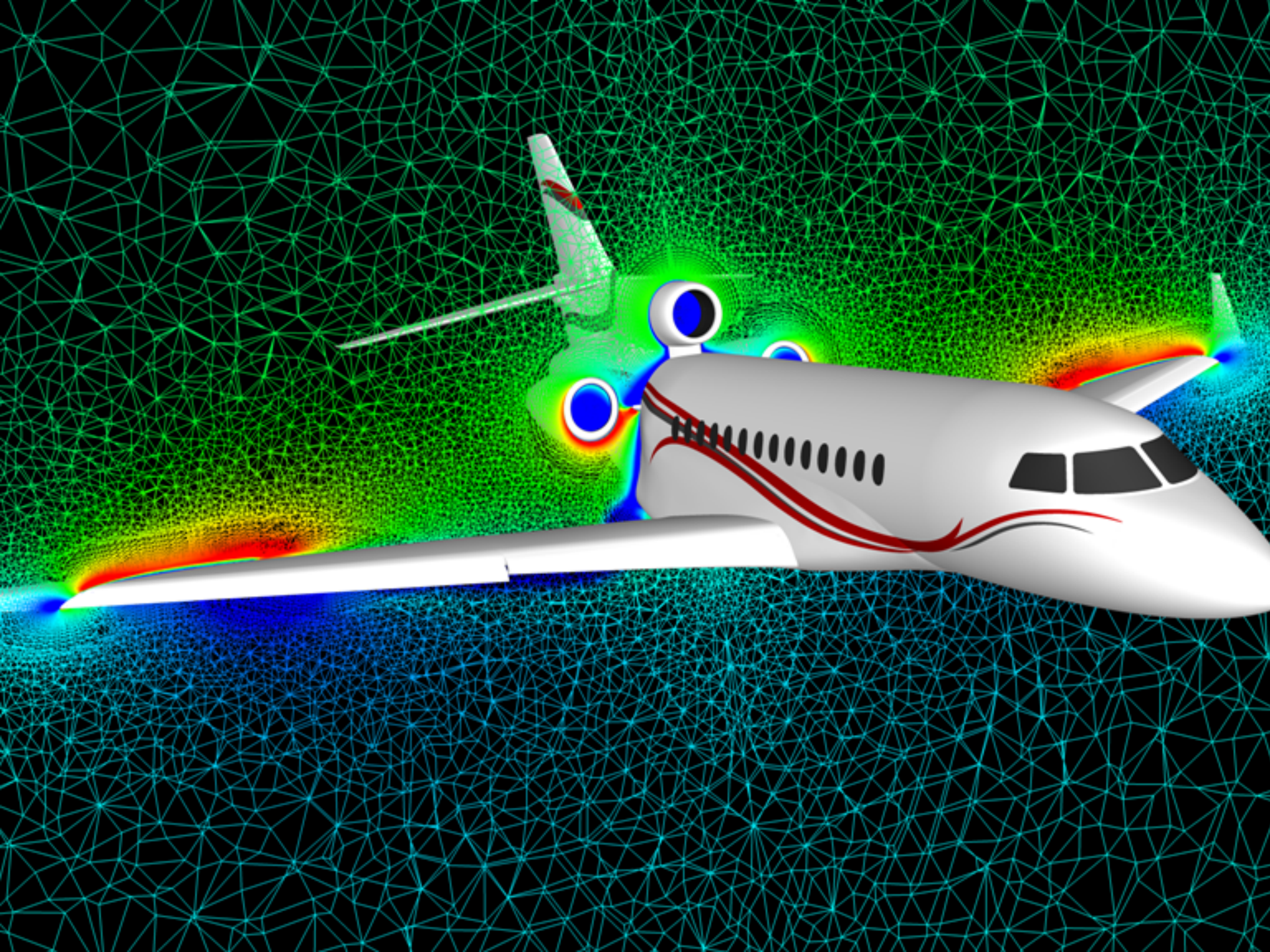
Suivi de
fabrication



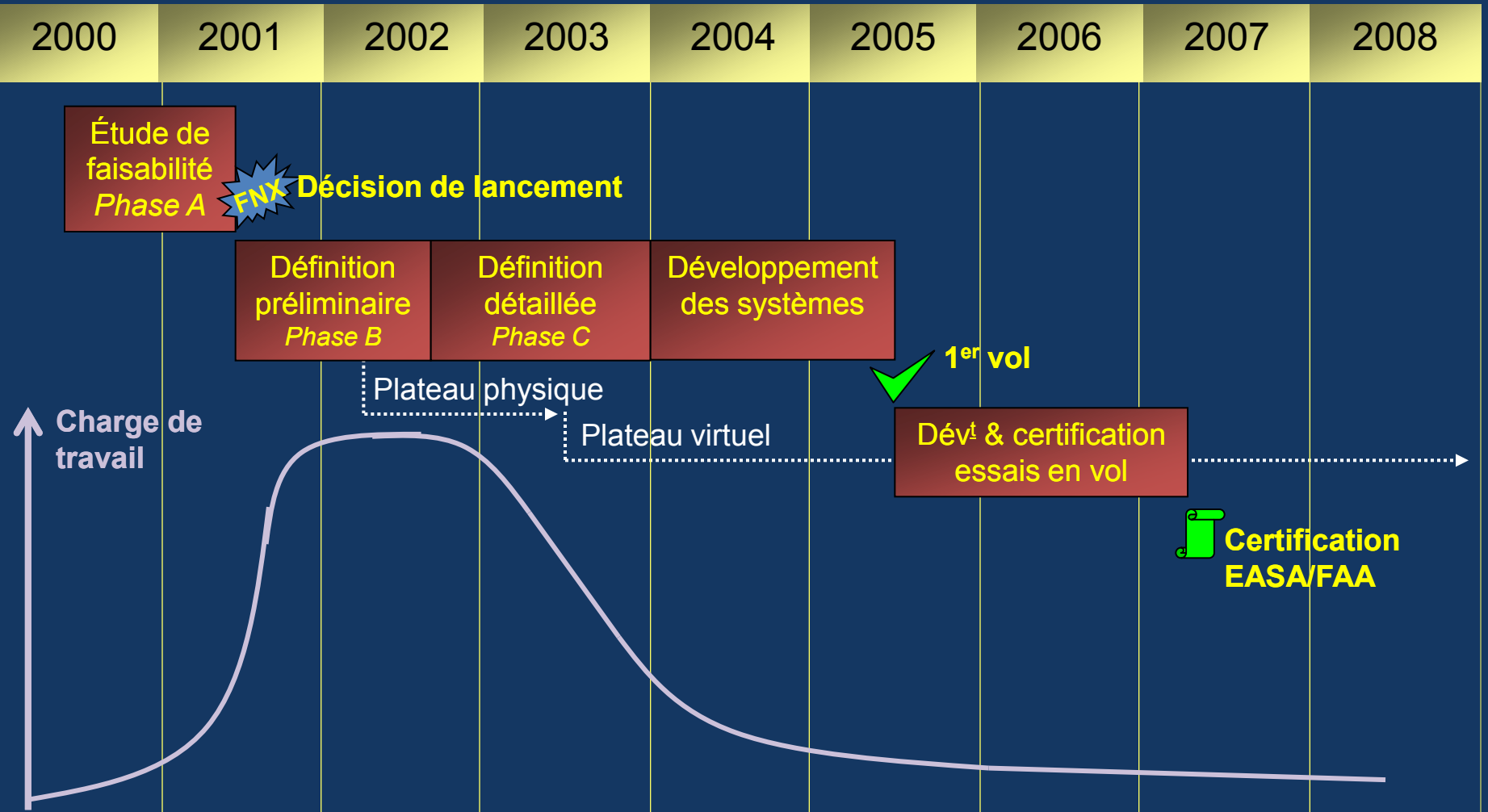
Encadrement
de sous-traitance



Certification

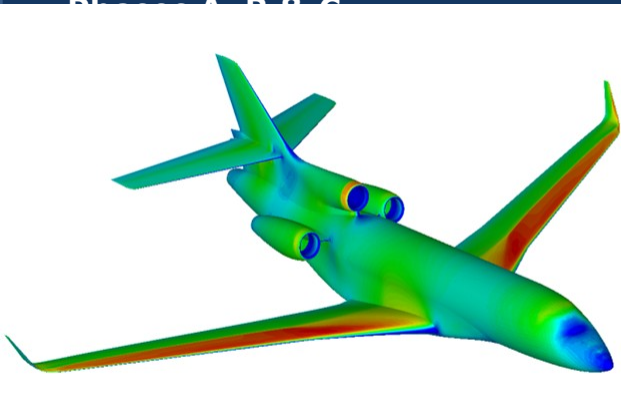


L'aérodynamique dans un programme



Le métier d'aérodynamicien

« prévoir et maîtriser l'écoulement d'air autour de l'avion pour garantir la sécurité et les performances en vol »

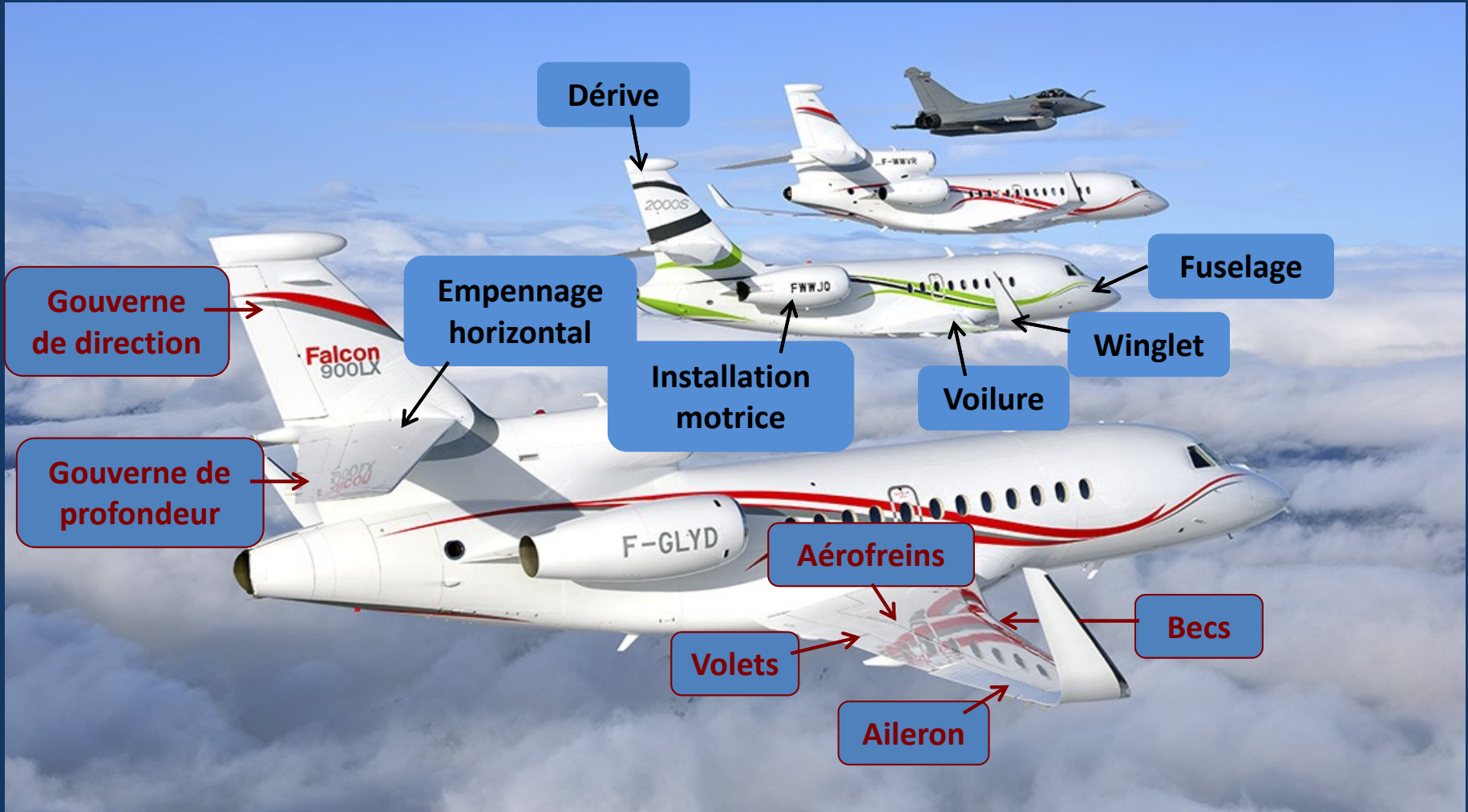


Suite aux avant-projets, en réponse au Cahier des Charges :

- **Evaluer les différentes architectures possibles**
 - Type de voilure, d'empennage, moteurs...
- **Définir les formes de l'avion pour :**
 - Les performances Basse et Grande vitesse
 - Un bon comportement sur l'ensemble du domaine de vol
- **Etablir les modèles de comportement aérodynamique pour les autres disciplines (structure, performances, qualités de pilotage...)**

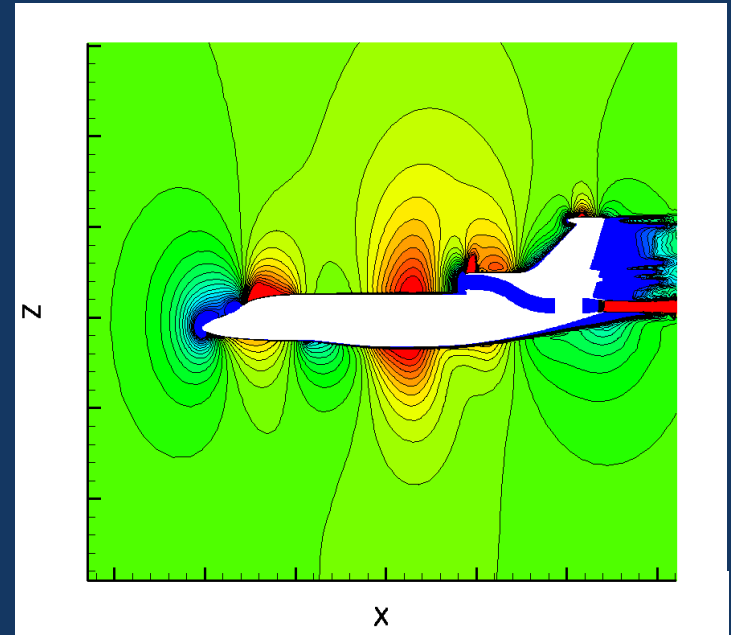
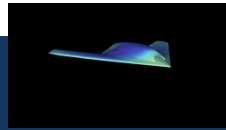
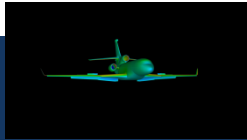
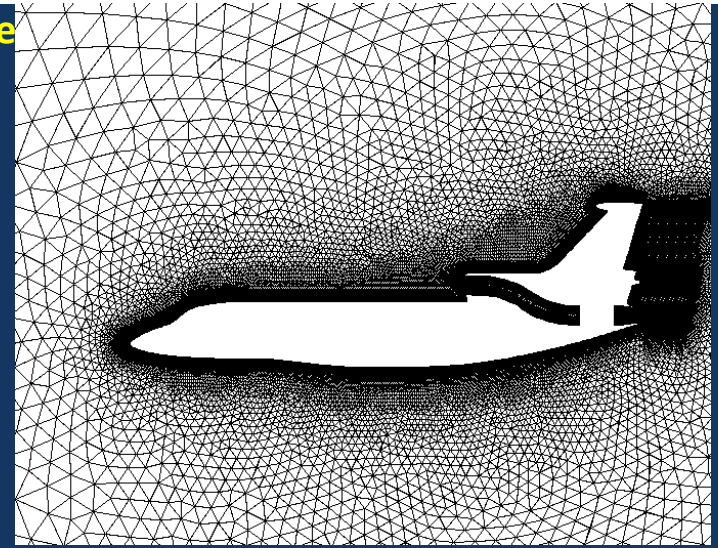
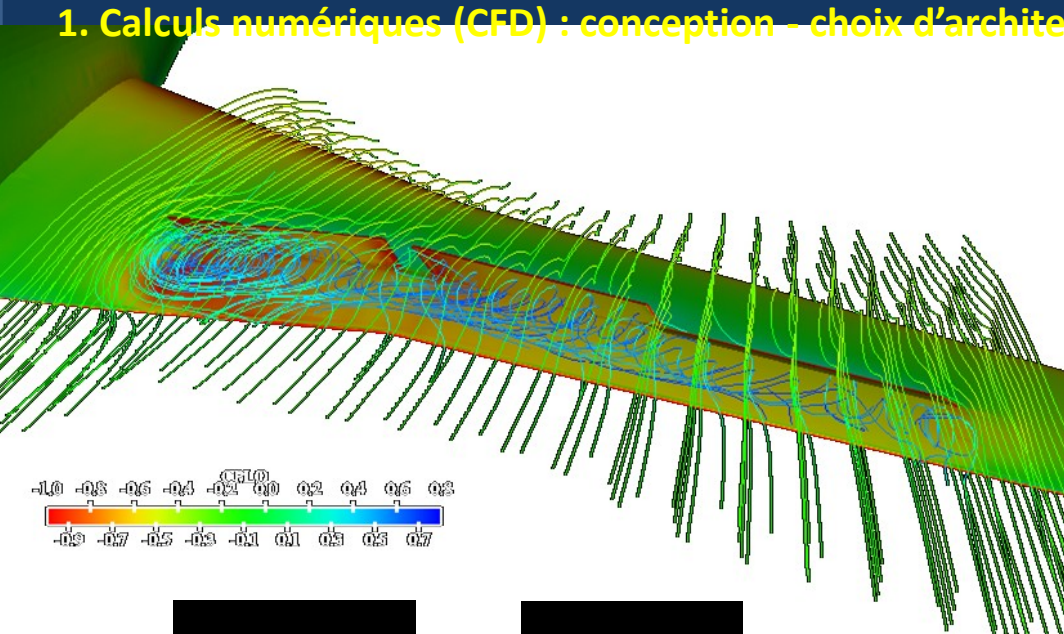


L'aérodynamique sur un avion



Les Métiers de l'aérodynamique

1. Calculs numériques (CFD) : conception – choix d'architecture

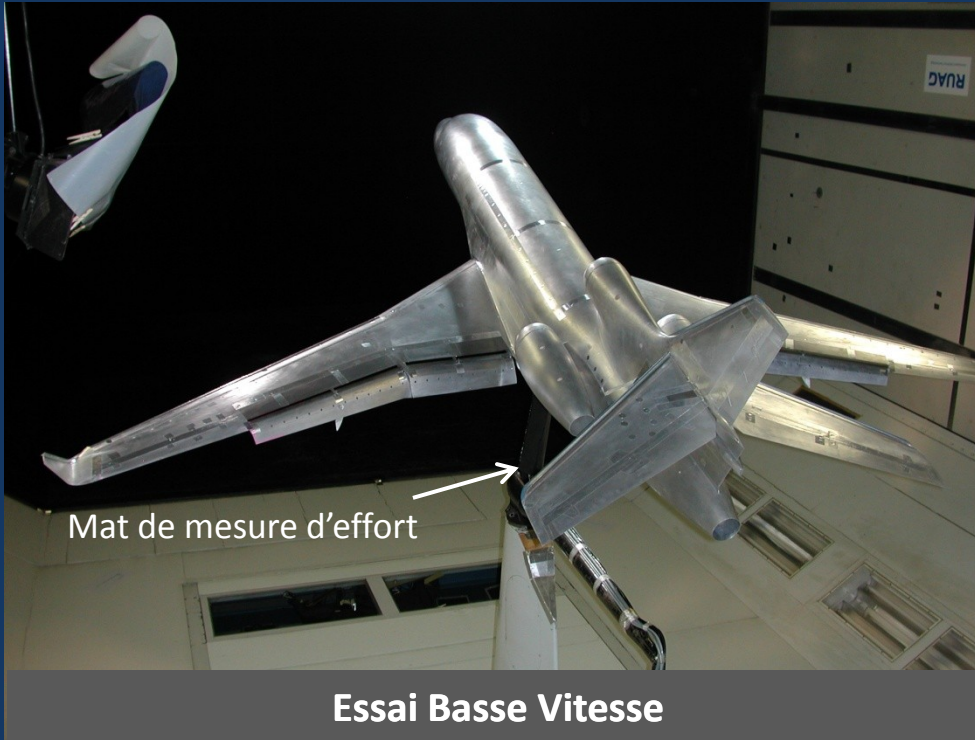


✦ Objectifs principaux :

- ➔ Minimiser la trainée en grande vitesse (Mach 0.7-0.95)
- ➔ Maximiser la portance en basse vitesse

Les métiers de l'aérodynamique

2. Essais en soufflerie : Explorer et valider les choix



3. Synthèse aérodynamique : Concevoir le modèle aérodynamique de l'avion

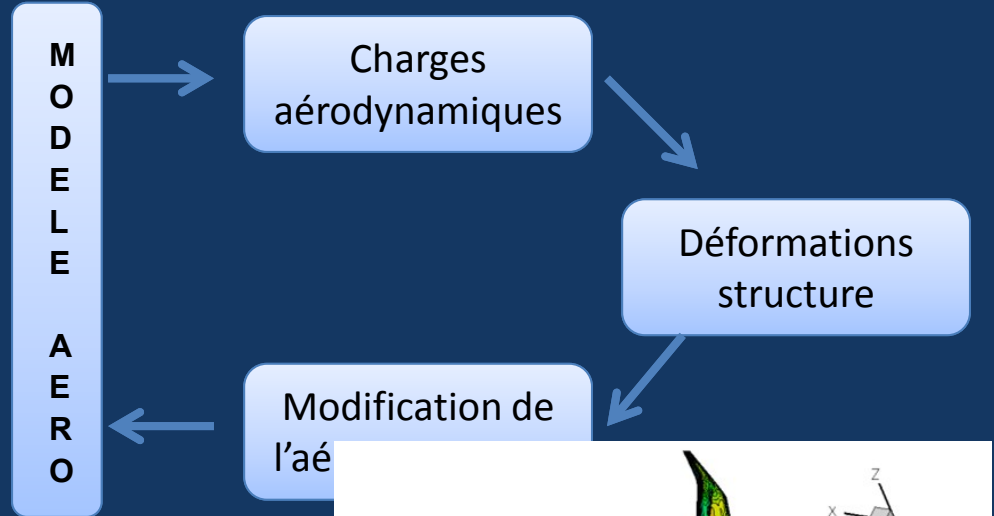
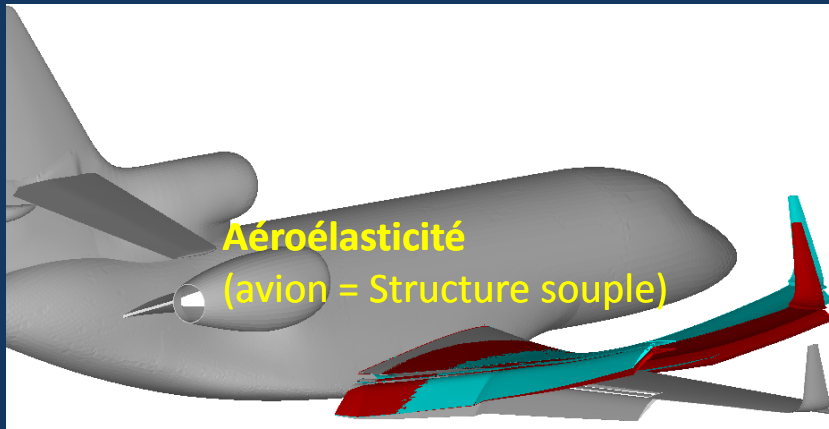


4. Essais en vol : Recalage des modèles et validation des résultats



Un domaine en interaction avec les autres disciplines

- ✦ Objectifs global :
Obtenir le meilleur compromis sur avion



Boucle de conception

