

Marine THONON
Avril – Juillet 2010

Projet de Fin d'Etudes

Amélioration
du procédé
de réglage
des bâtis
d'assemblage
Super Puma

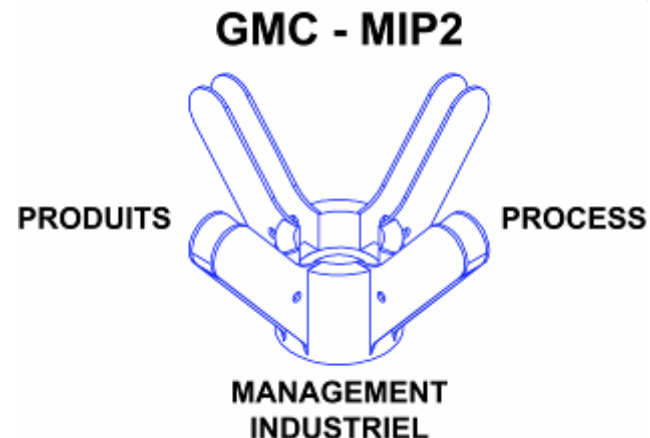
Tuteur INSA : Stéphane RAYNAUD

Tuteur Eurocopter : Laurent MARCHIONE

Projet de Fin d'Etudes

❑ Partenariat Entreprise / Laboratoire

- **Projet industriel**
 - 1 semestre d'études
 - Exploitation des moyens de l'entreprise et du laboratoire
- **Entreprise**
 - Eurocopter
- **Laboratoire**
 - MIP2



❑ Eurocopter

- Historique
- Produits
- Service Outillages

❑ Mission

- Mise en situation
- Etat des lieux
- Objectif

❑ Réalisations

- Numérisation
- Conception
- Consultation de fournisseurs
- Fabrication

❑ Synthèse

- Etat d'avancement
- Bilan

Sommaire

❑ Eurocopter

- Historique
- Produits
- Service Outillages

❑ Mission

- Mise en situation
- Etat des lieux
- Objectif

❑ Réalisations

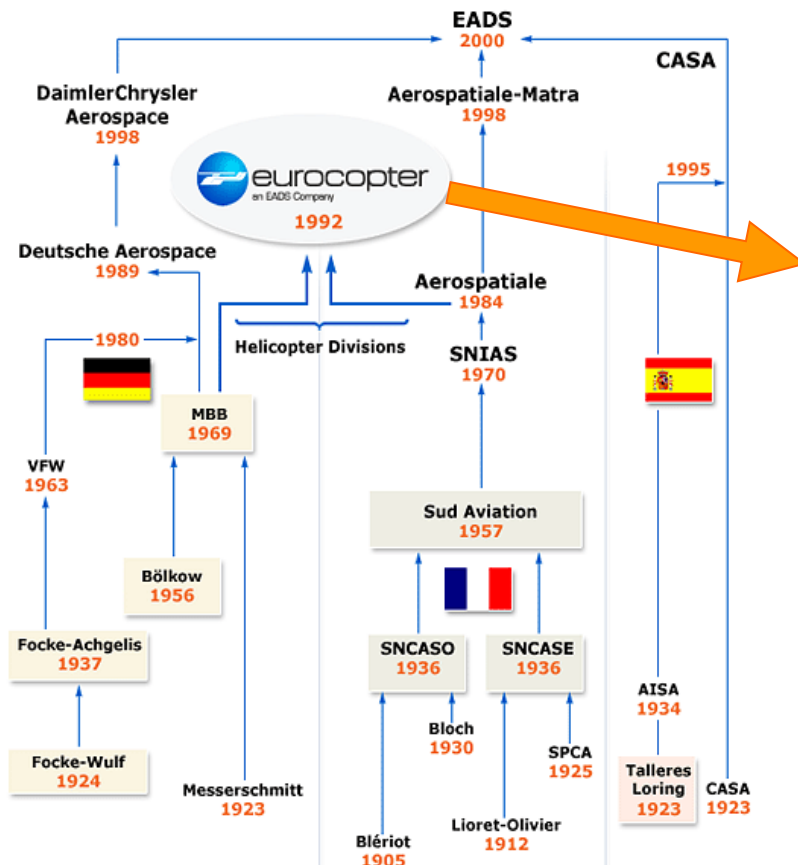
- Numérisation
- Conception
- Consultation de fournisseurs
- Fabrication

❑ Synthèse

- Etat d'avancement
- Bilan

Eurocopter – Historique

Aujourd'hui...



- Présence mondiale
- 24 filiales
- 14 000 employés

Eurocopter – Produits

- ❑ Clients dans 142 pays
- ❑ Appareils civils et militaires
 - Gamme civile actuelle



COUGAR

ECUREUIL FAMILY

EC135

1,800 kg
1 pilot + 4 passengers or 700 kg
223 km/h - 710 km



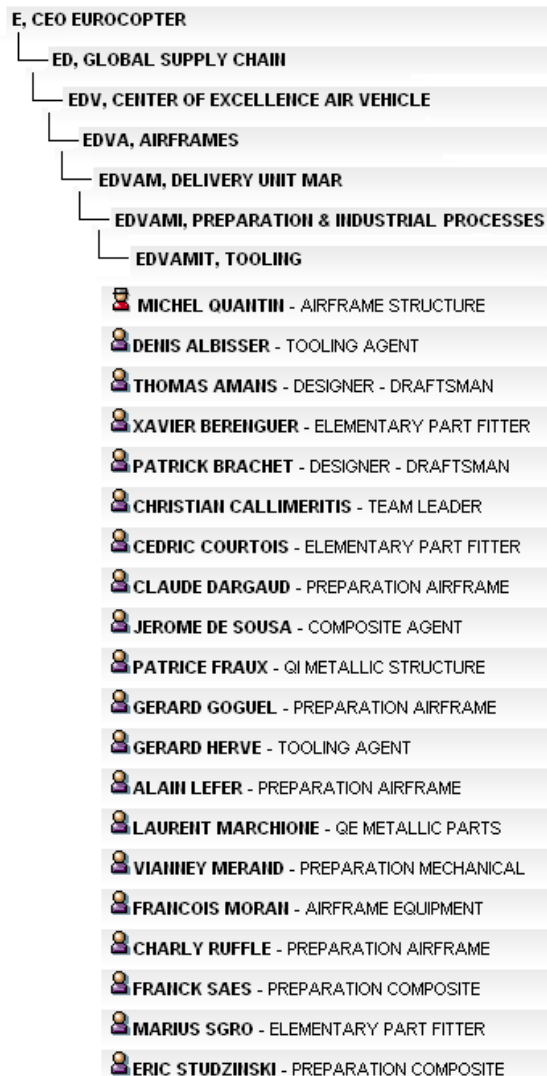
EC145

DAUPHIN FAMILY

SUPER PUMA FAMILY

11,200 kg
2 pilots + 24 passengers + 1 steward or 5,000 kg
262 km/h - 937 km

Eurocopter – Service Outillages



□ Activité

- Gestion des outillages
 - D'assemblage
 - De réglage
- Tous les appareils

□ Interventions

- Fabrication
- Validation
- Maintenance
- Transport
- ...

EDVAMIT / Marine THONON / Amélioration procédé de réglage bâts d'assemblage Super Puma / 1, v.0 / 21.07.2010

Sommaire

❑ Eurocopter

- Historique
- Produits
- Service Outillages

❑ Mission

- Mise en situation
- Etat des lieux
- Objectif

❑ Réalisations

- Numérisation
- Conception
- Consultation de fournisseurs
- Fabrication

❑ Synthèse

- Etat d'avancement
- Bilan

Mission – Mise en situation

□ Assemblage

- Bâtis d'assemblage
 - 12 à 15 m x 3 m x 3 m
- Points de reprise
 - Positionnement des pièces dans le repère de l'appareil
 - Une centaine de points



Mission – Mise en situation

□ Réglage

- Etalons ou gabarits
 - D'après prototype appareil
 - Référence
- Procédé
 - Sur marbre : bâti et étalon
 - Contrôle du positionnement des points de reprise (brochage)
 - Réajustement individuel des points si nécessaire



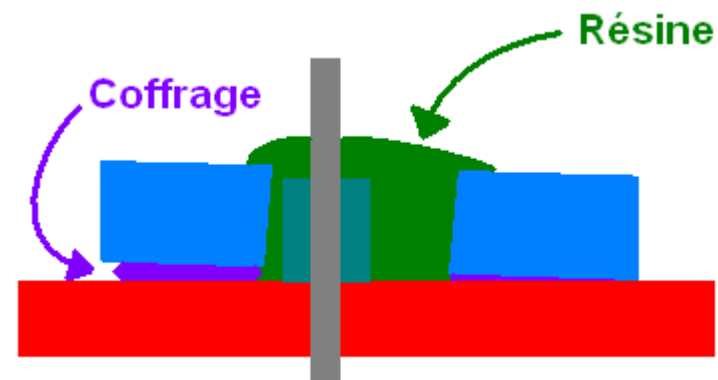
□ Résine

➤ Positionnement bâti / étalon

- Positionnement relatif au mieux de tous les points de reprise
- Jeu aux surfaces résinées

➤ Résinage

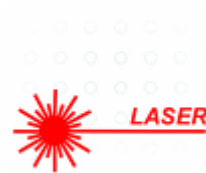
- Coulée de résine → combler le jeu
- Séchage



Mission – Objectif

Objectifs

- Se passer des étalons
 - Utiliser les coordonnées des points
(Relevé laser des coordonnées dans le repère appareil)
 - Gain de temps
(Attendre la disponibilité des étalons, les rapatrier...)
 - Gain de place
(Pas de stockage des étalons)
- Se passer de la résine
 - Gain de temps
(Pas de séchage)
- Régler dans les bâtis d'assemblage
 - Gain de temps
(Pas de démontage, manœuvre, occupation du marbre...)
 - Gain de place
(Bâti non démonté)



Mission – Objectif

❑ Contraintes

- Réglage
 - Selon les 6 ddl (découplés)
 - Commande manuelle
- Charge
 - 20 kg (prototype)
 - Jusqu'à 300 kg (généralisation à tout l'appareil)
- Précision / Course
 - Translation : 10 μ m / 5 mm
 - Rotation : 0 0'1" / 15
- Pas de soudure
- Budget
 - 12 k€

Mission – Objectif

□ Prototype

➤ Bâti

- Structure mécano-soudée
- Partie supérieure appareil (ferrures BTP) → 6 ddl

➤ Localisation

- Bâti (Repère appareil, étalon)
- Pièces à assembler

➤ Positionnement

- 3 plongeurs



□ Essai

➤ Réglage

- Positionnement plongeurs / Coordonnées relevées

➤ Validation

- Présentation de l'étalon
- Brochage → Précision du procédé



Sommaire

❑ Eurocopter

- Historique
- Produits
- Service Outillages

❑ Mission

- Mise en situation
- Etat des lieux
- Objectif

❑ Réalisations

- Numérisation
- Conception
- Consultation de fournisseurs
- Fabrication

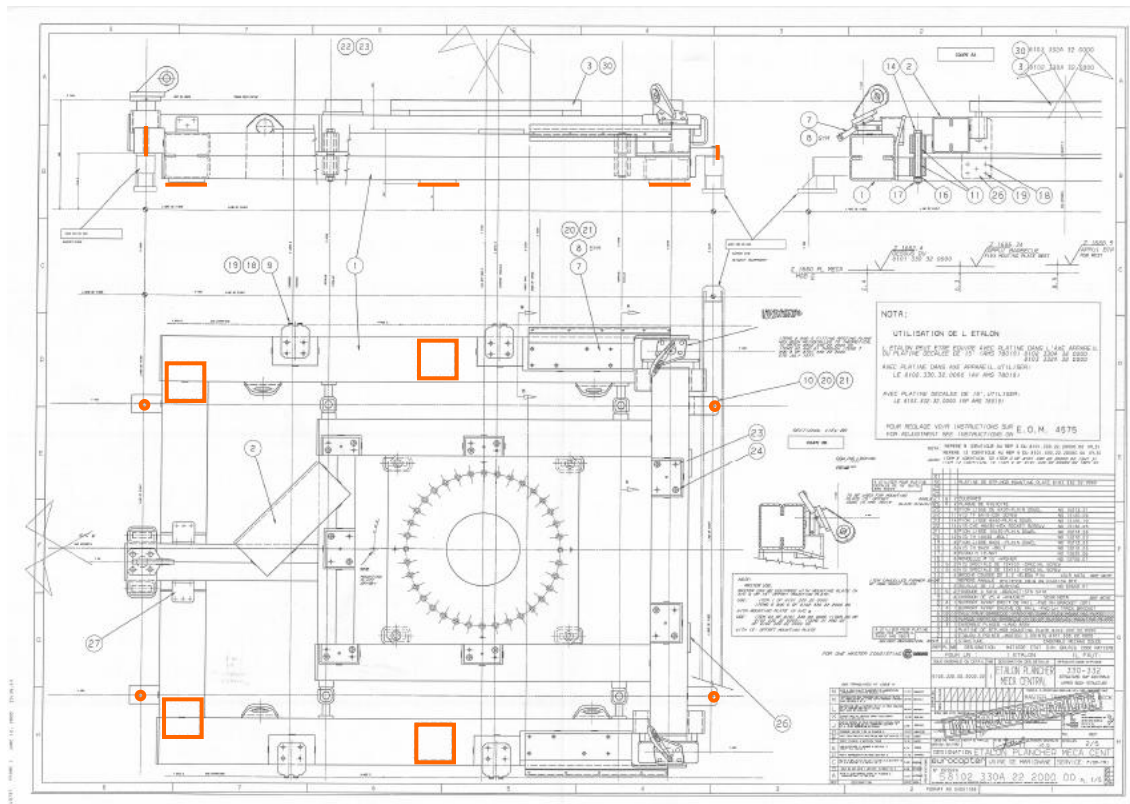
❑ Synthèse

- Etat d'avancement
- Bilan

Réalisations – Numérisation

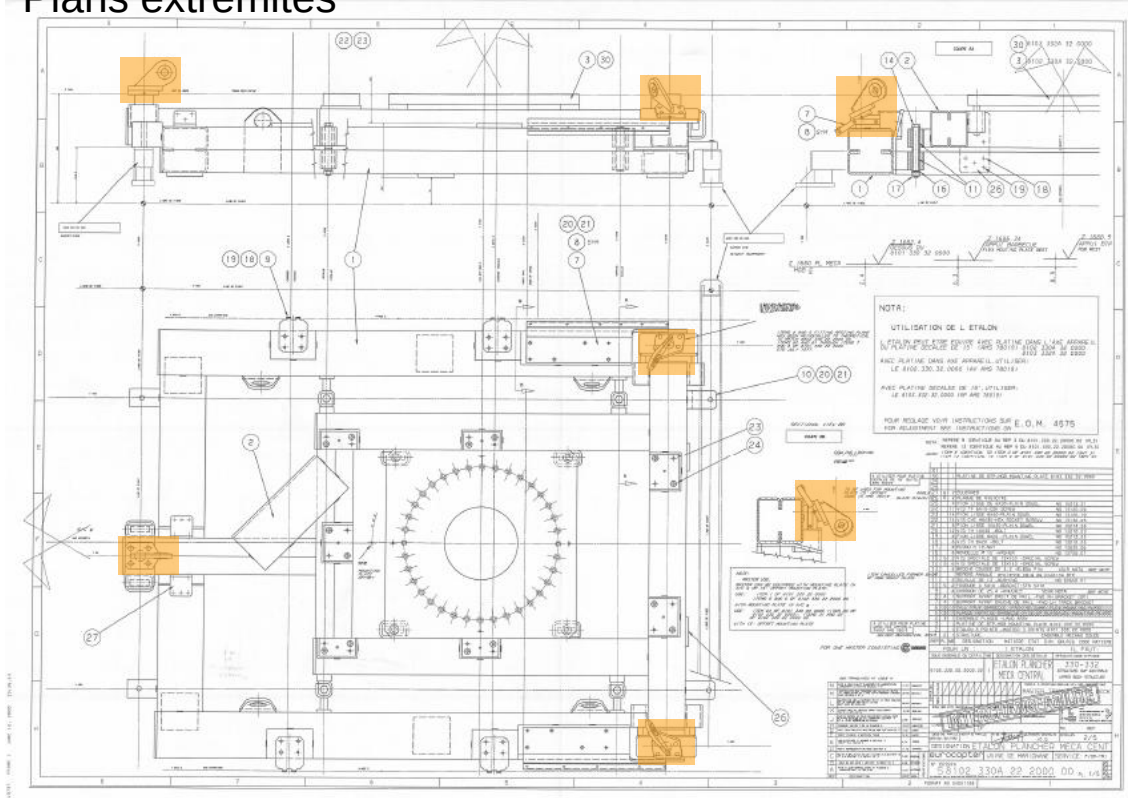
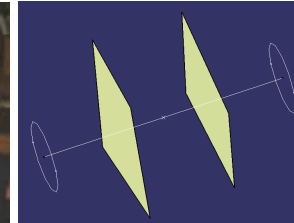
□ Dégauchissage

- 1 plan (Z=1455)
- 4 axes (intersections X=3855 et X=5410 avec Y= 400)



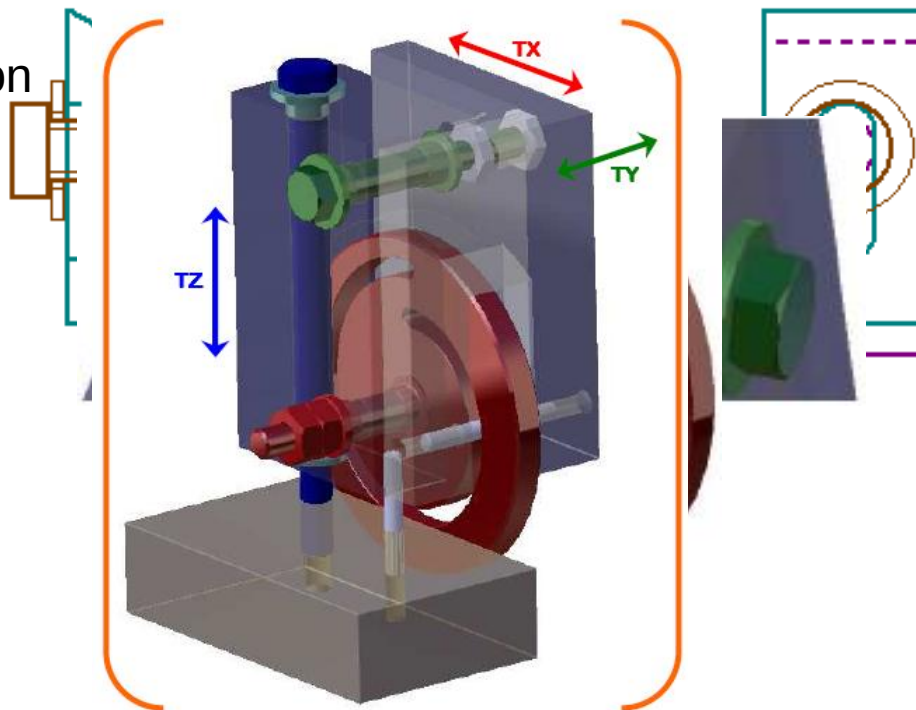
Relevés

- 3 ferrures de reprise des plongeurs
 - Axes
 - Plans extrémités



Translations

- Pans inclinés
- Vis – écrou
 - Vis micrométriques
- Came
- Solution

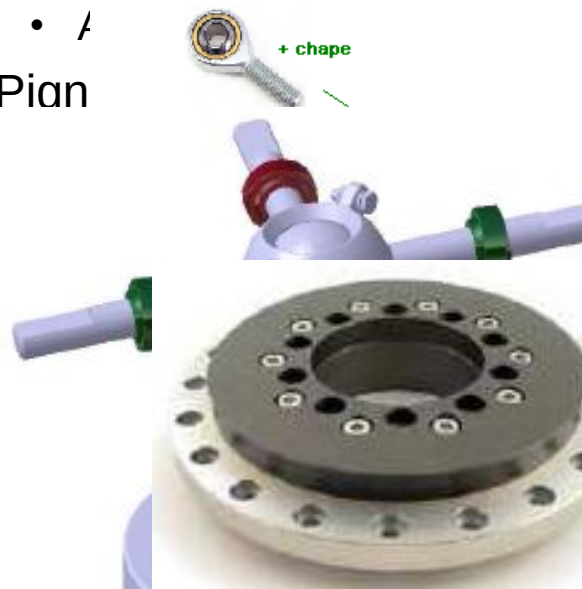


Réalisations – Conception

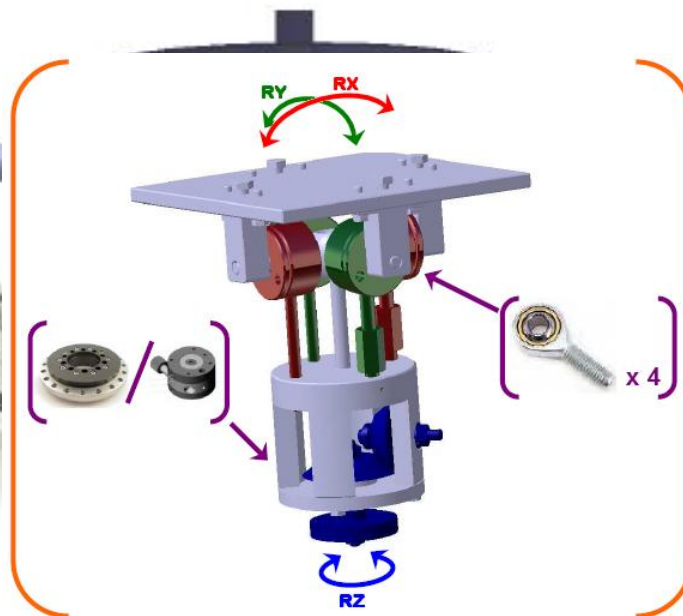
□ Rotations

- Roue – vis sans fin
 - Translation libre
- Plateau à rotules (2 rotations)
 - Cinématique
 - /

➤ Pion



Mouvement
d'entrée



Réalisations – Consultation de fournisseurs

❑ Recherche de fournisseurs

- Sans réponse après relance
 - Micro-Contrôle / Newport, OWIS, NSK, Newmark
- Pas d'éléments appropriés
 - Zaber / Laser 2000 (tout motorisé)
 - FLI (Pas d'éléments standard, étude spécifique du BE possible mais pas pour un prototype)
 - SKF, Altechna, Igus
- Charge trop élevée
 - Thorlabs
- Précision trop faible
 - Norelem, HPC, HepcoMotion
- Hexapodes
 - miCos / TSA, PI
- Assemblages modulaires
 - Standa / Opton Laser International, Agora Technique

Réalisations – Consultation de fournisseurs

□ Solutions

➤ Hexapodes

- PI : M-850



- miCos : HP-430



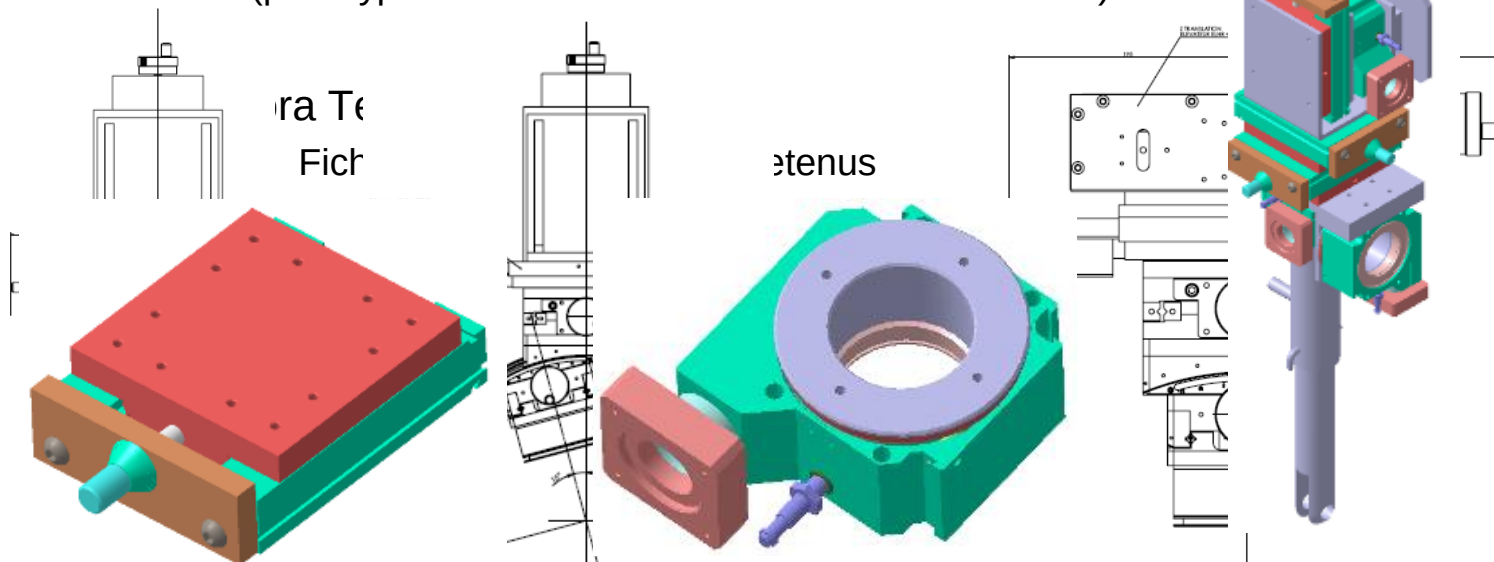
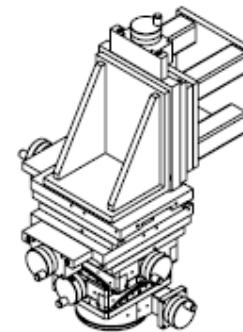
	M-850	HP-430
Charge max. (kg)	20	30
Course rectiligne (mm)	50	50
Précision rectiligne (μm)	2	0,5
Course angulaire (°)	15	20
Précision angulaire (μrad / °)	10 / 0 34'23"	5 / 0°17'11"
Coût approximatif (k€/unité)	80	70

Réalisations – Consultation de fournisseurs

□ Solutions

➤ Assemblages de modules de guidage

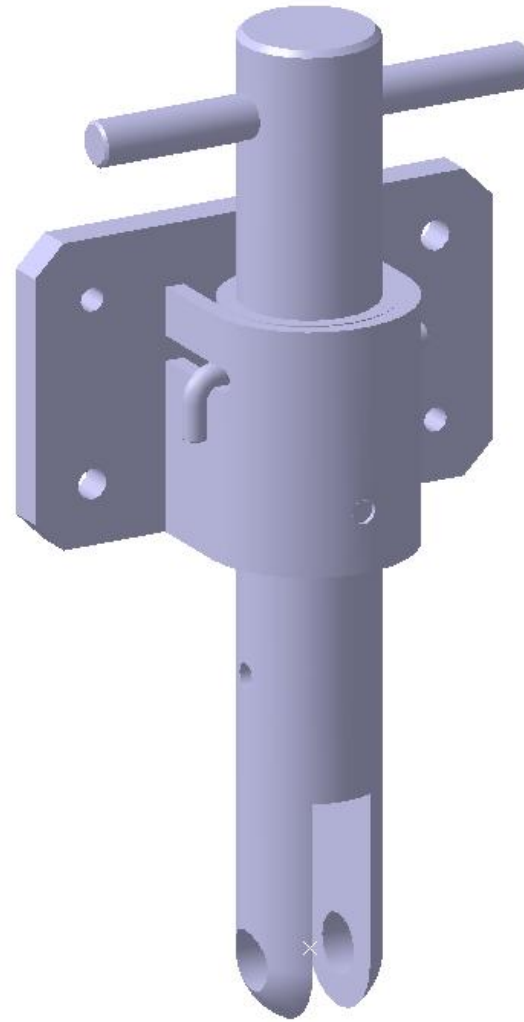
- Standa
 - Pas d'éléments standard convenables
 - Conception spécifique du BE (3 solutions)
 - 40-85 k€
 (prototype : 103 k€ HT étude et réalisation hors bâti)



Réalisations – Fabrication

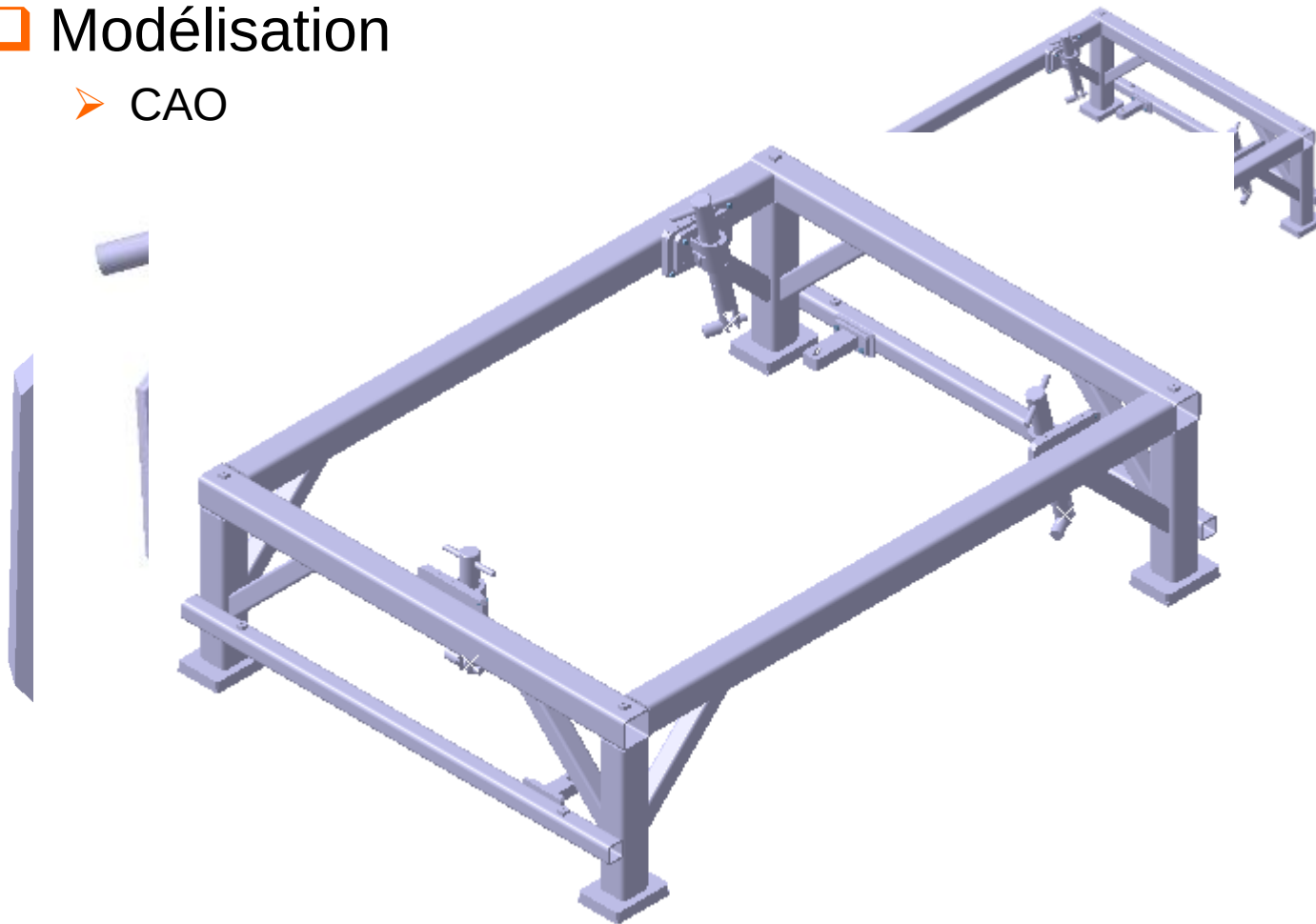
❑ Technologie

- Positionnement du point milieu
 - 1 plan
 - 2 cimblots
- Orientation de l'axe
 - 1 cimblot
- Manutention
 - 1 broche → 2 positions



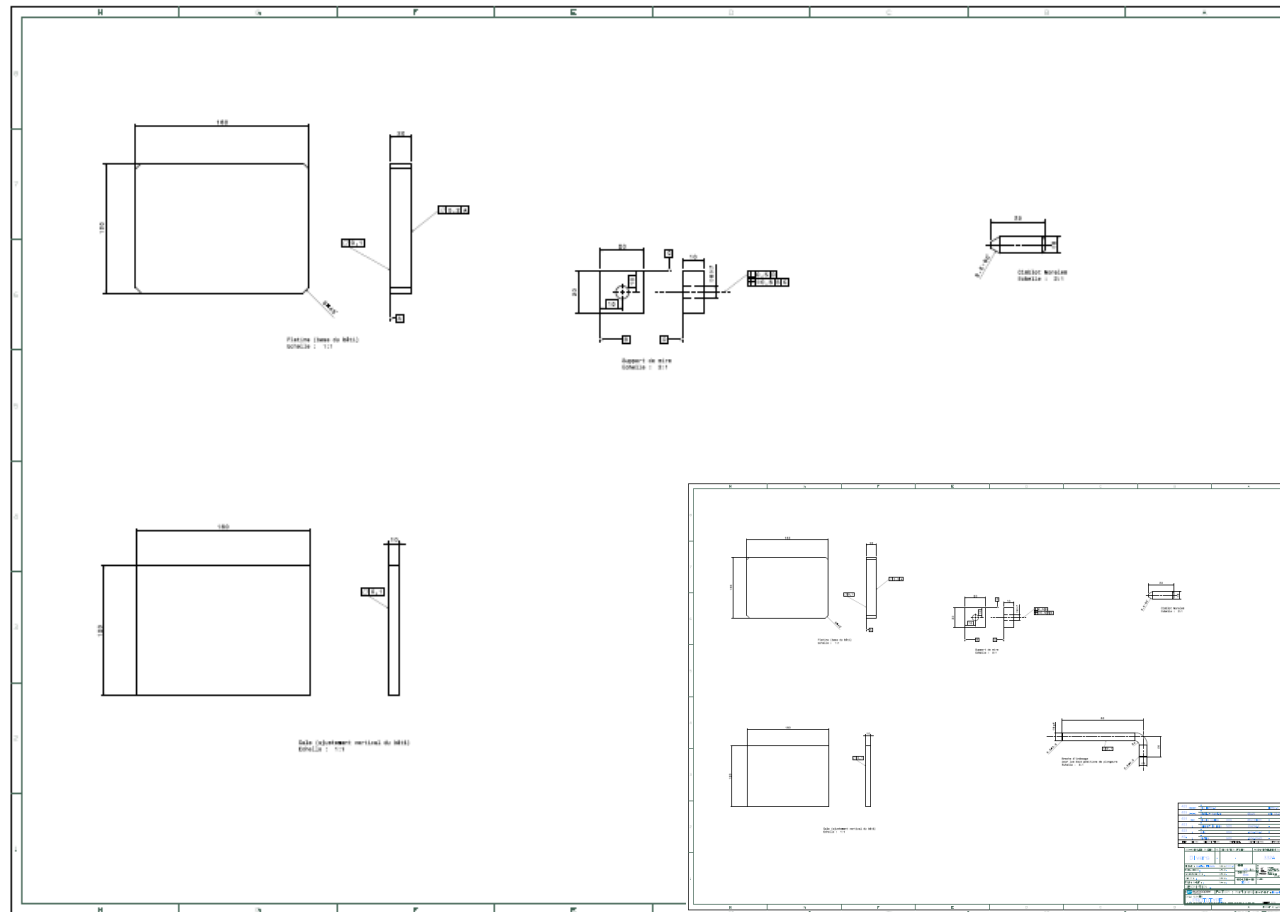
□ Modélisation

➤ CAO



□ Modélisation

➤ Plans de fabrication



Réalisations – Fabrication

□ Consultation

- Fabrication en sous-traitance
- 2 sociétés
 - Cini
 - Allio

□ Devis

	Cini	Allio
Fabrication	6 075 €	6 000 €
Mise au point	900 €	3 500 €
Transport	565 €	400 €
TOTAL	7 540 €	9 900 €

Sommaire

❑ Eurocopter

- Historique
- Produits
- Service Outillages

❑ Mission

- Mise en situation
- Etat des lieux
- Objectif

❑ Réalisations

- Numérisation
- Conception
- Consultation de fournisseurs
- Fabrication

❑ Synthèse

- Etat d'avancement
- Bilan

Synthèse – Etat d'avancement

❑ Hexapodes

- Contrainte manuelle non respectée

❑ Assemblages modulaires

- Standa
 - Hors budget
- Agora Technique
 - Terminer maquette et plans

❑ Fabrication en sous-traitance

- Choix : Cini
 - Budget Cini (7 540 €) < Budget Allio (9 900 €)
- Livraison
 - Début septembre 2010
- Essais
 - Dès réception

Synthèse – Bilan

❑ Catia V5 R18

- Modélisation
- Plans tolérancés

❑ Autonomie

- Choix technologiques
- Gestion du planning

❑ Relations fabricants & sous-traitants

- Recherche
- Suivi
- Négociations

❑ Projet

- Tous postes → tous aspects

Questions

EDVAMIT / Marine THONON / Amélioration procédé de réglage bâtis d'assemblage Super Puma / 1, v.0 / 21.07.2010

