

Compte Rendu de projet

Iphigénie 50

CLES FACIL
2017/2018

Rappel des expériences:

Etude de résistance mécanique en vol supersonique
Trajectographie et tests capteurs

Changements et évaluation de la fusée lors des contrôles:

Iphigénie 50 a passé les contrôles mécaniques classiques sans problème. Aucun changement majeur n'a été effectué sur la fusée suite au contrôle à l'exception du système de maintien du propulseur Pro-95 Red Lightning. Le maintien en position du propulseur par serrage avec colliers et des languettes métalliques a été remplacé par un appui plan du moteur contre une couronne en aluminium entourant la tuyère du propulseur, mise en position sur des tiges filetées et serrée par des écrous papillon à la demande des pyrotechniciens. Ce système a été conçu après le changement imprévu de propulseur à disposition, au final plus long de 25 mm. Les tests de résistance mécanique du corps de la fusée ont été effectués mais sous dimensionnés car il n'y avait aucun appareil de mesure résistant et capable de mesurer la force à exercer sur la fusée (plus de 130 kg)

Vol de la fusée, analyse de la mécanique :

Le décollage de Iphigénie 50 commence par un non feu, corrigé ensuite par les pyrotechniciens de CNES. Au décollage, le suivi visuel montre une sortie de rampe sans problème, les patins de guidage sur la rampe ont résisté aux efforts exercés malgré le couple introduit sur les tiges en aluminium qui reliaient les patins au corps de la fusée.

Le suivi visuel de la montée de la fusée dans l'atmosphère jusqu'à la première couche nuageuse montre que la fusée Iphigénie 50 était stable, la trainée de fusée n'indique pas de balancement de la fusée dû à une quelconque surstabilité.

Le vol d'Iphigénie 50 a été un vol balistique. Le haut de la fusée a été comprimé au moment du crash et l'aluminium a été plié. Le tronçon de la fusée en polycarbonate a bien résisté au vol et aux efforts dus au moteur, ce tube est coupé sur la longueur sur une fente unique au choc final. Celui-ci a déplié en partie le tube polymère sans le briser en plusieurs morceaux. Le polycarbonate est donc un matériau suffisamment résistant pour subir des efforts mécaniques créés par un propulseur Pro95.

L'étage propulseur d'Iphigénie 50 a été retrouvé intact malgré le crash. Aucune des vis M4 et M5 ne se sont desserrés, on observe aucune fissure et aucune déformation sur les éléments métalliques; le positionnement des vis en quinconce est donc efficace pour maintenir la solidité de la structure

aîlerons-tube-aérofrein. Il est conseillé de réutiliser ce positionnement pour le serrage et le maintien en position des pièces en métal. L'épaisseur des ailerons de 4 mm est donc aussi un dimensionnement correct compte tenu des efforts exercés sur ceux-ci en phase supersonique.

La raison du vol balistique est à priori l'ouverture prématurée de la porte parachute dans la couche nuageuse. Les vibrations entraînées par le vol à haute vitesse ont potentiellement permis à l'air de s'engouffrer dans la case parachute par un interstice entre la porte et le tube. Il faut donc reconcevoir un système d'ouverture plus performant, plus étanche et plus résistant. Les ventouses magnétiques avaient déjà été écartées, nous réfléchissons à des systèmes de maintien en position de la porte plus rigide qui retiennent la porte en plusieurs points.

Les données capteurs:

Malgré le vol balistique d'Iphigénie 50, les cartes électroniques ont été retrouvées quasiment intactes. Un dysfonctionnement de l'ordinateur a empêché l'acquisition de données via la télémétrie, il a donc fallu démonter la mémoire de la carte acquisition pour récupérer les données. Les capteurs de pression statique ont fonctionné correctement de même que les centrales inertielles. Il semble pertinent de travailler sur un système de boîte noire afin de protéger par un caisson métallique une carte dédiée à l'enregistrement des données capteurs pour avoir des données à exploiter malgré un vol balistique.

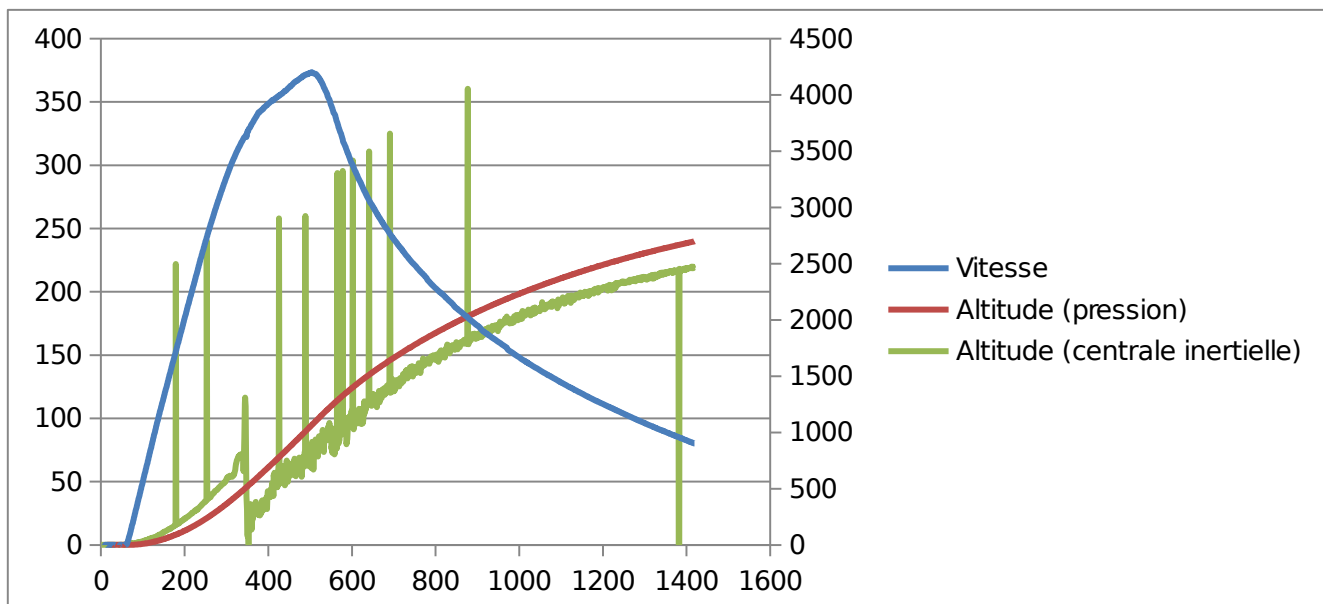


Figure 1: Graphe de l'altitude (m) et de la vitesse (m/s) d'Iphigénie 50 en fonction du temps.



Image 1: Iphigénie 50 au décollage.