
RAPPORT DE FIN DE PROJET

Projet Minif - MF26 - C'Space 2025



Table des matières

I. Présentation du projet	3
A. Présentation de l'équipe	3
B. Choix du type de fusée	4
C. Objectifs fixés	4
D. Expérience	4
II. Esquisse de projet	5
A. Répartition des membres	5
B. Choix des matériaux	6
C. Etude des dimensions et de la stabilité globale	7
D. Esquisse du budget	9
III. Conception	11
A. Définition des modules électriques et électroniques	11
B. Modélisations des cartes électroniques	12
C. Modélisations 3D des principaux composants	13
D. Notre StabTraj	14
Construction	15
A. Pièces mécaniques	15
B. Pièces électroniques	15
Vol et résultats	17
A. Vol de AdAstra	17
B. Résultats et traitement des données	17
Conclusion et remerciements	18



I. Présentation du projet

A. Présentation de l'équipe

AdAstra est dirigée par Maxime Ea et composée de :

- Aymeric Boerio
- Ludovic Felix
- Ewenn Ferrer
- Jacques Lagarde
- Marion Loubière
- Manon Quesne
- Pablo Tellez de Ita
- Emilie Tesser
- Maxime Ea

Cette équipe est formée dans un contexte de renouveau de l'association Espace de l'école ECE. Notre but était de faire voler la première fusée de notre association et d'inspirer les prochaines générations à lancer des fusées pour ECE Espace.



B. Choix du type de fusée

Pour la première fusée de l'association Espace, nous avons choisi la minifusée. Ce projet nous permet de nous familiariser avec les différentes contraintes liées à la conception d'une fusée et nous permet de faire voler une première fusée théoriquement assez simple (peu de contraintes sur les systèmes embarqués).

C. Objectifs fixés

Nous avons 4 objectifs :

1. Faire décoller la fusée
2. Faire un vol nominal (déploiement du parachute et atterrissage de la fusée en "bon" état)
3. Tester des expériences embarquées
4. Atteindre 200 m de hauteur

Les deux premiers objectifs sont prioritaires, nous voulions avant tout faire voler la fusée. Puis, nous voulions faire des expériences dans notre fusée (caméra embarquée, capteurs, etc) au vu de la taille de notre équipe. Et enfin, Nous voulions aller le plus haut possible avec notre fusée par défis.

D. Expérience

Pour le projet de la mini fusée, les expériences ne sont pas obligatoires, mais nous avons le souhait d'intégrer des expériences dans notre fusée. Notre idée est de mesurer plusieurs paramètres durant le vol grâce à différents composants :

- une unité de mesure inertielle (IMU), 9-axes avec des :
 - des accéléromètres 3-axes, pour mesurer l'accélération
 - des gyroscopes 3-axes, pour mesurer la vitesse angulaire
 - des magnétomètres, pour mesurer le champ magnétique
- un capteur de température
- un baromètre pour mesurer la pression atmosphérique
- une caméra

II. Esquisse de projet

A. Répartition des membres

La répartition des tâches au sein du projet a été pensée de manière à répartir équitablement les responsabilités et à tirer parti des compétences spécifiques de chaque membre de l'équipe.

Sur le plan mécanique, Marion, Mano ont pris en charge la majorité des modules. Elles se sont occupées de l'amélioration du fichier 3D global afin d'obtenir une meilleure cohérence entre les différentes pièces, puis ont conçu plusieurs éléments essentiels : l'ogive et le corps. Leur travail a permis de poser les bases de la structure générale et d'assurer la fiabilité des modules dans un contexte expérimental. La création du propulseur, quant à elle, a été menée par Ewenn et Aymeric, qui se sont concentrés sur les aspects liés à la propulsion et aux pièces associées, en réalisant notamment des fichiers de conception et de simulation adaptés.

Du côté électronique, le travail a été partagé entre plusieurs sous-groupes. Ludovic et Jacques ont été responsables de la conception des schémas électriques, garantissant la bonne interconnexion entre les différents capteurs et systèmes. En parallèle, Ludovic, Jacques, Émilie et Pablo ont travaillé conjointement sur la simulation des capteurs afin de tester virtuellement leur comportement avant la mise en place réelle. La réalisation du PCB a été confiée à Maxime, ce qui a nécessité un travail de précision afin d'intégrer correctement l'ensemble des composants. Enfin, Émilie et Pablo ont assuré la conception et la documentation de la minuterie, élément indispensable pour assurer le déclenchement des mécanismes au moment opportun.

Cette répartition des tâches illustre une démarche de projet d'ingénierie où la spécialisation des rôles permet non seulement de gagner en efficacité, mais aussi de développer les compétences individuelles dans un cadre collectif. Chaque étudiant a ainsi pu approfondir ses connaissances dans un domaine particulier (CAO, électronique, simulation ou prototypage) tout en contribuant à un objectif commun. Ce travail collaboratif a également favorisé la communication entre les membres, condition essentielle pour la réussite du projet.

B. Choix des matériaux

Le choix des matériaux a constitué une étape essentielle dans la conception de notre projet, car il influe directement sur la résistance mécanique, la légèreté, la faisabilité d'impression ainsi que la fiabilité en conditions réelles. Dans le cadre de notre projet, nous avons privilégié l'utilisation de polymères thermoplastiques accessibles via l'impression 3D, afin d'allier performance, coût réduit et facilité de fabrication.

Pour le corps de la structure, nous avons retenu le PLA (acide polylactique). Ce matériau présente plusieurs avantages, notamment une impression simple et rapide grâce à sa bonne adhérence au plateau et à sa faible tendance à se déformer. De plus, le PLA offre une rigidité suffisante pour maintenir la stabilité de la fusée tout en conservant un poids réduit, un critère déterminant dans un contexte où la masse totale doit être limitée. Bien que le PLA présente une certaine fragilité face à des températures élevées ou à des chocs répétés, son utilisation pour le corps principal reste pertinente, car cette partie n'est pas soumise aux efforts mécaniques les plus critiques.

En revanche, pour les éléments plus sollicités mécaniquement, tels que la coiffe et le bloc propulseur, nous avons opté pour l'ABS (acrylonitrile butadiène styrène). Ce matériau se distingue par une meilleure résistance aux chocs, une plus grande durabilité et une tolérance supérieure à la chaleur par rapport au PLA. Ces propriétés en font un choix adapté pour des composants exposés à des contraintes mécaniques plus importantes et à des températures potentiellement plus élevées, notamment dans la zone de propulsion. Bien que l'ABS soit plus difficile à imprimer, en raison de son retrait thermique et de la nécessité d'un plateau chauffant, les bénéfices en termes de robustesse justifient ce choix.

Ainsi, la combinaison du PLA et de l'ABS nous a permis de trouver un compromis efficace entre facilité de fabrication, légèreté et résistance mécanique. Le PLA a offert une solution adaptée pour la partie structurelle non critique, tandis que l'ABS a renforcé les zones stratégiques soumises à des efforts plus intenses. Ce choix illustre une démarche de conception raisonnée, tenant compte à la fois des propriétés des matériaux et des contraintes techniques liées à l'impression 3D et à l'utilisation finale du dispositif.

C. Etude des dimensions et de la stabilité globale

L'étude de la stabilité est une étape essentielle dans la conception d'une fusée expérimentale, car elle conditionne la sécurité du vol ainsi que la réussite des essais. Pour ce projet, nous avons utilisé l'outil Stabilito de Planète Sciences, qui permet de vérifier la cohérence des dimensions et d'analyser la stabilité aérodynamique.

Notre fusée, baptisée ADASTRA, est une minifusée d'une masse totale de 2000 g sans propulseur et de 2160 g avec propulseur, pour une longueur de 1110 mm et un diamètre de référence de 90 mm. Le centre de masse a été calculé à 750 mm sans propulseur et se déplace légèrement à 768 mm avec le propulseur installé, ce qui témoigne d'un équilibrage correct. La coiffe, de forme parabolique arrondie, mesure 180 mm de hauteur, tandis que les ailerons, de type mono-empennage, présentent une envergure de 200 mm avec une flèche de 190 mm et une épaisseur de 3 mm.

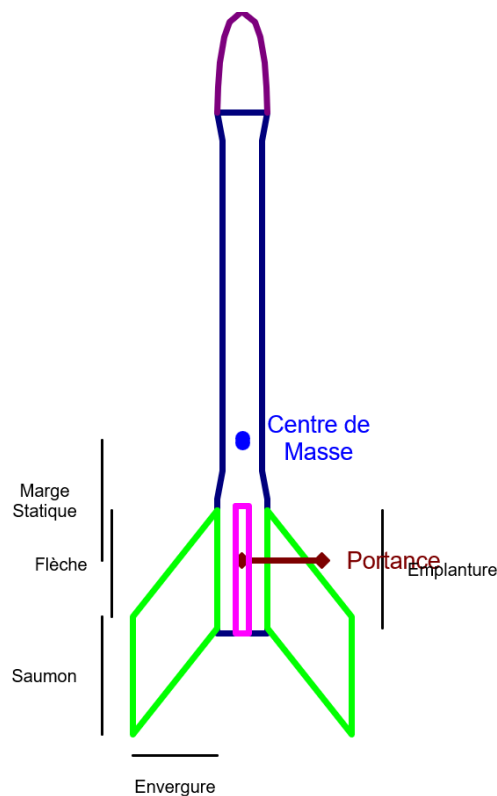


Schéma de notre fusée sur StabTraj

Les résultats de la simulation mettent en évidence une stabilité globale satisfaisante. En effet, la marge statique se situe entre 2,34 et 2,43 calibres, ce qui se trouve dans l'intervalle recommandé (entre 1,5 et 6 calibres). La finesse obtenue est de 12,3, une valeur correcte pour une fusée de cette catégorie. Le couple de stabilité est évalué à 30 N·m, et le coefficient de portance est d'environ 15, traduisant une bonne capacité à maintenir une trajectoire rectiligne. Le diagramme de stabilité confirme cette analyse, puisque la fusée se situe dans la zone stable définie par les critères théoriques.

De plus, la répartition des masses et la position des ailerons (implantés à 1100 mm du bas de la fusée) contribuent à un placement adéquat du centre de poussée par rapport au centre de masse, garantissant ainsi un vol contrôlé. Le choix du propulseur Pandora (Pro24-6G BS) est également cohérent avec la configuration de la fusée, puisqu'il permet de maintenir la stabilité tout au long du vol.

24/09/2025	Min	Résultats		Max
Finesse	10	12,3		20
Portance	15	23,7	23,7	30
MargeStat.	1,5 D	2,34 D	2,43 D	6 D
Couple	30	55,4	57,5	100
XCp		979 mm	979 mm	
MS /L		19% L	20% L	
STABLE				

Tableau des critères de stabilité

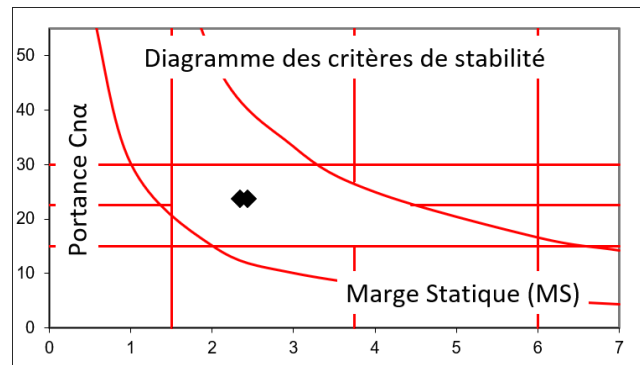


Diagramme des critères de stabilité

Notre étude dimensionnelle et la simulation de stabilité démontrent que la fusée ADASTRA présente un profil aérodynamique équilibré et conforme aux exigences de sécurité. Ces résultats confirment la pertinence des choix réalisés au niveau des dimensions générales, de la géométrie des ailerons et du positionnement des différents éléments structurels.

D. Esquisse du budget

La réalisation de la fusée a nécessité l'acquisition de différents composants électroniques et mécaniques, ainsi que l'utilisation de services de prototypage. Le tableau ci-dessous présente une estimation des principaux coûts engagés pour la conception et la fabrication.

Nom	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
ESP32	1	€ 30,00	€ 30,00
BMP390	1	€ 16,50	€ 16,50
IMU ICM-20948 9-	1	€ 27,00	€ 27,00
DS18B20	1	€ 1,00	€ 1,00
Parachute Nylon	1	€ 22,50	€ 22,50
Emérillon	1	€ 1,80	€ 1,80
Sangle en Kevlar	1	€ 3,10	€ 3,10
Ressorts	1	€ 7,10	€ 7,10
Caméra	1	€ 45,99	€ 45,99
Piles NiMh	1	€ 16,00	€ 16,00
			€ 170,99

Tableau du prix estimé de notre fusée sans l'impression

Du côté électronique, plusieurs capteurs et modules ont été achetés afin d'assurer la collecte de données et le pilotage des systèmes embarqués. On retrouve notamment un ESP32 (30 €), une centrale inertielle IMU ICM-20948 (27 €), un capteur barométrique BMP390 (16,50 €) et une sonde de température DS18B20 (1 €). Ces éléments constituent la base du système de télémétrie et de suivi en vol. Pour l'alimentation, un pack de piles NiMH (16 €) a été

retenu. Une caméra embarquée (45,99 €) complète l'ensemble afin de documenter visuellement le vol.

Concernant la partie mécanique et parachutage, nous avons acquis un parachute en nylon (22,50 €), un émerillon (1,80 €), une sangle en Kevlar (3,10 €) et des ressorts (7,10 €). Ces composants, fournis principalement par Sierratfox et Amazon, garantissent le bon fonctionnement du système de récupération et la robustesse de la structure.

L'ensemble de ces achats représente un coût global de 170,99 €. Toutefois, il est important de noter que les pièces structurales (corps de la fusée, coiffe, ailerons, etc.) ont été réalisées par impression 3D au Fablab de l'établissement. Grâce à cette infrastructure, les frais liés à la fabrication additive n'ont pas été intégrés dans le budget final, ce qui a permis de réduire considérablement les dépenses globales tout en bénéficiant de matériel et de machines professionnelles.

En conclusion, le budget du projet reste relativement maîtrisé pour un prototype fonctionnel de fusée expérimentale. La majorité des dépenses a été consacrée aux capteurs et au système d'imagerie, tandis que l'utilisation du Fablab a permis d'optimiser les coûts liés à la structure.



III. Conception

A. Définition des modules électriques et électroniques

La partie électrique de notre fusée doit répondre à plusieurs besoins définis dans le cahier des charges.

Une première partie doit principalement alimenter et contrôler le système de récupération de la fusée, c'est-à-dire le déploiement du parachute permettant à la fusée de rejoindre le sol à une vitesse contrôlée. Pour ce faire, nous avons utilisé 4 piles AAA rechargeables, qui alimentent une carte électronique ESP32, qui va contrôler un servo moteur permettant l'ouverture d'une trappe et l'extraction du parachute, pour des raisons de sécurité, ce système est isolé des expériences. Une autonomie supérieure à 2 heures a pu être testée pour ce système important, notamment dans le cas où il y aurait un retard dans le lancement alors que la fusée est déjà allumée.

Pour que le parachute se déploie au bon moment, nous avons utilisé une minuterie qui se déclenche lors du décollage de la fusée. Le décollage est détecté grâce à un câble avec un connecteur jack, qui est accroché à la rampe de lancement et qui se décroche de la fusée lorsqu'elle sort de la rampe au décollage. La minuterie est réglée pour qu'au moment de l'apogée, le microcontrôleur commande l'ouverture de la trappe grâce au servomoteur, avec le déploiement du parachute.

La mise en tension de ce système se fait à l'aide d'un bouton facilement accessible sur la fusée. Un témoin lumineux, une LED, est placé au-dessus du bouton d'alimentation permettant d'afficher que le système est en tension, mais aussi de nous informer de son état : en attente du décollage, ou en vol avec la minuterie déclenchée .

La deuxième partie, qui est optionnelle dans le cadre des mini-fusées, est l'intégration d'expériences dans la fusée. Le système d'expérience est totalement indépendant du système de récupération. En effet, pour accroître l'autonomie et la sécurité, nous avons une alimentation pour chaque système.

Nous avons décidé de mettre un capteur inertielle 9-DOF (Degrees of Freedom : gyroscope 3 axes, accéléromètre 3 axes et magnétomètre 3-axes), un capteur de température et un capteur de pression, reliés à un microcontrôleur ESP32 permettant d'enregistrer les données. Cet ensemble est alimenté également par 4 piles AAA rechargeables avec une autonomie de 2 heures.

B. Modélisations des cartes électroniques

Dans le cadre de ce projet, la conception et la modélisation des cartes électroniques ont été réalisées à l'aide du logiciel KiCad.

La première étape a consisté à définir le schéma électrique en intégrant l'ensemble des composants nécessaires : microcontrôleur ESP32, capteurs (IMU ICM-20948, BMP390, DS18B20), système d'alimentation par piles NiMH, ainsi que les connexions destinées à la caméra et aux éléments du système de parachute. Cette phase a permis de visualiser les interconnexions entre les différents modules et d'assurer la cohérence du circuit avant toute mise en fabrication.

Ensuite, le schéma a été transposé dans l'éditeur de circuits imprimés de KiCad afin de réaliser la modélisation du PCB. Les contraintes principales concernaient la compacité, afin de limiter l'encombrement et le poids embarqué, ainsi que la fiabilité des pistes en prévoyant des largeurs adaptées aux courants prévus. Une attention particulière a été portée au positionnement des composants afin de réduire les interférences potentielles entre capteurs et de faciliter le câblage.

L'utilisation de KiCad a également permis de générer des fichiers Gerber, indispensables pour la fabrication du PCB, et de simuler en 3D l'agencement des composants. Cette fonctionnalité a facilité la vérification du placement et l'intégration mécanique de la carte dans la fusée.

La modélisation des cartes électroniques avec KiCad a permis de disposer d'un outil fiable et complet pour passer de la conception théorique à une solution concrète, prête à être produite. Ce travail a contribué à la fois à la structuration du système électronique embarqué et à la préparation de la fabrication du circuit, tout en respectant les contraintes de poids, de volume et de robustesse nécessaires au bon déroulement du vol.

C. Modélisations 3D des principaux composants

Afin de concevoir la structure de la fusée et d'assurer la compatibilité entre les différents modules, une modélisation 3D complète des principaux composants a été réalisée. Pour cette tâche, nous avons utilisé le logiciel SolidWorks.

La première étape a consisté à définir les dimensions générales de la fusée à partir du cahier des charges et des contraintes aérodynamiques. Chaque composant a ensuite été modélisé séparément sous SolidWorks, en veillant à respecter les proportions réelles et à anticiper les zones de jonction (emboîtements, fixations, logements pour la partie électronique). Cette approche modulaire a offert une grande souplesse lors des ajustements. Les modèles 3D ont ensuite été regroupés dans un assemblage global permettant de vérifier l'intégration mécanique de l'ensemble. Cela a permis d'identifier en amont d'éventuels problèmes d'interférences entre pièces (par exemple entre la carte électronique et le logement du propulseur) et d'optimiser l'ergonomie interne.

Pour la phase de prototypage, les fichiers ont été exportés au format adapté (STL et 3MF) puis imprimés grâce à la X1 de chez BambuLab. Ce choix a permis d'obtenir des pièces précises et résistantes, tout en réduisant les temps de fabrication. Les matériaux utilisés étaient principalement le PLA pour les parties structurelles et l'ABS pour les zones plus sollicitées, comme la coiffe et le bloc propulseur. La combinaison de ces deux matériaux a offert un bon compromis entre légèreté, rigidité et résistance aux contraintes mécaniques.

L'utilisation de SolidWorks pour la modélisation et de la BambuLab pour l'impression a permis de passer rapidement de la conception virtuelle à la réalisation physique de la fusée. Cette démarche a facilité la visualisation, l'optimisation et la fabrication des pièces, tout en garantissant une précision conforme aux exigences du projet.

D. Notre StabTraj



STABILITO

Stabilité de fusée à ailerons

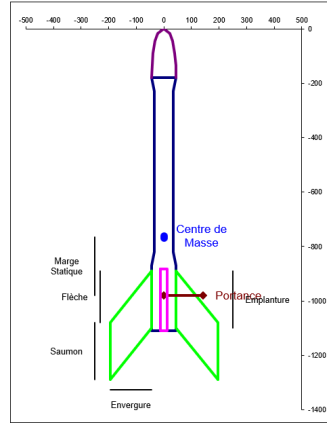
Remplir les cases jaunes

Nom	ADASTRA
Club	ECE Espace
Matricule	
Type	Minifusée
Masse	2000 g
Centre de Masse	750 mm
Longueur totale	1110 mm
Diamètre Réf.	90 mm

Type	Pandora (Pro24-6G BS)
Position du bas	1110 mm

Forme	Parabolique (arrondie)
Hauteur	180 mm
Diamètre	90 mm

Ailerons	Mono-empennage
Emplanture 'm'	210 mm
Saumon 'n'	210 mm
Flèche 'p'	190 mm
Envergure 'E'	150 mm
Épaisseur 'ep'	3 mm
Nombre	4
Position du bas	1100 mm
Diamètre	90 mm



#####	Min	Résultats	Max
Finesse	10	12,3	20
Portance	15	23,7	30
MargeStat.	1,5 D	2,34 D	2,43 D
Couple	30	55,4	100
XCp		979 mm	979 mm
MS /L		19% L	20% L

STABLE

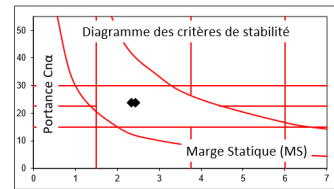
Language/Langue Français

Plusieurs diamètres.			
Transition A		Transition B	
Longueur 'L'	50 mm	50 mm	
Diamètre 'D1'	90 mm	70 mm	
Diamètre 'D2'	70 mm	90 mm	
Implantation 'x'	180 mm	820 mm	

	Propu plein	Propu vide	Sans propu
Masse propu	0,16 kg	0,08 kg	-
CdM propu	114 mm	114 mm	-
Masse fusée	2,16 kg	2,08 kg	2 kg
CdM fusée	768 mm	760 mm	750 mm

	XCp	Cnα
Coiffe	90 mm	2,0
Ailerons	1038 mm	21,7

Transition A	204 mm	-0,8
Transition B	846 mm	0,8



Notre Stabilito



TRAJECTO

Trajectographie de fusée

Remplir les cases jaunes

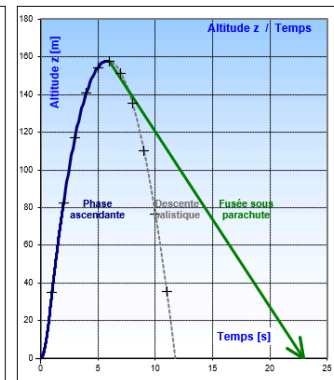
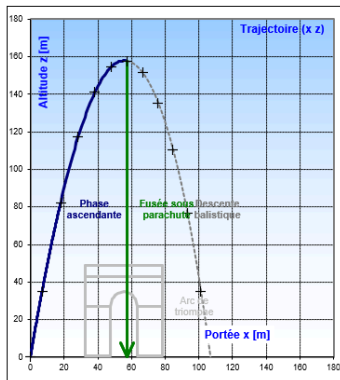
Nom	ADASTRA
Club	ECE Espace
Matricule	
Masse totale	2,1599 kg
Propulseur	Pandora (Pro24-6G BS)

Surface Réf.	0,008162 m²
Cx	0,6

Longueur	2,5 m
Élévation	80 °
Altitude	0 m

DescenteSousParachute	Fusée	0 satellite
-----------------------	-------	-------------

Masse	2,0843 kg
Dépotage	N/A
Ouverture para	6 s
Type de para	Rond
Surface para	0,38 m²
Cx parachute	1
Vitesse du vent	5 m/s
Vitesse descente	9,3 m/s
Durée descente	17 s
Durée du vol	23 s
Déport latéral	± 85 m



24/09/2025	Temps	Altitude z	Portée x	Vitesse	Accélération	Efforts
Sortie de Rampe				19,7 m/s		
Vit max & Acc max				56 m/s	102 m/s²	
Culmination, Apogée	5,8 s	158 m	55 m	9 m/s		
Ouverture parachute fusée	6,0 s	158 m	57 m	10 m/s		21,3 N
Impact balistique	11,8 s	-0 m	107 m	50,8 m/s		2691 J

Couleur fuselage/coiffe	Pour localiser la fusée
Couleur parachute fusée	Rouge...
	Rouge/Blanc

Notre StabTraj

Construction

A. Pièces mécaniques

Pour simplifier la conception de la fusée, nous avons opté pour un aspect modulaire. Notre fusée est découpée en 5 parties : le module propulseur, le module électronique, le module parachute, le module expériences et la coiffe (qui contient la caméra embarquée). L'ensemble de ces modules ont été imprimés en PLA+ sauf le module propulseur qui a été imprimé en ABS pour mieux résister à la chaleur que dégage le propulseur.

L'aspect modulaire de notre fusée nous a permis de mieux répartir le travail au sein du groupe. Chacun a pu modifier son module en fonction de ses besoins. Cela nous a aussi permis de mieux répartir le poids en changeant l'ordre des modules afin d'avoir le centre de masse là où on le souhaite.

Les ailerons ont été découpés à la découpeuse laser de notre FabLab. Nous avons choisi de les faire en bois car c'est un matériau peu cher, léger et solide.

B. Pièces électroniques

Nous avons utilisé des composants électroniques du commerce, que nous avons intégrés sur une PCB qui a été conçue par notre équipe, puis produite par une entreprise spécialisée. L'utilisation d'une PCB a permis de pouvoir répondre à différentes contraintes, notamment de place, de compacité et de solidité. Une partie des tests de branchements avait été réalisée sur une breadboard, permettant de modifier facilement les branchements, mais qui prend plus de place et où les branchements sont moins solides que les soudures sur la PCB.



Vol et résultats

A. Vol de AdAstra

La fusée est qualifiée lundi 7 juillet 2025 et nous sommes appelés au pas de tir le lendemain, mardi 8 juillet à 8h30. Vers 10h, nous lançons la chronologie "rampe" et la fusée décolle.



Le vol ne se déroule pas comme prévu. En effet, une des deux coques de maintien ne s'est pas bien éjectée et est restée coincée dans un aileron. La trajectoire de la fusée est donc modifiée et la fusée atteint son apogée 2 secondes trop tôt. Heureusement, elle avait pris assez de hauteur pour que le parachute ait le temps de se déployer et de la ralentir suffisamment pour que le vol soit déclaré nominal.

B. Résultats et traitement des données

Du côté des expériences, nous avons réussi à récupérer la vidéo du vol de la fusée issue de la caméra embarquée, cependant la partie électronique avec les différents capteurs d'accélération, de pression et de température n'a semble-t-il pas fonctionné. En effet, le fichier contenant les données ne comportaient pas de mesure lors du vol.

Conclusion et remerciements

La mini-fusée de AdAstra a décollé le 8 juillet 2025 à Tarbes et a effectué un vol nominal. Nous avons atteint la plupart de nos objectifs malgré le problème rencontré avec les coques de maintien. Nous avons également eu un retour vidéo de la fusée mais aucun des capteurs à cause de la mauvaise gestion de la mémoire.

La fusée est récupérée en 2 morceaux, les contraintes mécaniques étaient trop fortes à l'atterrissage pour que la transition entre le corps de la fusée et le module du propulseur restent solidaires. La fusée reste néanmoins dans un bon état de fonctionnement.



Remerciements

Ce projet n'aurait pas pu voir le jour sans le soutien et l'engagement de nombreuses personnes et structures. Toute l'équipe AdAstra tient à remercier chaleureusement le FabLab de l'ECE, qui a permis la réalisation des pièces structurelles et nous a offert un environnement propice à la fabrication et au prototypage.

Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance à l'association ECE Espace et à l'école ECE pour leur confiance et le soutien logistique apporté tout au long de l'aventure.

Un immense merci à l'ensemble de l'équipe projet, pour leur investissement, leur rigueur et leur esprit d'équipe exemplaire, ainsi qu'à toutes les personnes impliquées de près ou de loin dans la réussite de cette mini-fusée.

Enfin, nous tenons à remercier le CSpace pour l'accueil lors de la campagne de lancement, un moment clé dans la concrétisation de notre travail.