

# DOSSIER MÉCÉNAT CAE

**Projet : Airbus Cockpit  
System (ACS)**



Cercle Aéronautique de  
l'ESTACA (CAE)

Mandat 2023-2024

# Table des matières

Présentation de l'association : Le Cercle Aéronautique de l'ESTACA (CAE) .....	3
35 ans de passion aéronautique .....	3
Le bureau.....	3
Contacts :.....	3
Présentation du Projet : Airbus Cockpit System (ACS).....	4
L'équipe du projet .....	5
Ce qui a été fait .....	5
Ce qu'il reste à faire.....	6
Structure.....	7
Instruments .....	7
Electronique .....	7
PITA .....	8
Instruments .....	8
Electronique .....	9
Lien avec les études.....	9
Un projet original et singulier .....	9
Nos besoins .....	10
Budget Prévisionnel de l'année.....	10
Pourquoi nous aider ? .....	11
Un support de promotion original et abordable.....	11
Une image jeune et dynamique .....	11
Une reconnaissance .....	11
Des séances de simulateur & rencontres entreprises – étudiants .....	11
Le fonds de dotation de l'Estaca .....	11
Impôt sur le Revenu .....	11
Impôt sur les Sociétés .....	11
Coût après la déduction fiscale .....	12
Comment nous aider ? .....	12

# Présentation de l'association : Le Cercle Aéronautique de l'ESTACA (CAE)

## 35 ans de passion aéronautique

Depuis sa création il y a plus de trente ans maintenant, le Cercle aéronautique de l'ESTACA fait vivre la passion pour l'aéronautique auprès des étudiants. Seule association purement aéronautique de l'école, le CAE a su se faire une place parmi les associations les plus représentées en terme d'adhérents. L'association a à cœur de **transmettre la passion de l'aéronautique à tous**, initiés ou non.

A travers des évènements variés et des projets techniques riches, le CAE entend être accessible à tous les étudiants curieux de découvrir et apprendre les différentes facettes du secteur.

Pour cela, l'association peut compter sur une équipe motivée pour valoriser ses activités, sur terre et dans les airs.

## Le bureau



**Clément BONOMELLI**  
Président



**Antoine SEVRIN**  
Vice-Président



**Baptiste LOY**  
Trésorier



**Thibault MARTI**  
Secrétaire Générale



**Alice FALLUEL-MOREL**  
Secrétaire

## Contacts :

Nom & prénom	Adresse mail ESTACA	Numéro de téléphone	Promo
<b>Clément Bonomelli</b>	<a href="mailto:clement.bonomelli@ESTACA.eu">clement.bonomelli@ESTACA.eu</a>	+33 6 52 71 54 90	4A
<b>Antoine Sevrin</b>	<a href="mailto:antoine.sevrin@ESTACA.eu">antoine.sevrin@ESTACA.eu</a>	+33 7 82 85 21 06	4A
<b>Baptiste Loy</b>	<a href="mailto:baptiste.loy@ESTACA.eu">baptiste.loy@ESTACA.eu</a>	+33 7 81 82 20 62	4A
<b>Thibault Marti</b>	<a href="mailto:thibault.marti@ESTACA.eu">thibault.marti@ESTACA.eu</a>	+33 7 82 75 27 30	4A
<b>Alice Falluel-Morel</b>	<a href="mailto:alice.falluelmorel@ESTACA.eu">alice.falluelmorel@ESTACA.eu</a>	+33 6 98 43 82 36	4A

# Présentation du Projet : Airbus Cockpit System (ACS)

L'objectif du projet Airbus Cockpit System est de construire une **réplique fonctionnelle d'un cockpit d'Airbus A320, à échelle 1:1**, dans le but de l'utiliser en tant que simulateur. Il se devra d'être démontable afin d'être déplacé lors de salons ou dans le hall de l'école lors des JPO. Afin de maximiser l'apport pédagogique, l'objectif est de **réaliser l'entièreté du simulateur par les étudiants**, de la structure à la manette des gaz, en passant par la centaine de boutons différents, imprimés en 3D, et chaque panel découpé au laser puis gravé au SQY Lab de Trappes.

Le projet est divisé en 3 pôles : **Structure, Instrument** et **Electronique**.

Le pôle **Structure** a la charge de construire la structure du simulateur, réalisée en bois et démontable. Elle mesure 2.5m par 3m au sol, 2m de haut et est composée de 260 pièces différentes. Une fois la structure en bois terminée, le pôle s'occupera du revêtement au sol, de la peinture, avec les couleurs des cockpits d'A320, et de trouver des tissus occultants pour améliorer l'immersion, quel que soit l'environnement lumineux du cockpit.

Le pôle **Instrument** a la charge de l'**interface homme-avionique**, c'est-à-dire fabriquer tout ce qui est visible et sera manipulé par les pilotes lors de la simulation de vols. Nous cherchons à faire le plus possible par nous-même, pour limiter les achats de pièces préfabriquées. Les membres du pôle réalisent donc la cinquantaine de panels visibles (modélisation, découpe laser, peinture et gravure du texte), ainsi que les 200 boutons qui y sont intégrés. De même, les commandes de vol (mini-manche, manette des gaz, levier de train) sont totalement développées en interne puis fabriquées en impression additive et intégrées à la structure.

Le pôle **Electronique** a la charge de réaliser l'**interface avionique-logiciel** du simulateur notamment au travers de la programmation de différents microcontrôleurs et d'un travail en collaboration constante avec le pôle instrument. Les membres doivent réaliser le raccordement des 200 boutons et adapter les commandes de vol au logiciel de simulation. Le travail effectué par les membres devra être résistant au temps, mais également parfaitement optimisé afin de simplifier la séparation en « bloc » de la structure du simulateur.

## L'équipe du projet



**Max CROQUELOIS**  
Chef de Projet



**Jules BORDIER**  
Vice-Chef de Projet



**Paul RAPP**  
Respo. Pôle Structure



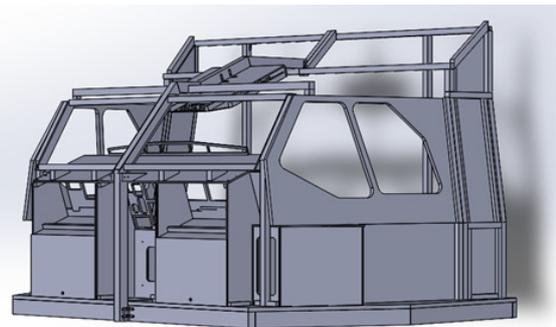
**Antoine MILLOT**  
**Quentin DESPIERRE**  
Respos. Pôle Electronique



**Hugo VERALDI**  
Respo. Pôle Instrument

## Ce qui a été fait

En un an de travail, le **pôle structure** a modélisé la structure sur SolidWorks, en prenant en compte les contraintes de démontabilité et en choisissant différentes technologies pour faciliter ces opérations, comme, par exemple, diviser la structure en différents sous-blocs assemblables, liés entre eux par des accroches démontables (inserts filetés, tiges filetées + papillons, etc). Le pôle s'est également rendu dans un vrai simulateur d'A320 afin de vérifier



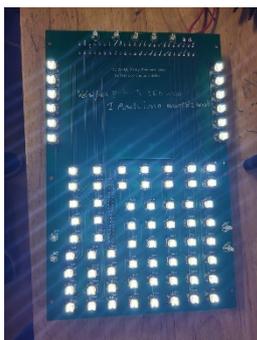
les dimensions de la modélisation avant de dresser un inventaire des 260 pièces nécessaires (planches et tasseaux). La phase de demande de devis s'est conclue par un partenariat avec Castorama, qui a soutenu notre projet en nous proposant une réduction sur la matière première. S'en est suivie une longue phase de découpe de bois et de construction des sous-blocs. Après des soirées et des week-ends passés à la Pépinière, **la structure est terminée.**

Le **pôle instrument** a déjà découpé au laser et peint la grande majorité des panels qui seront visibles dans l'ensemble du cockpit. Les membres ont également modélisé, **prototypé puis assemblé les 100 boutons poussoirs** (avec LED intégrées) qui sont présents sur le plafond du cockpit et servent aux pilotes à commander tous les systèmes de l'avion.

Concernant le pilotage, la **manette des gaz est assemblée**, et le prototypage du mini-manche arrive à sa fin.



À ce jour, le **pôle électronique** a commencé à développer les MCDU du simulateur, ces instruments ressemblants à des calculatrices sont en fait les ordinateurs de bord de l'avion.



De plus, les membres ont également pris en compte l'ordinateur légué par les précédents mandats.

## Ce qu'il reste à faire

L'objectif de l'année est de terminer le cockpit. Cela permettrait aux étudiants ayant travaillé dessus depuis 2 ans de voir leur projet complètement fini, mais aussi de faire **rayonner l'association et l'école**. Jusqu'à présent, l'un des éléments phares de l'association aux portes ouvertes est le simulateur sur vérins de la recherche. Un simulateur d'A320 taille réelle ne peut qu'être un atout essentiel pour l'école et le rayonnement des associations !

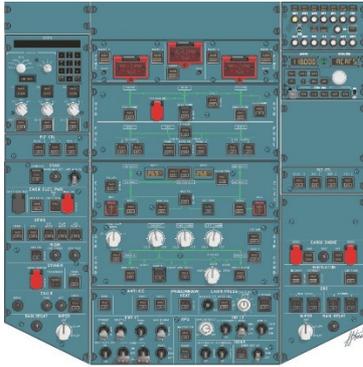
De plus, le projet serait fini pour le **centenaire de l'école en 2025**, une soirée de présentation pouvant être prévue à cette occasion avec les partenaires et l'école.



### Le piédestal

La première partie à réaliser est la partie « piédestal » (bloc entre les deux pilotes). Sur cette partie du cockpit se trouvent tous les éléments relatifs à la **gestion de l'avion** (gestion des moteurs et de certaines gouvernes sur les ailes par exemple) mais également à la **gestion de la navigation** (radio, système anticollision, radar météo et systèmes de radionavigation).

### L'overhead



L'overhead (partie supérieure du cockpit) sera réalisé dans un second temps. En effet, sur cette partie se trouvent les systèmes auxiliaires au pilotage de l'avion (système hydraulique et électrique, procuration...). Le premier but du projet étant d'avoir le plus rapidement possible un simulateur en état de vol, cette zone a été qualifiée de « secondaire ».

Le pôle électronique aura donc, pour résumer, la responsabilité de la partie « invisible » mais également des écrans.

### Les écrans

Afin de rendre l'expérience utilisateur la plus complète possible, nous avons considéré que le choix des écrans était une étape primordiale. En effet, nous avons choisi d'utiliser **trois grands écrans en très haute définition** pour simuler la vision à travers les fenêtres de l'avion. Ce dispositif aura pour but d'éviter toute erreur de parallaxe lors de l'utilisation sur l'un des deux sièges, ce qui existe pour les vidéoprojecteurs.

Pour simuler les écrans du tableau de bord, nous avons choisi d'utiliser des écrans plus « classiques » d'installer par-dessus une plaque « physique » pour obtenir des écrans de taille conforme à ce qui se fait dans un A320.

## PITA

Cette année nous avons proposé **deux PITAs** relatif à l'ACS pour les **3A**. Le projet PITA correspond à un type de projet annuel proposé aux étudiants qui est totalement encadré par les associations étudiantes de l'école. Cela permet aux étudiants de s'investir dans les projets associatifs tout en validant les obligations académiques. L'un sera dédié au pôle instrument qui travaillera sur les commandes de vol tandis que le deuxième sera dédié au pôle électronique, qui programmera les systèmes du piédestal. Avec un effectif de 5 personnes par PITA, leurs objectifs seront d'**accélérer l'avancement** et d'obtenir une version finalisée du cockpit à la fin de l'année.

### Instruments

Un groupe de 5 étudiants de 3ème année ont décidé de s'investir dans le pôle instrument dans le cadre de leur projet scolaire annuel. Ils ont la charge d'analyser les prototypes défectueux des manettes de volets, aérofreins et trains d'atterrissage, pour en **développer une version totalement fonctionnelle**. Ils ont également la charge de concevoir le mécanisme du compensateur de profondeur, qui permet aux pilotes de réduire leurs efforts sur les commandes de vol.

## Electronique

Cette année, un groupe de 4 étudiants de troisième année s'investira dans le projet ACS à travers le PITA 3A. Ces étudiants auront la responsabilité de réaliser en partenariat avec le pôle électronique certaines zones du piédestal du cockpit (zones détournées en jaune sur la figure ci-contre). Ils auront la charge de la **programmation et de l'intégration des « boutons » et des écrans** sur cette zone du cockpit. Les étudiants commenceront par proposer des schémas de câblage électriques, ils développeront ensuite les solutions technologiques nécessaires au projet. Ils devront pour terminer réaliser l'intégration dans le cockpit.



## Lien avec les études

Le projet ACS a une énorme plus-value pédagogique. En effet, chaque pôle reprend des connaissances apprises lors des cours à l'ESTACA et permet de développer des connaissances parallèles utiles aux futurs ingénieurs.

Dans le pôle Structure, les membres ont dû réfléchir à un cahier des charges et à des solutions techniques afin que le cockpit soit démontable. Ils ont fait appel à leurs connaissances en **modélisation 3D sur SolidWorks**, apprises en 1A et 2A.

Dans le pôle Instruments les membres utilisent également leurs connaissances sur **SolidWorks** afin de modéliser les panels et les mécanismes telle que la manette des gaz. Ils ont appris à **vectoriser leurs modélisations** dans le but d'une impression 3D ou une découpe laser.

Dans le pôle Electronique, les membres mobilisent leurs connaissances en **Arduino et en électronique**, apprises en 3A, afin de programmer les cartes Arduino.

Enfin, au-delà des compétences techniques liées à la formation académique, les membres du projet ACS développent des **soft-skills indispensables à leur futur métier d'ingénieur**. Comme tout projet associatif, non encadré par le corps enseignant, le projet travaille en autonomie, ce qui responsabilise les étudiants face à leur travail : si personne ne travaille, alors le projet n'avance pas. Ainsi, les chefs de projet et les responsables de pôles, tout comme les membres, développent leur **capacité à gérer un projet**, c'est-à-dire à gérer : **une équipe, un objectif, un budget et des échéances**.

Finalement, le projet Airbus Cockpit System permet des **applications directes et concrètes des cours dispensés à l'ESTACA** mais aussi l'apprentissage de compétences indispensables aux étudiants de l'école.

## Un projet original et singulier

Notre projet se démarque par son caractère exceptionnel à plusieurs niveaux. Tout d'abord, ce projet est **ambitieux, long** et mobilise des **ressources conséquentes**. Ce qui rend notre initiative singulière, c'est notre **approche intégrale**. En effet, nous construisons une réplique reproduisant avec précision chaque élément d'un véritable cockpit à échelle 1 : 1. Nous ne nous contentons pas d'assembler des éléments préfabriqués et achetés ; au contraire, chaque élément (bouton, panel, instrument) est fabriqué par notre équipe.

De plus, la plus-value pour les étudiants est immense, car ils appliquent de manière concrète les concepts abordés en cours tels que la Conception Assistée par Ordinateur (CAO) et la programmation d'Arduino. Au-delà des enseignements formels de l'ESTACA, ils acquièrent des compétences pratiques de gestion de projet, qui dépassent souvent le cadre académique, renforçant ainsi leur formation de manière significative.

## Nos besoins

Nous avons établi le budget prévisionnel du projet pour le mandat 2023-2024 (ci-dessous). Pour atteindre l'objectif de terminer le cockpit à la fin de l'année scolaire, nous avons besoin de **9 548.4 €**.

**Nous sollicitons ainsi votre aide Financière et/ou Matériel afin d'atteindre nos besoins, soit 9 548.4€**

Nous trouvons important de rappeler que **n'importe quelle contribution nous aidera** à atteindre cet objectif ambitieux mais atteignable. **Nous serons extrêmement reconnaissant de chaque geste.**

## Budget Prévisionnel de l'année

Ci-dessous le budget prévisionnel de l'année pour le projet Airbus Cockpit System :

Budget prévisionnel	
<b>ELECTRONIQUE</b>	<b>7020</b>
Carte d'affichage	100
Ecrans 65"	2600
Ecrans 85"	2400
Ecrans inst. Cockpit	600
Enceinte	120
Supports	1200
<b>INSTRUMENTS</b>	<b>2148,392</b>
Base Joystick	700
Composants divers	300
Livraisons diverses	20
Palonniers	800
Peinture	45
Peinture RAL	27
Plexi translucide	132,372
Plexi transparents	124,02
<b>STRUCTURE</b>	<b>380</b>
Bois et finitions	300
Transports	80
<b>Total général</b>	<b>9548,392</b>

## Pourquoi nous aider ?

Le CAE est l'une des associations parmi les plus importantes de l'école car elle est la seule à regrouper tous les passionnés d'aviation et d'aéronautique. Devenir notre partenaire aurait plusieurs avantages pour votre entreprise :

### Un support de promotion original et abordable

Nous nous engageons à vous offrir de la **visibilité** en mettant en avant votre entreprise et votre logo sur nos **canaux de communication** (LinkedIN, Instagram, affichage dans l'école). Nous souhaitons également remercier tous nos mécènes en **affichant leurs logos sur la structure du cockpit**. Nous sommes ouverts à la discussion quant aux conditions de cette promotion afin qu'elle corresponde à vos objectifs promotionnels.

### Une image jeune et dynamique

En apparaissant sur nos différents moyens de communication (LinkedIN, Instagram, affichage dans l'école) ainsi que lors de nos différents événements vous bénéficierez de **l'image d'une entreprise jeune et dynamique** qui s'investit dans des projets étudiants.

### Une reconnaissance

En participant à la vie de l'école, les étudiants – futurs ingénieurs, cadres, entrepreneurs, employés – vous seront **reconnaisants et se souviendront de vous** lors de leur vie professionnelle pour une recherche d'emploi, de partenaires ou de clients.

### Des séances de simulateur & rencontres entreprises – étudiants

Nous aimerions que la relation que nous partagerons avec nos mécènes ne s'arrête pas au don, mais qu'elle ait un intérêt pour vous. Une fois le cockpit terminé, nous organiserons une **rencontre** entre les étudiants, membres de l'association, et votre entreprise. Cette occasion, autour du simulateur, sera parfaite pour **renforcer le lien étudiants-ingénieurs** et pour que vous essayez le projet que vous aurez financé.

## Le fonds de dotation de l'Estaca

### Impôt sur le Revenu

**66 % de votre don est déductible** de **l'impôt sur le revenu (IR)** dans la limite de 20 % de vos revenus imposables.

L'avantage fiscal peut être reporté sur les 5 années suivantes pour la partie du don excédant le plafond.

### Impôt sur les Sociétés

**60 % de votre don est déductible** de **l'impôt sur les sociétés (IS)** dans la limite de 10 000 € ou de 5 pour mille du chiffre d'affaires lorsque ce dernier montant est plus élevé, avec report possible sur les cinq années suivant le versement si le plafond est dépassé.

Coût après la déduction fiscale

Exemples de montant de dons	Impôt sur le revenu	Impôt sur les sociétés
100	34	40
500	170	200
1 000	340	400
5 000	1 700	2 000
10 000	3 400	4 000

**Vous avez fait un don pour la première fois en 2023**

En mai 2024, vous indiquez ce don dans votre déclaration de revenus 2023.

En septembre 2024, l'administration fiscale vous reverse le montant de votre réduction d'impôt (égale 66 % du montant de votre don 2023).

## Comment nous aider ?

Vous pouvez soutenir notre projet en faisant un don par **chèque** (à l'ordre du Fonds de Dotation ESTACA), par **Carte Bleue** (via le lien AssoConnect ci-dessous) ou par **virement**.

Lien AssoConnect (dons CB) :

<https://fonds-de-dotation-estaca.assoconnect.com/collect/description/369179-l-le-cercle-aeronautique-de-l-estaca>

Toute contribution nous aidera à atteindre l'objectif ambitieux mais atteignable du mandat : terminer le cockpit d'ici la fin de l'année scolaire.  
Nous serons extrêmement reconnaissants de chaque geste.

