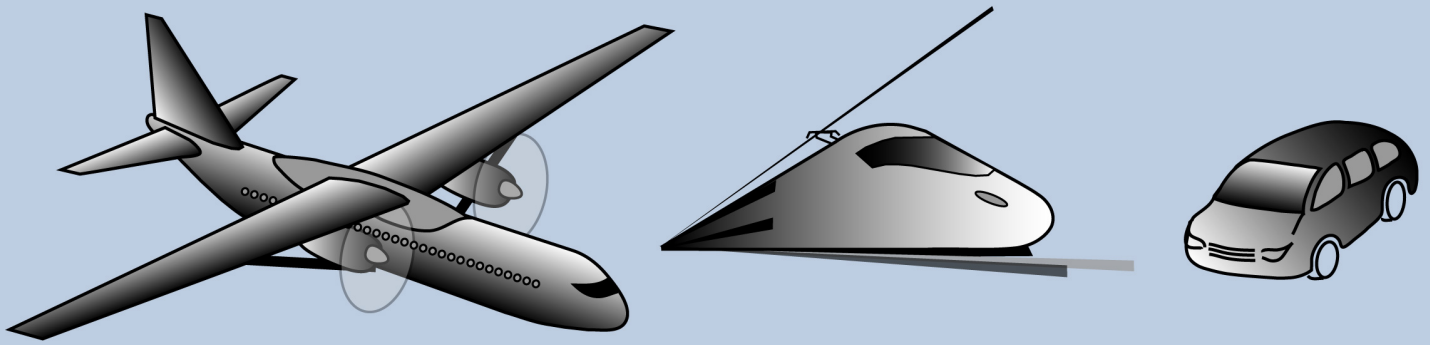
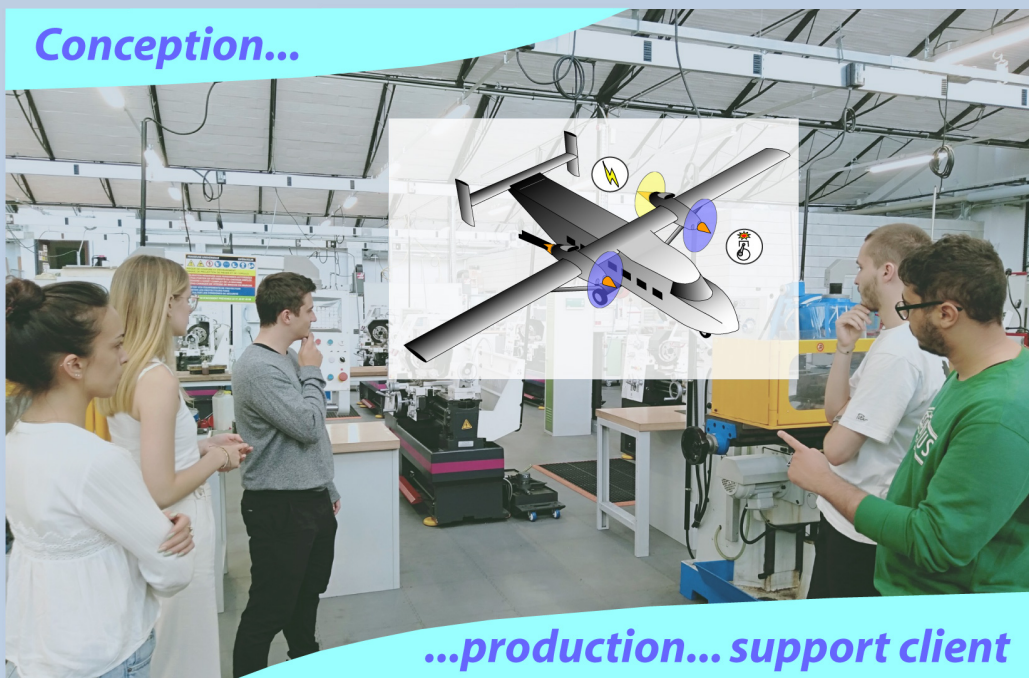


Colloque

Les transports de demain : Quels ingénieurs pour de nouvelles ambitions ?



Musée de l'Air et de l'Espace - Paris le Bourget
18 janvier 2024 de 8h30 à 18h30



Ce colloque est organisé par :



Inscriptions, site de la 3AF :

<https://www.3af.fr/agenda/les-transports-de-demain-quels-ingenieurs-2282>

Colloque

Les transports de demain: quels ingénieurs pour de nouvelles ambitions?

Musée de l'Air et de l'Espace - Paris le Bourget 18 janvier 2024 de 8h30 à 18h30

8h Accueil



8h30 Allocutions de bienvenue 8h30-9h00

Anne-Catherine ROBERT-HAUGLUSTAINE, Directrice du Musée de l'Air et de l'Espace.

Bruno SERIO, Directeur des Études du Cursus Master Ingénierie Aéronautique Transports et Énergétique, Université Paris Nanterre (CMI-ATE).

Louis LE PORTZ, Président de l'Association Aéronautique et Astronautique de France (3AF).

Vincent CAPO CANELLAS, Sénateur de Seine Saint Denis.

Chairman des sessions

Gérard LARUELLE, Ancien VP recherche, ASTRIUM.

9h00-10h20 Session 1- Futur du transport

- **RISE (Open Fan) – L'innovation de rupture sur les architectures de moteurs.**
François CARUEL, Directeur de l'Audit Technique et Sponsor de la Filière Expertise, Safran Aircraft Engines.
- **Des pistes pour les moyens de transport du futur.**
Michel KIEFFER, Chargé de la spécialisation Aéronautique, Transport et Énergétique du CMI-ATE.
- **Vers une aviation décarbonée, les pistes de recherche de l'ONERA.**
Sébastien DEFOORT, Responsable de l'équipe "conception multidisciplinaire et avant-projets", ONERA et Enseignant en conception avion, ISAE-SUPAERO.
- **Enjeux et perspectives des transports d'ici à 2050.**
Anne de CAGNY, Directrice de la Prospective, ESTACA.

10h20-10h50 Pause-café

10h50-12h10 Session 2- Avants projets rigoureux et pluridisciplinarité

- **Pour des avant-projets innovants et fructueux.**
François CARUEL, Directeur de l'Audit Technique et Sponsor de la Filière Expertise, Safran Aircraft Engines.
- **L'acculturation des futurs ingénieurs aéronautiques aux défis de la transition énergétique.**
Jean Luc CHARRON, Président de la Fédération Française Aéronautique (FFA).
- **Transversalité : approches sécurité et environnementale.**
- **Nicolas CAZALIS**, Directeur Général Adjoint, ENAC.
- **Spécifications et maîtrise des risques.**
Jacques RENVIER, Ancien VP CFM International, Safran Aircraft Engines.

12h10-13h30 Buffet

13h30-14h30 Session 3- Démonstrations critiques, développements rapides et efficaces, intégration des équipements

- **Nouvelles dimensions de l'ingénierie à l'heure du NewSpace.**
Jérôme VILA, Chef de Programme chez MaiaSpace, Académicien en Ingénierie Spatiale à l'IAA (International Institute of Astronautics).
- **Réalisations industrialisées dans un esprit de simplification et d'économies d'énergies.**
Alexandre Sabéné, Alexandre Fernandes Martins, Camille Barbier, étudiants CMI-ATE.
- **Décarbonation des transports : entre acceptation sociale et faisabilité technique.**
Michael Addad, Directeur des Innovations et des Partenariats, Alstom Group.

14h30-15h30 Session 4- La formation des acteurs : clé de l'innovation et de la ré industrialisation

- **Transmission du savoir par l'histoire.**
Mathieu BEYLARD, Responsable Planétarium, Musée de l'Air et de l'Espace.
- **"Do to think" à l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM).**
Hugues BAUME, Ingénieur-designer, Enseignant-Chercheur en design-industriel, Formation Mécanique et Ergonomie de l'UTBM.
- **La formation des étudiants par les partenariats. La simplification des produits et des organisations, clé de la compétitivité des entreprises industrielles.**
Claude WALTER, Dirigeant de la société Rythmes & Sons, partenaire industriel des projets du CMI-ATE.

15h30-16h00 Pause-café

16h-17h Session 5- Expériences de grands projets.

- **A 380, quelques surprises pendant la mise au point.**
Claude LELAIE, Ancien Directeur Des Essais En Vol, Airbus.
- **Maîtrise des grands programmes.**
Jean-Claude HIRONDE, Ingénieur en Chef du Rafale et du Falcon F7X, Dassault Aviation.

17h-18h00 Table ronde, chairman : Michel POLACCO, journaliste aviateur.

Lionel De La SAYETTE, Ancien Directeur Général Technique, Dassault Aviation.

Jean-Michel DUREPAIRE, Directeur Général, ESTACA.

Jacques RENVIER, Ancien Senior VP CFM International, Safran Aircraft Engines.

Raoul ROLAND, Technical Expertise Director, Alstom Group.

Bruno SERIO, Directeur des études du Coursus Master Ingénierie Aéronautique Transports et Énergétique (CMI-ATE).

Patrick TEJEDOR, Président de EuroSae, Président de la Commission Éducation Formation de l'Académie de l'Air et de l'Espace.

18h-18h20 Débat.

18h20-18h30 Conclusion.

18h30 Fin du colloque.

Les transports de demain: quels ingénieurs pour de nouvelles ambitions?

Ce colloque est organisé par la 3AF (Association Aéronautique et Astronautique de France) en liaison avec l'Université Paris Nanterre et le musée de l'Air et de l'Espace du Bourget.

Le contexte actuel évolue fortement pour la concrétisation de nos transports de demain, qu'ils soient terrestres, navals ou aériens. Ces nouveaux transports doivent répondre aux attentes sociétales sur les plans sécurité, environnementaux, apporter une forte réduction de la production de CO2. Les exigences économiques et formations correspondantes doivent maintenant être très intimement associés aux avancées écologiques.

L'optimisation du bilan environnemental multicritères sur le cycle de vie complet des véhicules et de leurs composants sera une clé importante de notre réussite comme la recherche de la meilleure efficacité énergétique.

Toutes ces ambitions, fort motivantes pour les jeunes et leur avenir, imposent de multiples progrès dans les outils comme dans les méthodes de travail : de la conception à la maintenance, en passant par la production. Deux points seront particulièrement traités : la gestion des avants projets et la recherche de la simplification.

Industriels, formateurs, étudiants, services officiels, ... seront au cœur des échanges au Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget le 18 janvier 2024.

Comité scientifique & organisation.

Mathieu BEYLARD, Responsable Planétarium, Musée de l'Air et de l'Espace.

Michel KIEFFER, Chargé de la spécialisation Aéronautique, Transport et Énergétique, Université Paris Nanterre (CMI-ATE).

Gérard LARUELLE, Ancien VP recherche, ASTRIUM.

Alain MARIANNE, Marine & Offshore Industry Solution Technical Senior Manager, Dassault Systèmes.

Jacques RENVIER, Ancien VP CFM International, Safran Aircraft Engines.

Bruno SERIO, Directeur des Études du Coursus Master Ingénierie Aéronautique Transports et Énergétique, Université Paris Nanterre (CMI-ATE).

Inscription sur le site de la 3AF.

<https://www.3af.fr/agenda/les-transports-de-demain-quels-ingenieurs-2282>

Prix d'inscription : 70 €.

Venue au Musée de l'Air et de l'Espace.

<https://www.museeairespace.fr/visiteurs/acces/>

3, Esplanade de l'Air et de l'Espace.

93350 Le Bourget



AIRCRAFT ENGINES

AVANT-PROJETS INTELLIGENTS ET INNOVATION

—
Colloque 3AF

Les Transports de Demain :
Quels Ingénieurs pour de nouvelles ambitions?
18 Janvier 2024



Les grands drivers des futures architectures de systèmes propulsifs

■ L'enjeu non négociable : La sécurité

- Acquisition d'expérience mais aussi règlement de certification
- Le corollaire : Créer les nouveaux règlements en parallèle des nouvelles technologies



■ Les enjeux à ne pas perdre de vue – Les clients

- Les impacts directs des zones aéroportuaires : Emissions de NOx, Acoustique
- La mise en œuvre opérationnelle pour les opérateurs : Maintenance, Infrastructures
- Les enjeux économiques : Fuel Burn et Maintenance, Modèles économiques

■ Les "nouveaux" enjeux

- Les émissions de GES
- L'impact environnemental global (Analyse du Cycle de Vie)

■ Les incertitudes

- Modifications d'architectures physiques et systèmes des aéronefs
- Modifications opératoires



L'analyse du cycle de vie

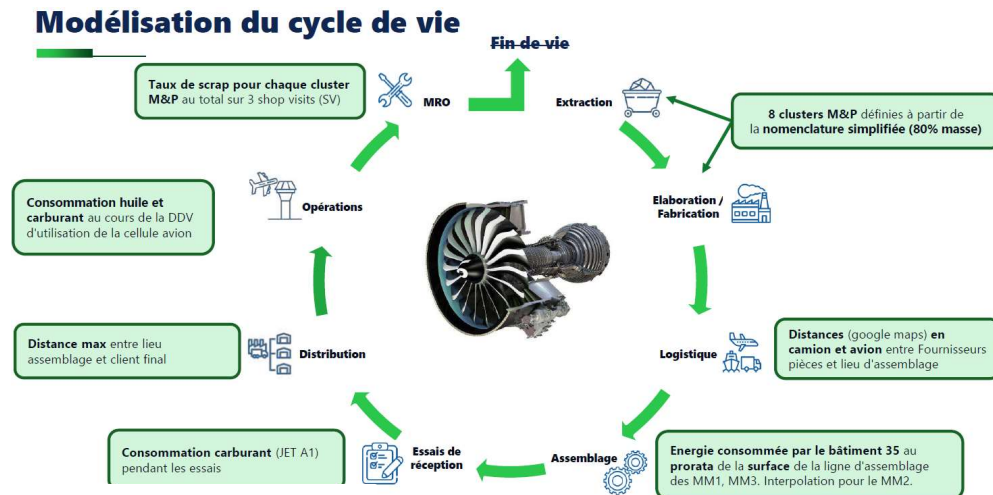
■ L'ACV est une méthodologie **normée** d'analyse environnementale **globale, multicritère et quantitative** applicable aux produits, aux services ou aux procédés (« Système »).

> Normée : ISO 14 040-14 044

■ **Globale** : approche « cycle de vie », prise en compte des impacts environnementaux depuis l'extraction des matières premières et jusqu'aux phases de traitement en fin de vie

■ **Multicritère** : mesure (potentielle) des effets **quantifiables** sur l'écosystème, sur une large gamme d'impacts environnementaux :

- > Potentiel de changement climatique
- > Potentiel d'acidification des sols
- > Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone, etc.



Quelles Qualités ?

Orientation client / résultat

Partage

Innovation

Curiosité

Travail en
équipe

Rigueur

Appétence technique

Focus hybridation



Activités et attitudes attendues

■ Raisonner en ordres de grandeur d'abord

- > Evaluer la vraisemblance d'un résultat, cibler les bonnes directions à étudier

■ Innovation

- > Faire émerger une idée c'est aussi établir le plan de validation voire le plan de back up
- > C'est aussi persévérer face aux difficultés

■ Architecture système

- > Décliner des spécifications précises parfois en anticipant les besoins Client

■ Intégrer les contraintes opérationnelles complexes

- > Internes à l'entreprise

- > Mais aussi en service

■ Leadership et Coopération

- > Faire de la diversité une force
- > Savoir concilier les objectifs divergents



Quelques caractéristiques recherchées de l'ingénieur de demain

■ Un architecte

- Ecoute et respect des exigences/interlocuteurs
- Capacité à challenger ses interlocuteurs sur leur domaine de spécialité

■ Capable de convaincre parce que capable d'une vision technique industrielle y compris pour le client

- Capable d'une prise de recul permanente de manière à toujours évaluer la situation vis-à-vis de l'objectif global
- Curieux et ouvert aux fonctions connexes pour viser l'objectif collectif et pas juste son métier

■ Capable de prendre des risques maîtrisés par sa compétence technique de haut niveau d'intégration donc pluridisciplinaire

■ Et la Data?

- L'expérience montre qu'un noyau de spécialistes Data en appui d'ingénieurs métier capables de l'utiliser est le plus efficace

L'acculturation des futurs ingénieurs aéronautiques aux défis de la transition énergétique



100%

Jean-Luc CHARRON
Président
Fédération Française Aéronautique

Toussus Le Noble



Innovation :
l'avion
électrique

FFA 

Fédération Française Aéronautique



Problématique de l'acculturation ?

+ Acculturation ?

Processus par lequel un individu ou un groupe assimile des éléments « culturels »

+ Les niveaux de culture en interaction

- la culture externe (du pays, de la civilisation plus ou moins « conservatrice »),
- la culture technique (*ex : culture comptable ; culture médicale*),
- la culture d'entreprise (*ex : «A nous de vous faire préférer le train» ; «nous vous devons plus que la lumière »*)

+ La transition énergétique nécessite de nombreuses innovations

- dont certaines sans doute plus ou moins disruptives
- ce qui pose le problème culturel de la place de l'innovation aux 3 niveaux de la culture et donc de la formation ...

+ Pourquoi cet intérêt à la notion de « culture » ?

- Démarche stratégique de la FFA : séminaire « aéroclub de demain » en... 2011
- D'où action majeure de la FFA : l'introduction de l'avion électrique dans les aéroclubs pour l'école de début et l'entraînement en vol local
- Expérience vécue récemment [et encore maintenant] par la FFA ...

Velis Electro : premier et seul avion électrique certifié au monde !

Les **freins majeurs** n'ont pas été, et encore aujourd'hui ne sont pas techniques mais **culturels** :

- ✦ critères de jugement,
- ✦ références de validation,
- ✦ mode de réflexion,
- ✦ comportements,

de la part d'acteurs du monde aéronautique qui avaient une **formation d'ingénieur**, et donc une **culture de référence issue du thermique**.



Velis Electro : premier et seul avion électrique certifié au monde !

Quelques exemples **simples** mais **terriblement pénalisants** :

- ✘ La question de l'emballement thermique des batteries,
- ✘ La question des révisions calendaires,
- ✘ La question des licences de pilote,
- ✘ La « variante électrique » traitée comme une qualification.



Réflexions pour la formation des futurs ingénieurs

Travailler sur des thématiques porteuses de contradictions pour avoir une base culturelle orientée innovation

✦ **Statut des connaissances enseignées :**

- vérité indépassable ou base de lancement d'une réflexion « libre »?

✦ **Validation, certification d'une « nouveauté » :**

- Basée sur une culture « ancienne »,
– Frein à l'innovation si incapacité à **changer de paradigme**

✦ **Le paradoxe de l'impératif de sécurité : nécessaire mais ...**

- Le sûr c'est le connu
– L'innovation c'est l'inconnu donc le « peu sûr » ...

✦ **Le niveau de risque :**

- Identification du risque
- Evaluation en termes d'occurrence et de gravité
- Acceptabilité : niveau de l'entreprise, niveau sociétal

Réflexions pour la formation des futurs ingénieurs

Travailler sur des thématiques porteuses de contradictions (suite)

✦ **Technicité spécialiste vs pluridisciplinarité**

- Les questions de transports sont largement pluridisciplinaires : source d'énergie, approvisionnement, stockage, infrastructure etc.
- Une excellente maîtrise technique est nécessaire mais ... insuffisante
- Comment développer une culture du dialogue interdisciplinaire ?

✦ **Prévenir des effets pervers de la prééminence du « time to media »**

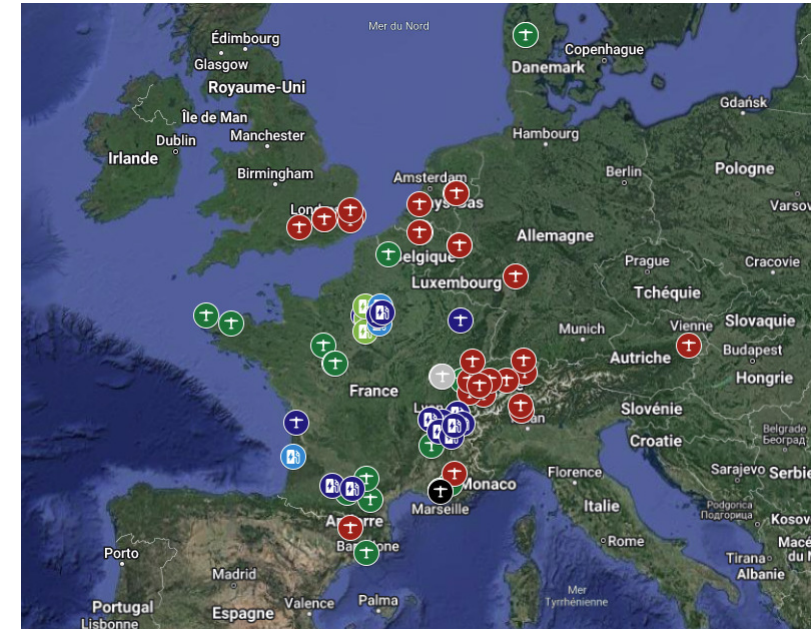
- Un projet bâti sur l'annonce média plutôt que sur l'identification d'un besoin / marché
- Le paradoxe de l'idéologie de la « startup » : innovante ou parasitaire ?

✦ **Le difficile chemin de formation entre**

- Le conservatisme : « ça ne marchera jamais »
- L'effet « waouh » éphémère des annonces qui se veulent disruptives

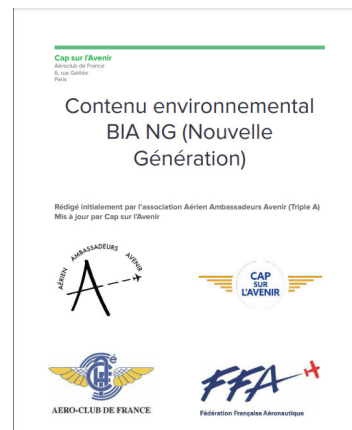
Quelques idées simples pour la formation d'ingénieur

- ✦ Mettre en avant dans les formations les **initiatives concrètes qui fonctionnent** vs les visions d'avenir « time to media » :
 - ✦ La France : plus grosse flotte d'avions électriques au monde
 - ✦ Un vrai maillage de bornes d'alimentation en cours de réalisation
 - ✦ Attention aux projets « d'ingénieurs » **trop éloignés de la réalité** du terrain et des infrastructures qui peuvent retarder l'accélération de la transition :
- Apprendre à faire simple ...mais Efficace !**
- ✦ Toujours prendre en compte l'infrastructure globale de la solution de transport proposée



Préparer les futures générations d'ingénieurs

- ✦ L'acculturation pourrait **débuter bien avant le cursus d'ingénieur**
- ✦ **Dès le collège ou lycée**, les futurs étudiants pourraient être sensibilisés aux enjeux d'innovation dans le cadre de la transition énergétique
- ✦ Des initiatives simples facile à généraliser:
 - ✦ le **Brevet d'initiation aéronautique (BIA)** avec le complément « **contenu environnemental** »
 - ✦ Vol découverte en **avion électrique** au profit des jeunes des **Escadrilles Air Jeunesse** de l'Armée de l'Air et de l'Espace à **généraliser avec des élèves d'écoles d'ingénieurs**.



En guise de conclusion !



- ✦ En politique, nous avons connu le slogan :
 - *le changement dans la continuité*
- ✦ En matière de formation des ingénieurs, nous pourrions avoir :
 - *le disruptif dans le traditionnel !*

Merci de votre attention ...



Vos questions ?

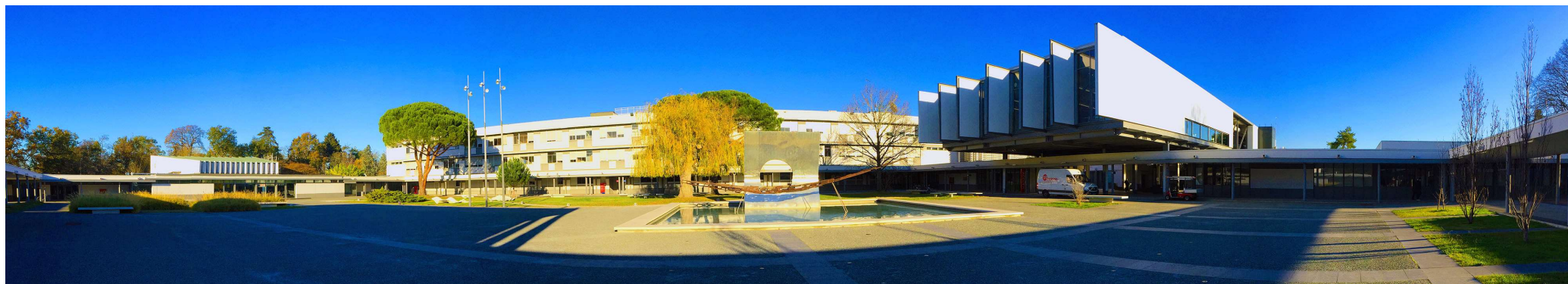


**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Ecole Nationale de l'Aviation Civile



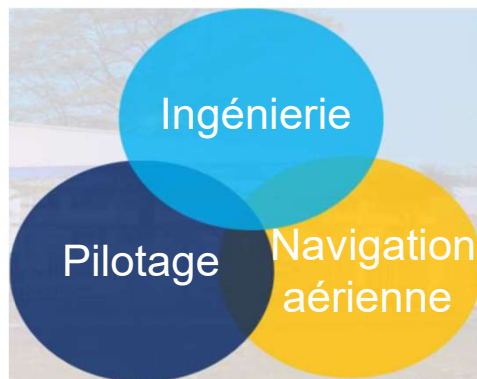
Les transports de demain : quels ingénieurs pour de nouvelles ambitions?

Transversalité: approches sécurité et environnementale

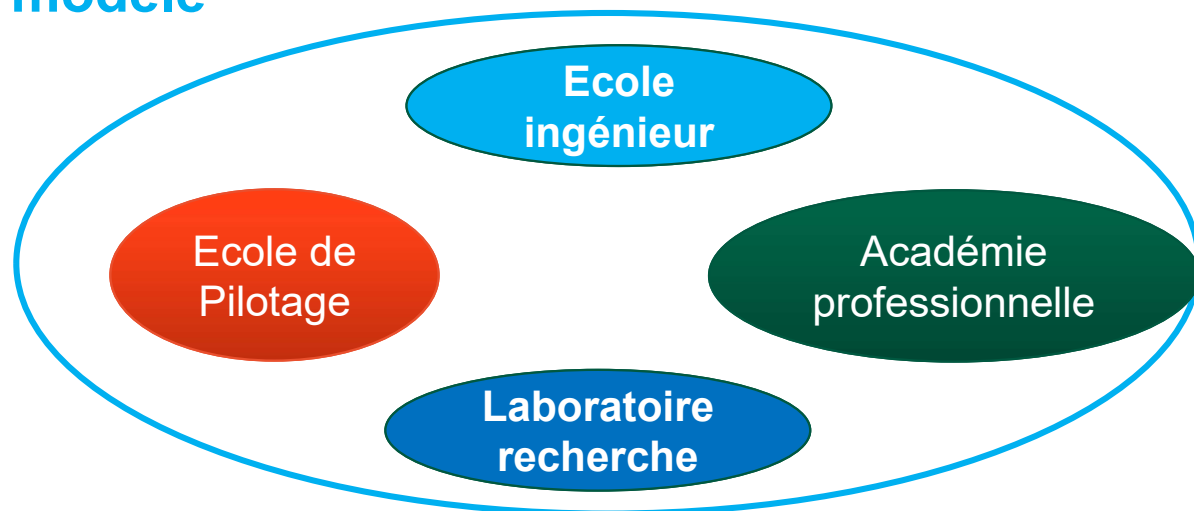
Nicolas Cazalis - Directeur Général Adjoint

L'ENAC

Les grands domaines d'expertise



Le modèle



Les formations d'ingénieurs à la française

Les points forts historiques

- **Niveau scientifique général** (niveau académique master): besoin d'un socle de compétences et de connaissances scientifiques de haut niveau dans son domaine
- **Application pratique**, lien avec l'industrie au sens large (entreprises, ...)

Être en phase avec les évolutions

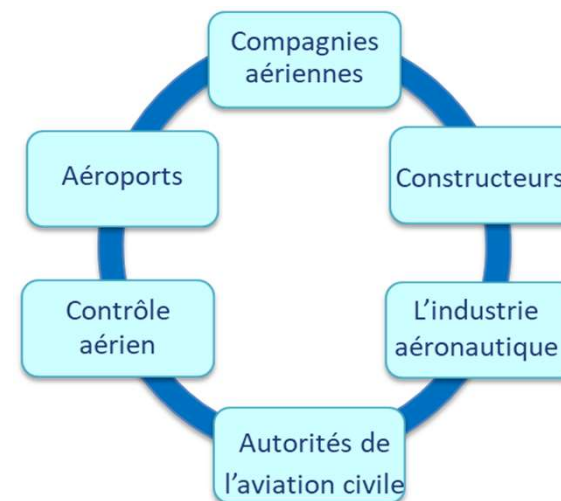
- **révolutions numériques** => tous les secteurs concernés, modifient la façon de travailler, nouveaux acteurs
 - **Évolutions sociétales**
 - nécessaire **transition écologique**
 - =>un ingénieur, quel que soit son secteur, doit pouvoir **penser au-delà de son seul domaine** de compétence.
-

Transversalité et spécificités de l'aéronautique

Les particularités de l'aviation

• L'écosystème de l'aviation

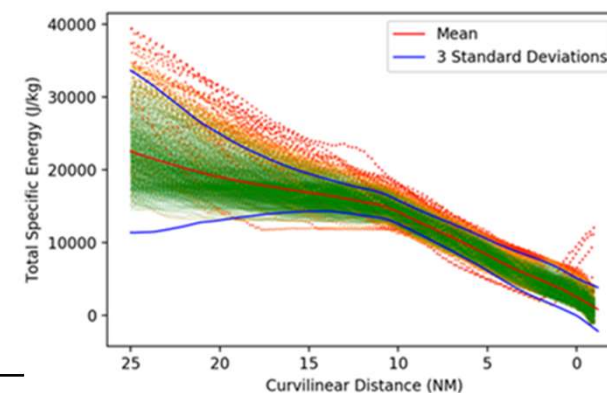
- Interactions fortes entre les différents acteurs
- Nécessité d'une approche holistique
- => Formations croisées (simulations, ...)



• La sécurité comme ciment historique du secteur

- Enseignements spécifiques (SMS, recherche, ...)
- Mais aussi transversalité : doit « diffuser » dans tous les autres enseignements (opérations aériennes, systèmes, ...)

Abnormal Approach Detection



Transition écologique

Mettre en place une approche similaire

La **rentrée climat**: enseignements communs à toutes les formations ENAC

- Le changement climatique
- L'impact de l'aviation et sur l'aviation
- Les solutions possibles



Enseignements spécifiques par filière et recherche

- « Écopilotage », avion électrique, ...
- Optimisation (trajectoires, ...)
- Green operations, ...



Diffusion dans tous les enseignements

Promotion de la mixité dans les métiers et formations techniques



Nécessité de recruter plus de femmes dans l'aviation

- ⇒ Promouvoir les métiers de l'aviation auprès des jeunes filles (collèges, lycées)
- ⇒ Communiquer sur les femmes leader du secteur ou occupant des postes techniques (ingénieures, pilotes, contrôleuses, ...) pour améliorer la confiance et l'intérêt des jeunes femmes
- ⇒ Accompagner les étudiantes ou jeunes professionnelles du secteur (coaching, mentorat, bourses, ...)
- ⇒ Plusieurs partenariats de l'ENAC avec des associations nationales ou internationales agissant pour la promotion de l'égalité des genres



Elles bougent

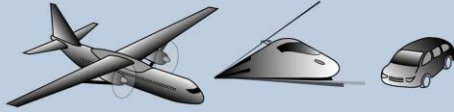


Women in Aviation[®]
INTERNATIONAL

INTERNATIONAL AVIATION
IAWA
WOMENS ASSOCIATION

Merci de votre attention

Les transports de demain :
Quels ingénieurs pour de
nouvelles ambitions ?



Musée de l'Air et de l'Espace - Le Bourget
18 janvier 2024 de 8h30 à 18h00

Conception...

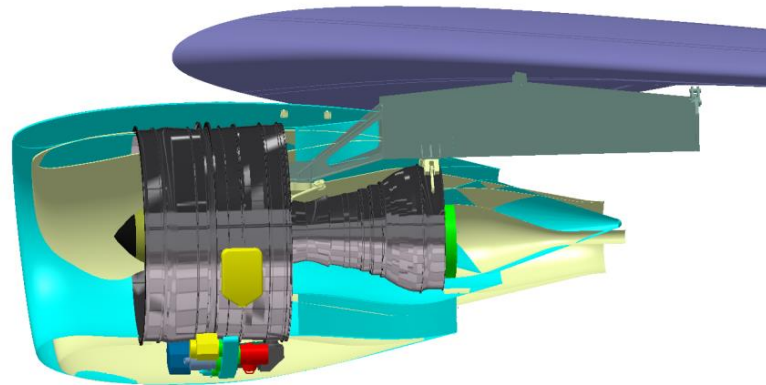


...production, support client

Inscriptions : site de la 3AF Lien :
Contacts : Gérard Laruelle g.laruelle@wanadoo.fr ; Michel Kieffer m.kieffer@parisnanterre.fr



Spécifications et Exigences Partage d'expérience



18 janvier 2024

J.Renvier



Le système propulsif

- Le système propulsif est un ensemble de systèmes **interdépendants** hautement intégrés fournissant l'énergie nécessaire au vol
 - 95% de l'énergie est propulsive, 5% fournit l'énergie nécessaire à l'avion
 - 8 modules - plus de 40 sous systèmes

Les influences apparaissent sous 3 formes:

➤ Directe (Form and Fit)

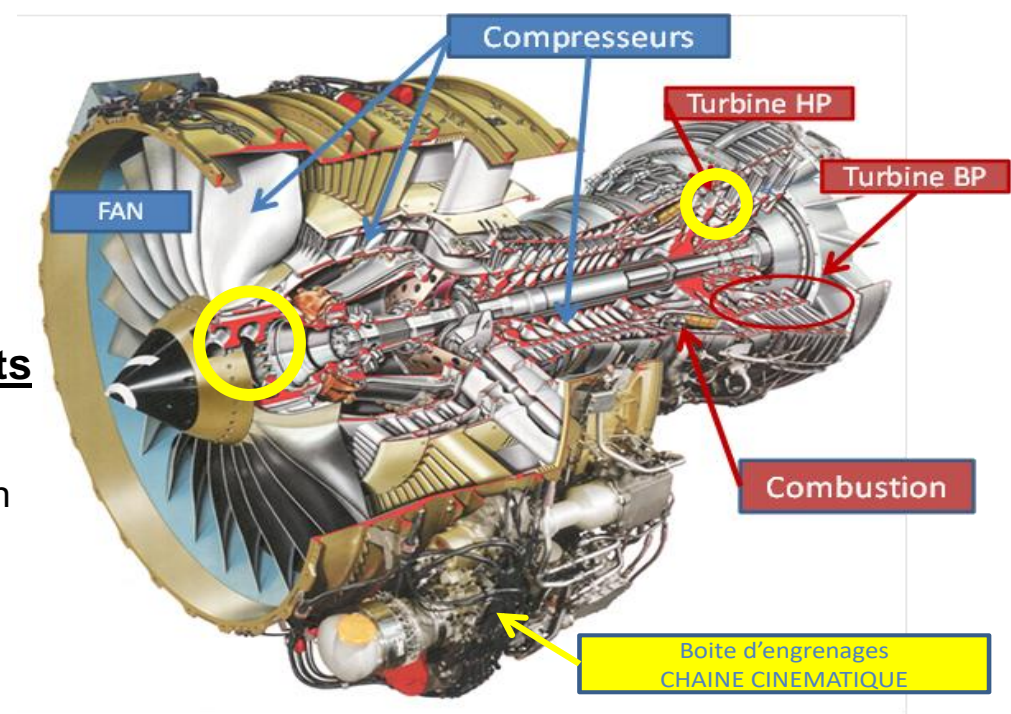
- Influences basées sur le contact physique ou les jeux d'interface entre les composants adjacents.
 - Ex: aube fan et disque fan

➤ Indirecte (Fonctionnel)

- Influence ne repose pas sur un contact physique : thermique, vibration, aérodynamique
 - Ex: compresseur HP et ligne de fonctionnement

➤ Liés à la durée d'utilisation

- Influence directe ou indirecte: effet d'usure, augmentation des Températures
 - Ex: augmentation des jeux, débit de refroidissement du rotor, évolution ligne de fonctionnement,,,



PREPARATION AU LANCEMENT DU PROGRAMME

recherche



Optimisation des technologies



Mise au point production



Validation du composant intégré
Pratique de conception



MATURATION des TECHNOLOGIES

Premiers contacts avec EASA,FAA

Spécifications client

MATURATION du PRODUIT

RFI's

Spécifications préliminaires

RFP

DEMANDE de proposition moteur

Réponse RFP
Signature d'un MOU avec specs de haut niveau

Démarrage du Programme

Spécifications finalisées

Certification moteur

CERTIFICATION AVION
Entrée en Service

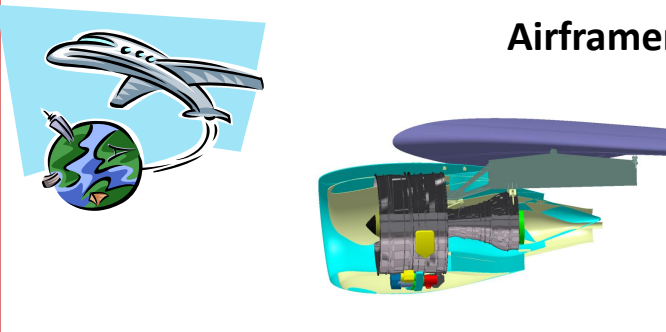


SPECIFICATIONS APPLICABLES

Sécurité Navigabilité

Non négociable

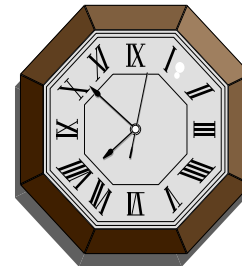
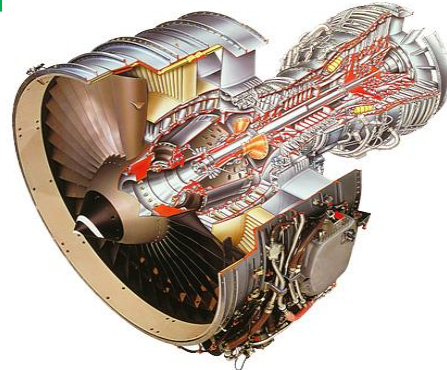
les exigences de sécurité et de certification établies et validées par les autorités de navigabilité
Conception et vérification




Airframer Requirements

Performances: Thrust, SFC, Missions, aircraft family
Environment: operating envelopes, noise, emission, interfaces géométriques et fonctionnelles
Operability, relight
Installation and weight
Certification
Schedule and production ramp up

Emissions, acoustique




Calendrier de certification



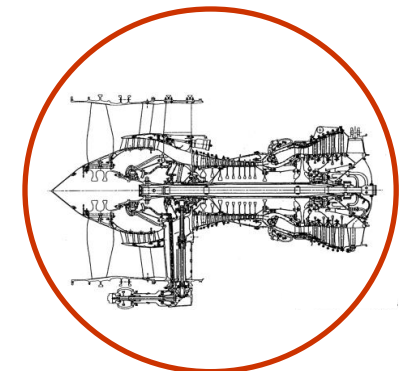
Customer requirements

Fiabilité, « start and run »
Durée de vie sous l'aile
Coût de maintenance
Coût d'acquisition et valeur revente,



Développement moteur

Maturité des technologies (conception et production) et analyse de risque
Marge de développement
Stratégie de certification approuvée par EASA
Objectifs : poussées, marge EGT, objectifs environnementaux, Cs, masse...
Plan de validation, moyen d'essais, instrumentation
Economie: coûts de développement, production, maintenance



Motoriste

Documents de références

manuel de conception, manuel qualité...
Etat de l'art Modules, pièces et système,
Contraintes matériaux, limites températures
Dossier programme

LA SECURITE N'EST PAS NEGOCIABLE

Ex: Programme typique d'intégration du système propulsif

Concept choix de configuration

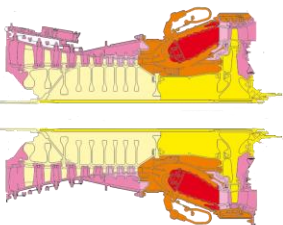
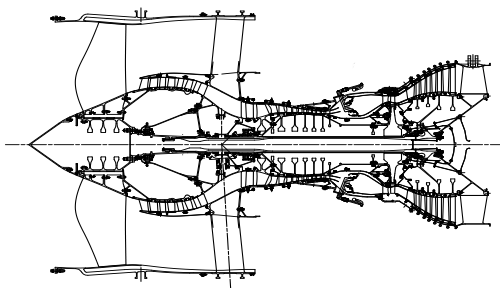
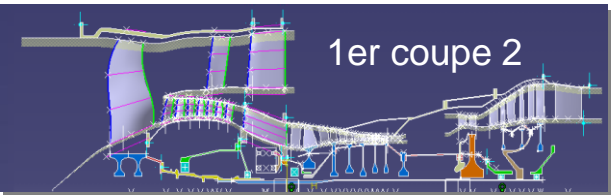
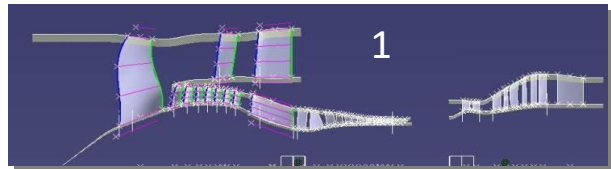
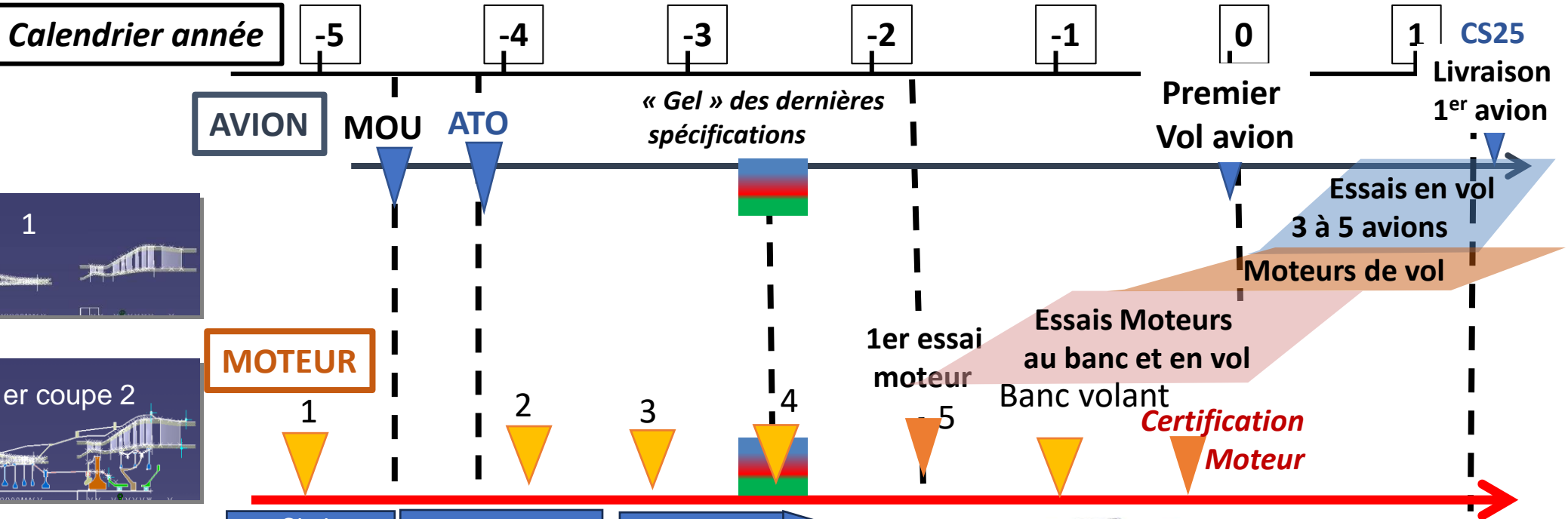
Définition

Dessin de détails fabrication

validation

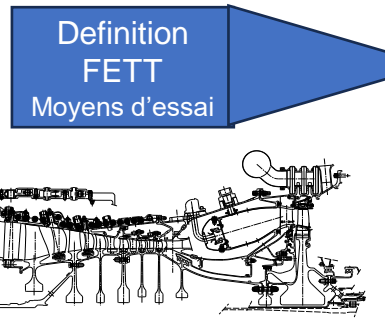
Service

Echanges continus de données aérodynamiques, dimensionnelles, charges structurales
Fonctionnelles, logiques...pour permettre installation et fonctionnement de l'ensemble



Choix architecture

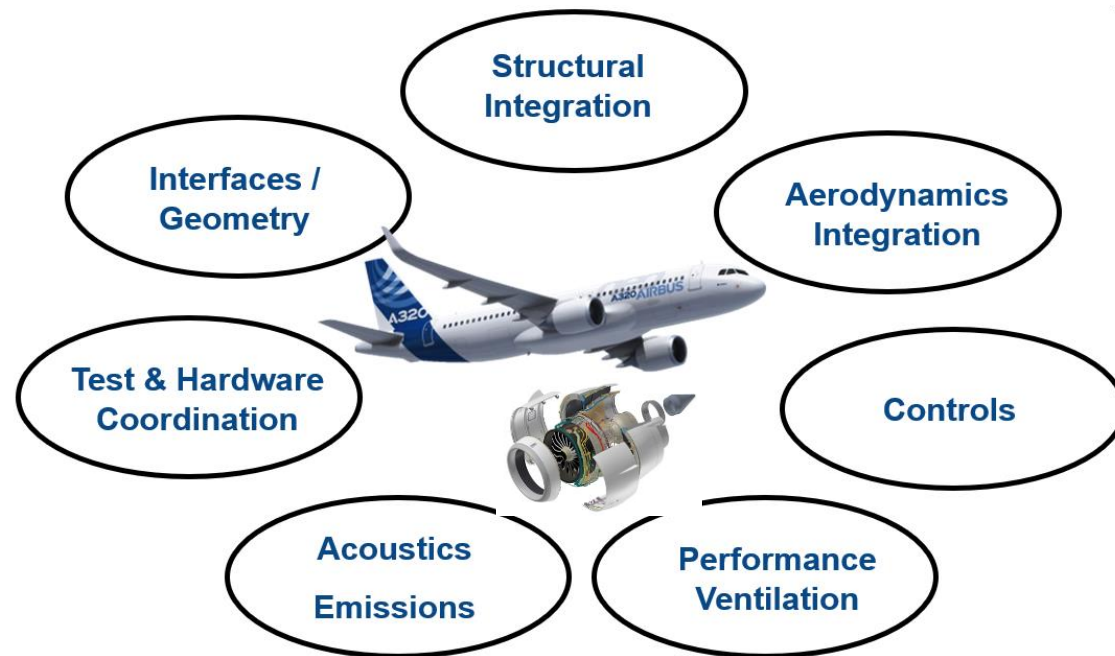
Architecture
Specs modules
Equipements
Moyen d'essais



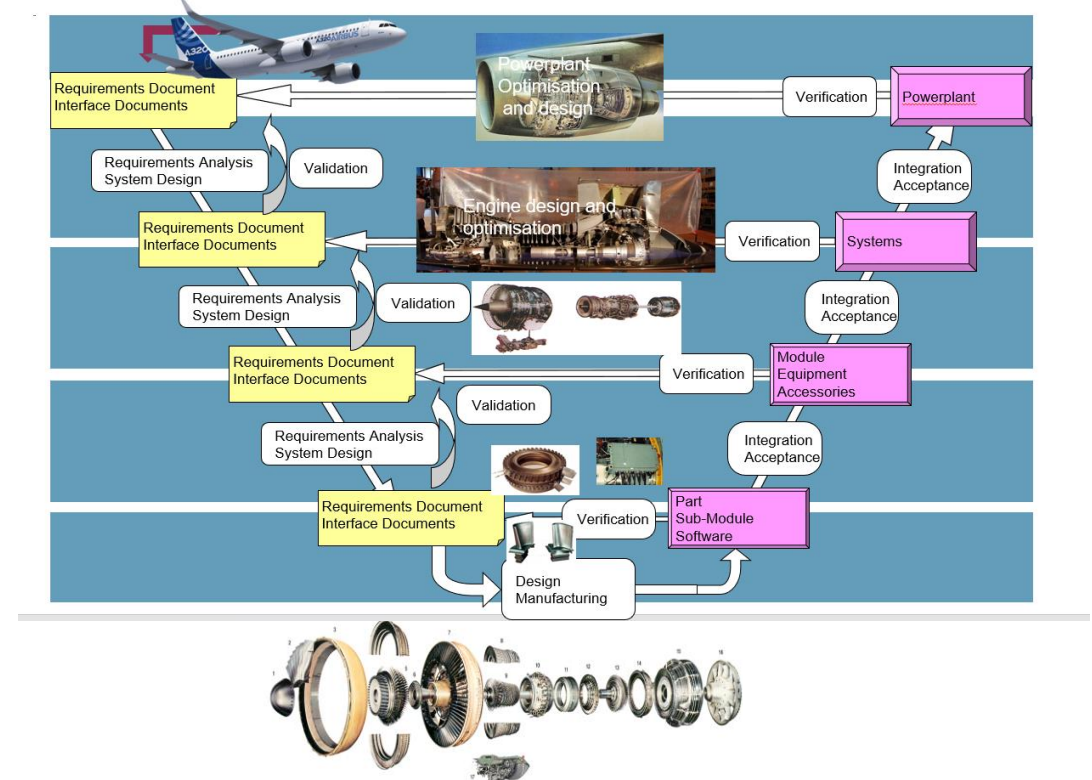
PLATEAUX INTEGRATION CONCEPTION

- Définir les spécifications d'interfaces physiques et fonctionnels, de moyens d'essais et mesures....
- Gérer et optimiser les marges
- Définir le calendrier de développement, de fourniture de composants pour essais, de moteurs de vol..
- **Echanges continus** de données aérodynamiques, dimensionnelles, charges structurales, fonctionnelles, logiques... pour permettre l'installation et le fonctionnement de l'ensemble

Plateau Avion - Système propulsif



Plateau conception moteur



Expériences personnelles

- **Besoin de spécifications claires et préciseset comprises**
- **Recherche d'une optimisation globale du SYSTÈME, être force de propositions**
 - Trade off masse consommation : équivalence donnée par l'avionneur, diamètre, fan optimisation conception turbine BP
- **Combattre l'empilage des marges: recherche d'une gestion équilibrée**
 - Circuit carburant
- **Engager les relations avec les autorités de navigabilité EASA et FAA le plus tôt possible**
 - Stratégie de validation des règlements de certification, conditions spéciales ,,,
- **Les plateaux multidisciplinaires contribuent fortement à la réussite du projet:**
 - Échanges techniques au bon niveau d'expertise, maintiennent **un climat de coopération**, permettent de régler la plupart des difficultés au bon niveau
- **Les spécifications évoluent en fonction de la maturité des développements avion, moteur, nacelle, et doivent être déclinées et l'impact vérifié sur l'ensemble du système propulsif**
 - Ex :charges mécaniques, chambre de combustion anti pollution, débit mètre et arbre BP
- **Se préoccuper le plus tôt possible des stratégies de Validation : analyses ou essais? Vérifier la disponibilité des moyens d'essais et instrumentations adéquate**
 - Conditions spéciales, télémétrie

CRÉER des RELATIONS DE CONFIANCE - UN PROGRAMME AVION C'EST 30 A 40 ANS DE COOPERATION

SAVOIR ETRE et COMPETENCES

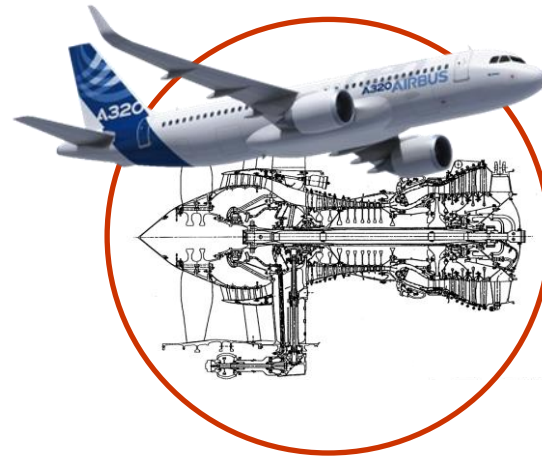
Capacité à gérer les outils d'ingénierie
sans perdre de vue l'objectif :
Concevoir, produire, maintenir

Maitriser le socle technique
de l'ingénieur

- Expertise d'un domaine et capacités multidisciplinaires
- Force de propositions
- Capacité à générer des ordres de grandeur, approximer

Pensez besoins avant
de penser solutions

Savoir prendre des risques maîtrisés
Apprécier les risques techniques,
économiques, calendaires



Travail en équipes
multidisciplinaires
COOPERER

- Capacité de communication
- Comprendre et challenger
- Savoir créer des consensus et mobiliser, convaincre**
- Capacité de négociation

-Comprendre la culture
d'un partenaire/coopérant
-Maitrise de l'anglais

MERCI DE VOTRE ATTENTION

et n'oubliez pas

SOCLE TECHNIQUE- COOPERATION –CURIOSITE-ENTHOUSIASME

“Coming together is a beginning. Keeping together is progress. Working together is success”. ~Henry Ford,