

Présentation CIR

ALSe

Presenter F,RAGUIN / N,DI COSTANZO

24/10/22



Content overview

01. Acquisition avionique

04.

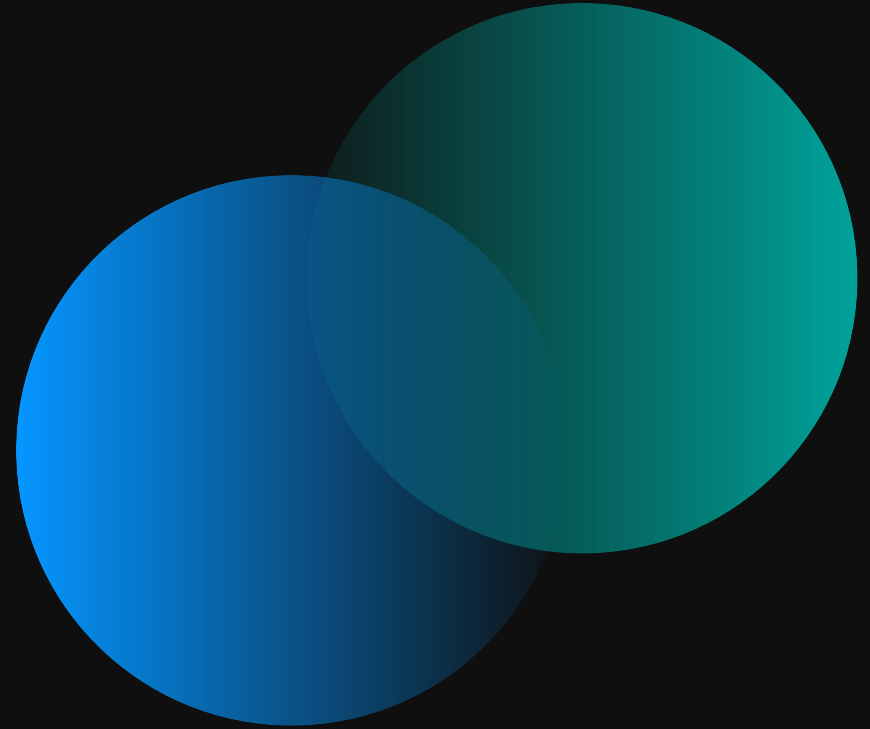
02. Navigation et défense
maritime

05.

03.

06.

01. Acquisition avionique



ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Présentation générale
 - Activités à vocation militaire pour le domaine aéronautique
 - Activités liées aux systèmes décisionnels de combat
 - Consiste en l'étude de systèmes embarqués durcis pour l'acquisition et traitement de données stratégiques y compris vidéo



ACQUISITION AVIONIQUE

► Problématiques / Verrous

- Interopérabilité et sécurité
 - La pluralité des équipements sur le porteur nécessite une importante interopérabilité matérielle et logicielle
 - La sécurité doit être assurée et certifiée tant au niveau matériel que logiciel compte tenu des différents niveaux de partage des informations et pour leur protection vis-à-vis des utilisations malveillantes
- Agilité du logiciel
 - Pour l'interfaçage avec des applications tierces du client
 - Pour l'interfaçage avec des bus de communication spécifiques
 - Automatisation des tâches
 - Endurance et autonomie

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Problématiques / Verrous
 - Plateforme matérielle
 - Contrainte d'encombrement et de masse
 - Tenue aux environnements (climatique, CEM, mécanique)
 - Consommation
 - Mise au point
 - Tests au plus proche de la réalité terrain
 - En laboratoire et sur porteur

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Etat de l'art
 - Architecture des systèmes avioniques
 - Les systèmes avioniques doivent être conçus de manière spécifique en prenant en compte les contraintes propres à l'appareil considéré et aux applications souhaitées. Pour ce faire, plusieurs méthodologies sont proposées dans la littérature afin de faciliter le design d'architecture avionique mais aucune publication ne permet à ce jour d'assurer la conception d'un système versatile, performant, robuste, et sécurisé.
 - Des travaux de développement expérimental dédiés aux avions de combat d'intérêt (Mirage, Rafale, Atlantique-2) sont à ce jour nécessaires pour satisfaire aux attentes de l'armée

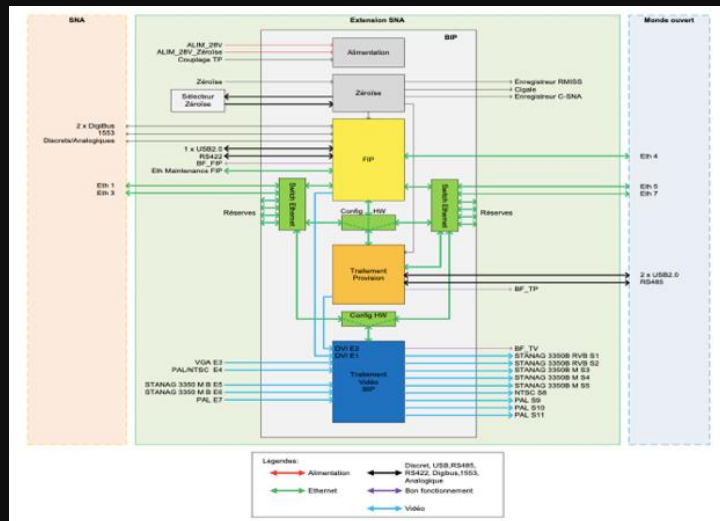
ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Etat de l'art
 - Traitement graphique dans le domaine militaire
 - Très dépendants des types d'avions et des applications pour lesquels ils sont développés notamment dans le domaine militaire.
 - Des travaux de développement expérimental dédiés sont donc nécessaires pour développer des plateformes graphiques efficaces pour les avions de combats, encore soumis à des contraintes de conversion numérique / analogique à la différence de l'aviation civile.

ACQUISITION AVIONIQUE

- Travaux accomplis en 2019
- Coffret BIP

Les fonctions du coffret BIP sont d'acquérir, gérer et échanger de manière sécurisée des données stratégiques avec les systèmes de navigation et d'attaque (SNA) des avions Mirage 2000-D



ACQUISITION AVIONIQUE

► Travaux accomplis en 2019

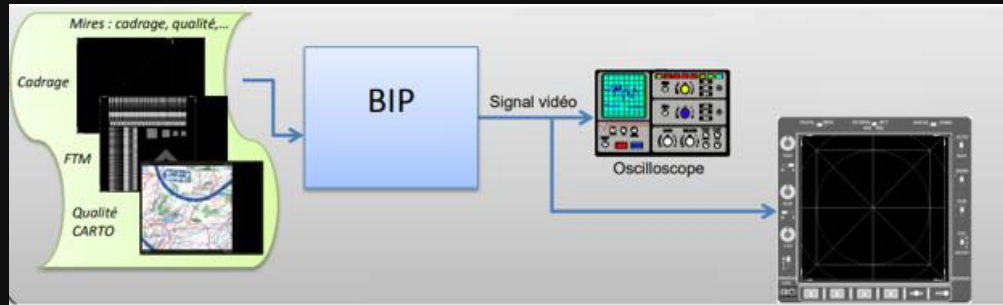
- Poursuite de la qualification en environnement

La qualification du démonstrateur du coffret BIP s'est poursuivie en 2019 avec en partie des campagnes d'essais ayant pour but la conformité du prototype du coffret BIP aux exigences environnementales pour le complément d'essais hors « Bon de Vol ». Ces campagnes, confiées en sous-traitance au Groupe Emitech, comprennent des essais mécaniques, atmosphériques, CEM, et de test de contamination par fluides.

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2019
 - Evaluation du module de traitement vidéo BIP

Des essais ont été menés par Avantix dans le but d'évaluer les performances des fonctionnalités du module de traitement vidéo. Les essais sont effectués soit par contrôle visuel sur les écrans du Mirage 2000-D, soit par mesure



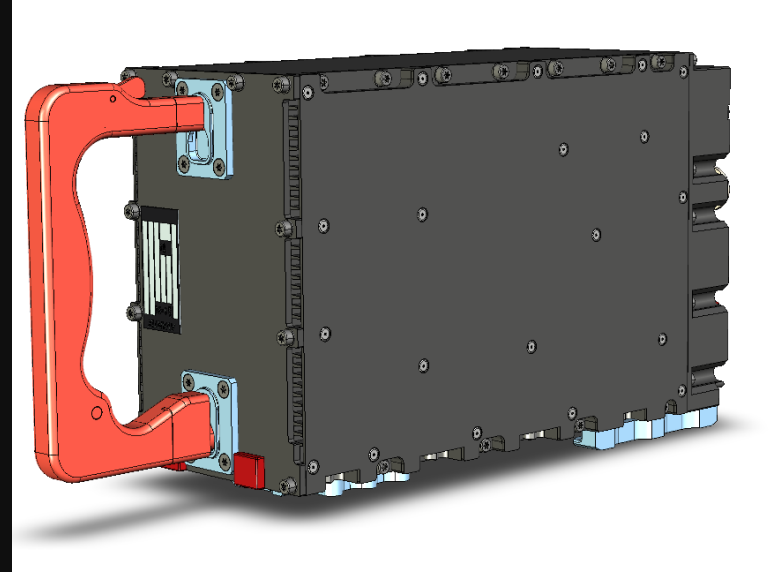
ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2020
 - Equipement eSNA

Equipement destiné au Rafale, l'eSNA devra être beaucoup plus modulaire que le coffret BIP avec davantage de connectivité et d'interactivité avec les systèmes présents dans l'appareil et de flexibilité en étant utilisable pour un plus grand nombre de cas d'usage. Les activités 2020 consiste en une étude de faisabilité et de premiers travaux de conception et simulation de ce coffret

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2020
 - Equipement eSNA



ACQUISITION AVIONIQUE

► Travaux accomplis en 2020

- Equipement eSNA
- Simulations thermiques pour le choix des composants et des stratégies de gestion de la température (dissipation, rechauffage)
 - Identification d'une limitation due au composant Intel I350. Des activités d'étude complémentaires doivent être mener pour l'utilisation du composant Intel I210 permettant de répondre à la problématique
- Simulations vibratoires à l'aide du laboratoire EMITECH afin d'assurer les contraintes opérationnelles sur le porteur
 - Les simulations n'ont identifié aucune faiblesse dans le coffret (coefficient de sécurité compris entre 1,8 et 6,25). Les résultats ont montré quelques concentrations de contraintes mais celles-ci ont pu être écartées car très localisées (dus aux simplifications de maillage notamment).

ACQUISITION AVIONIQUE

► Travaux accomplis en 2020

- Equipement eSNA
- Architecture et cybersécurité

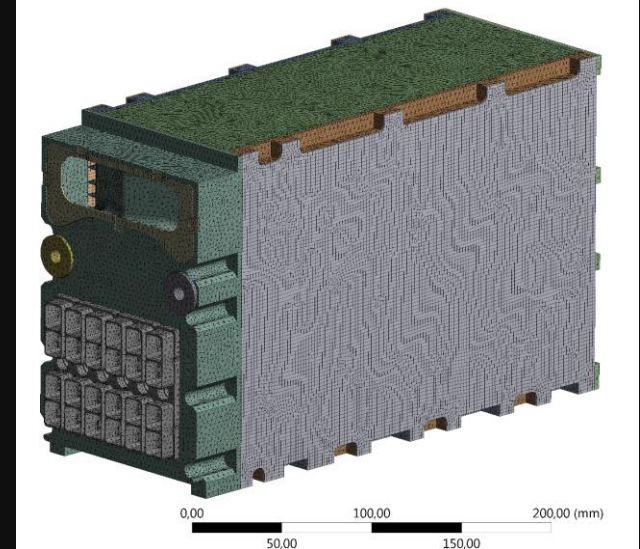
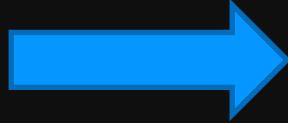
Spécification de l'architecture avec une réflexion sur l'intégration de l'ensemble des éléments devant constituer le eSNA selon le volume disponible dans le coffret (place de l'ensemble des 13 microprocesseurs par exemple). L'architecture a fait l'objet de plusieurs itérations, notamment avec des réflexions autour des composants EAL3 et EAL4+, ainsi que les fonctionnalités à intégrer dans chacun des 13 cœurs (notamment pour la redondance de fonctionnalité si un des coeurs tombe en panne).

Travail avec des CESTI pour la validation :

- » Des approches HW
- » Des approches SW

ACQUISITION AVIONIQUE

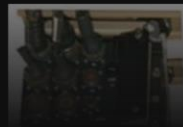
- ▶ Travaux accomplis en 2020
 - Equipement eSNA
 - Miniaturisation



ACQUISITION AVIONIQUE

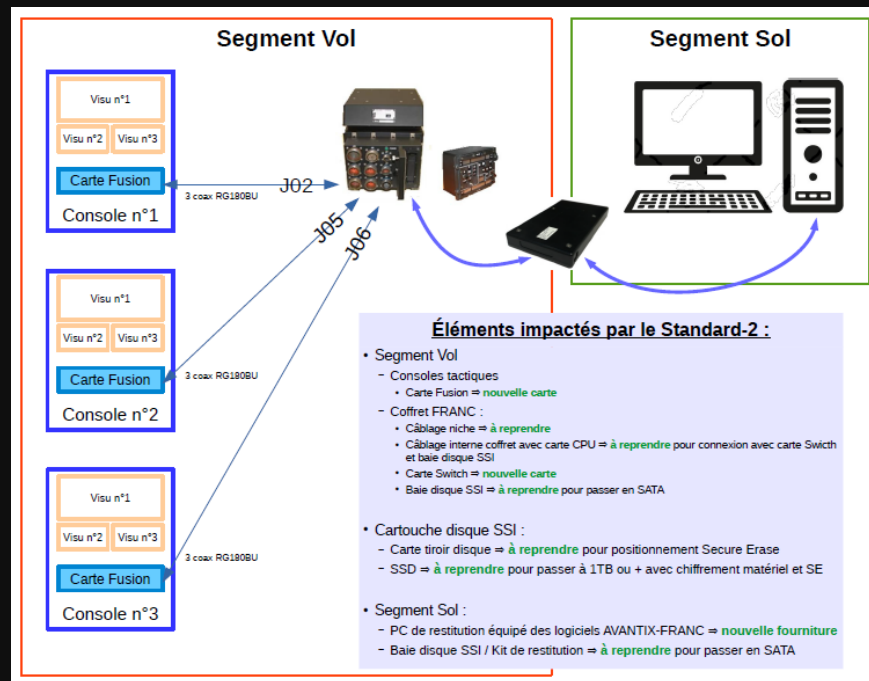
- ▶ Travaux accomplis en 2020
 - Equipement FRANC E2C

Equipement destiné à l'enregistrement et au rejeu des unités de visualisation tactique du porteur HAWKEYE E2C. La version standard 2 de l'équipement doit permettre la modernisation du système d'acquisition tout en restant compatible des contraintes du porteur, notamment en terme de câblage avion



ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2020
 - Equipement FRANC E2C
- Etude de l'architecture



ACQUISITION AVIONIQUE

► Travaux accomplis en 2020

- Equipement FRANC E2C

- Contrainte de compression vidéo

L'image / la vidéo ne doit pas être dégradée sur l'ensemble de la chaîne d'acquisition et de traitement, ni pendant la transmission via les câbles vers les écrans

→ Utilisation d'une IP intégrée sur FPGA fournit par un sous-traitant permettant une compression au format JPEG-XS et répondant à cette problématique

- Contrainte d'utilisation du cablage avion pour la transmission video

Le cablage existant dans l'avion est de type coaxial pour la transmission de video de type analogique. L'étude réalisée consiste a utiliser ce câblage pour transmettre des flux de type ethernet de la video compressée.

Débit Coax Max = 3x200 Mb/s, débit flux vidéo = 1,7 Gb/s (non compressé)

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2020
 - Equipement FRANC E2C
 - Conception du segment vol :
 - Développement d'une carte fusion (acquisition, fusion, compression et envoi sur le câble coaxial des données) avec conception du code FPGA et du logiciel embarqué associé.
 - Développement du coffret enregistreur avec conception d'une carte Ethernet permettant de récupérer les flux de trois cartes fusions et du software embarqué (carte CPU avec linux embarqué).
 - Conception du segment sol :
 - Développement de la station de restitution des enregistrements permettant de lire les formats chiffrés sur le disque dur.
 - Développement des interfaces homme-machine.

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Equipement FRANC E2C
 - Conception des cartes électroniques de fusion des trois enregistrements vidéos ainsi que la carte de décompression qui permet d'obtenir une image 4k
 - Essais de performances de l'équipement
 - Optimisation des performances de l'algorithme de compression
 - Optimisation des performances du support d'enregistrement

ACQUISITION AVIONIQUE

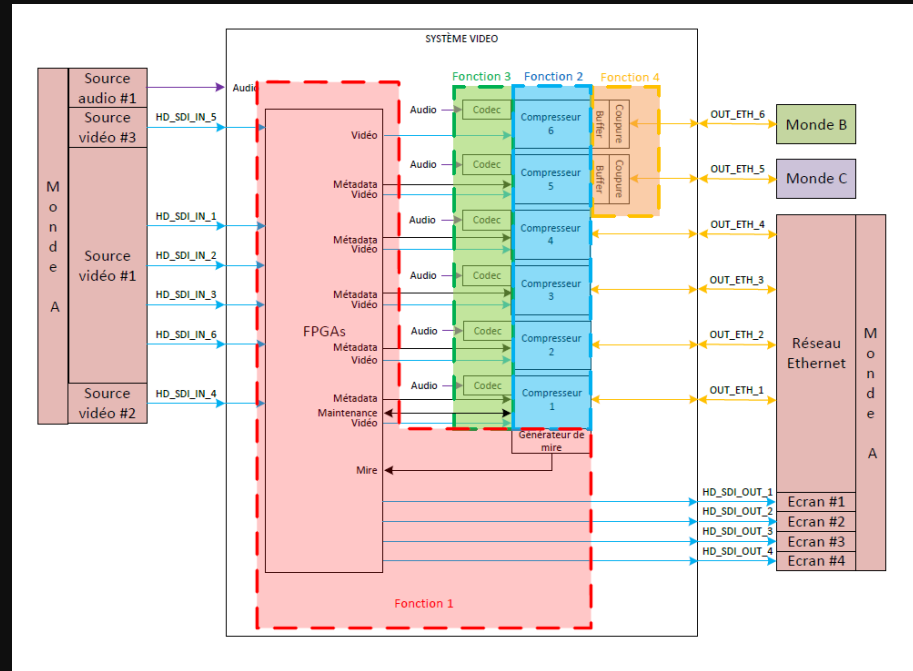
- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Programme Falcon Albatros

Conception du système vidéo embarqué qui permet la compression, la distribution et l'aiguillage des différentes données et vidéos tactiques à bord de l'aéronef « Falcon Albatros », en prenant en compte les enjeux de sécurité informatique:

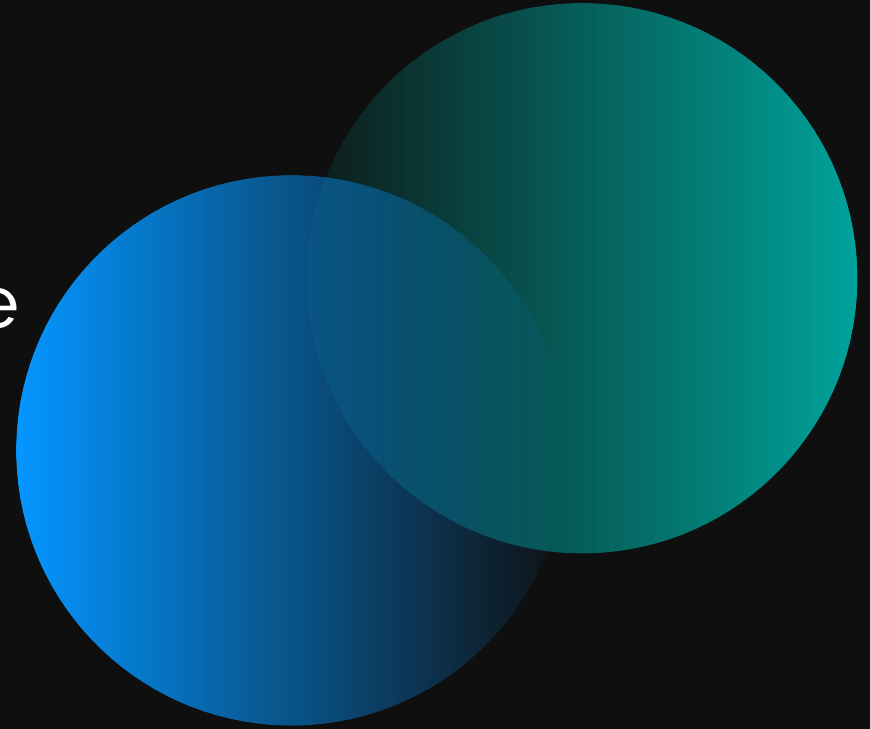
- Fourniture d'un système de multiplexage video, permettant la coupure intentionnelle d'un flux video de sortie à destination d'un enregistreur, partie intégrante de la chaine de sécurité
- Respecter les règles de cybersécurité applicables

ACQUISITION AVIONIQUE

- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Programme Falcon Albatros
 - Architecture



02. Navigation et défense maritime



NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Présentation générale
 - Activités à vocation militaire pour le domaine naval
 - Activités liées aux systèmes décisionnels de combat
 - Consiste en l'étude de systèmes embarqués durcis pour l'acquisition et traitement de données stratégiques

NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Problématiques / Verrous
 - Agilité du logiciel
 - Traitement temps réel de l'information : les informations traitées sont critiques et la latence doit être minimale afin de garantir l'efficacité du système
 - Plateforme matérielle
 - Contrainte d'encombrement et de masse
 - Tenue aux environnements (climatique, CEM, mécanique)
 - Consommation

NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Etat de l'art
 - Résistance mécanique des cartes électroniques
 - Dans un espace limité et avec des dimensions imposées
 - Choix restreint de cartes
 - Exigence en tenue mécanique élevée
 - Cybersécurité des systèmes maritimes
 - Nécessité d'avoir des informations en temps réel avec un minimum de latence
 - Mais en respectant les règles de cybersécurité
 - Collecter, de corrélér, et d'analyser les sources d'informations disponibles afin de détecter les anomalies, et d'évaluer l'impact de leur propagation à l'échelle globale du navire

NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

► Travaux accomplis en 2021

- Chaîne de mise à feu

Conception d'une carte avec capacité de calcul nouvelle génération : les recherches menées sont liées aux difficultés d'intégration dans la baie et au respect des impératifs de temps réel dans la chaîne de mise à feu

NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Chaîne de mise à feu
 - Algorithme de calcul – contraintes temps réel

Mise en œuvre de la carte XM 515 de chez CCT. Une analyse a été menée sur la totalité de la chaîne ainsi que le relevé de tous les timings afin de connaître le délai actuel pour la transmission des données sur une chaîne de mise à feu. Cette étude a mis en évidence plus de 80 timings critiques.

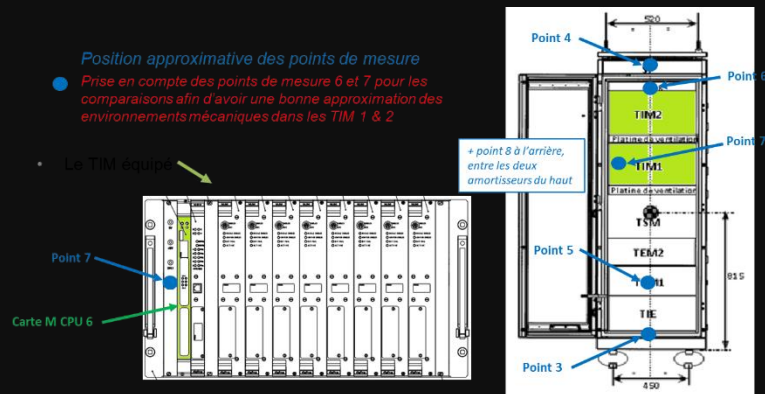
Une étude des durées maximales admissibles a ensuite été réalisée pour obtenir le temps maximum de transfert autorisé pour l'ajout des nouvelles fonctionnalités.

NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Chaine de mise à feu
 - Etude mécanique

Comparaison de la tenue mécanique de plusieurs cartes CPU par modélisation de l'environnement d'utilisation

Durcissement mécanique additionnel



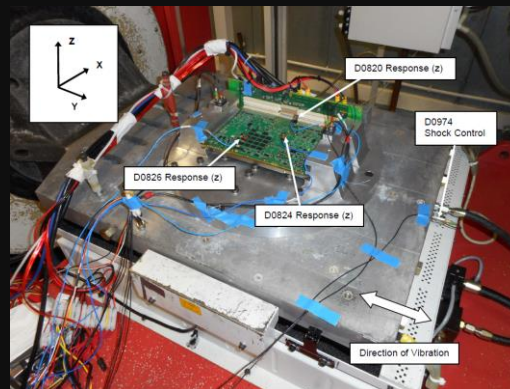
NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

► Travaux accomplis en 2021

- Chaîne de mise à feu
 - Etude mécanique

Ajout d'un raidisseur et test vibrations et choc selon axes X, Y, Z

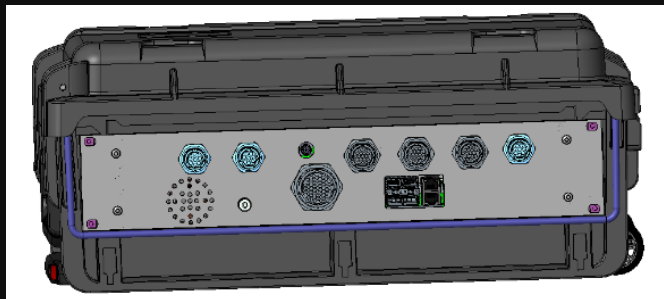
Les essais de chocs mécaniques ont été effectués conformément à la norme MIL-STD-810G, méthode 516.7, procédure I. Les limites d'essai étaient conformes à la norme BSEN 600068-2-27 : 2009.



NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

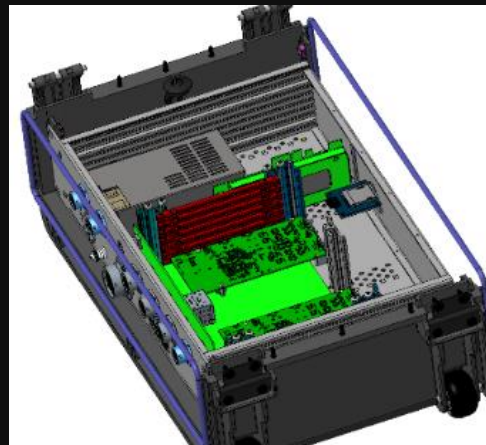
- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Système d'analyse temps réel des trames

Le système MARSOUIN est un équipement qui permet l'analyse des trames de différents bus de données présents sur les navires militaire. Il doit être facilement transportable afin de mener ces analyses sur différents bâtiments



NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Système d'analyse temps réel des trames
 - Conception d'une architecture matérielle répondant aux besoins opérationnels (facteur de forme et performance d'acquisition)



NAVIGATION ET DEFENSE MARITIME

- ▶ Travaux accomplis en 2021
 - Système d'analyse temps réel des trames
 - Etude logicielle
 - Dérisquage de la partie espionnage de trames ethernet 10 Gbits/sec
 - Dérisquage des capacités d'enregistrement des SSDs

Title in Raleway SemiBold 20pt

Subtitle in Raleway SemiBold 16pt

- Paragraph 01 (Raleway Medium 14 pt)
 - Paragraph 02 (Raleway Light 12 pt)
 - Paragraph 03 (Raleway Light 11 pt)
 - Paragraph 04 (Raleway Light 10 pt)

Questions

Thank you!

For more information please contact:

T+ 33 0 12345678

M+ 33 6 12345678

firstname.lastname@atos.net

Atos is a registered trademark of Atos SE. February 2022. © 2022 Atos. Confidential information owned by Atos, to be used by the recipient only. This document, or any part of it, may not be reproduced, copied, circulated and/or distributed nor quoted without prior written approval from Atos.

