

# IUT RÉSEAUX & TÉLÉCOMS

SAE 15 / 23 / 24



# Sommaire

1 Qui suis-je ?

2 Présentation Thales Alenia Space

3 Un satellite et sa validation

4 Projet PHOTO\_ATB

5

6

# QUI SUIS-JE ?

## /// Philippe CAM

### / Mon parcours

- 1998 – 2001: participation validation fonctionnelle du 1<sup>er</sup> satellite Cannois (JASON1)
- 2001 – 2006: responsable des équipes de validation fonctionnelle de tous les autres satellites de la filière PROTEUS (CALIPSO, COROT, JASON2, SMOS, JASON3) + support à la mise à poste dans la salle de contrôle au CNES
- 2006 – 2010: responsable équipe validation fonctionnelle de la 1<sup>ere</sup> constellation Cannoise (Globalstar-2)
- 2011 – 2016: responsable équipe validation fonctionnelle du 1<sup>er</sup> satellite d'exploration Cannois (Trace Gas Orbiter – TGO de la mission Exomars 2016)
- 2016 – ... : responsable du service validation avionique

### ■ Mes études

- Bac → DUT Informatique Gestion → Licence / Maîtrise Informatique → DESS Système & Communication Homme-Machine (PARIS XI – Orsay)

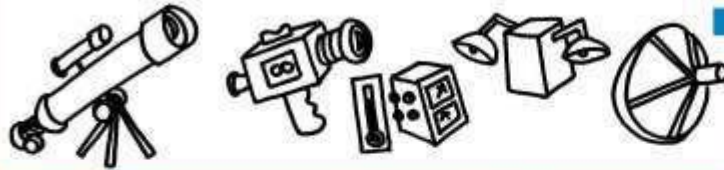






# ELÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN SATELLITE

UN MONTAGE  
SUR MESURE



L'ENSEMBLE DES  
EQUIPEMENTS  
EMBARQUES A BORD DU  
SATELLITE EST APPELE LA

**CHARGE UTILE.**

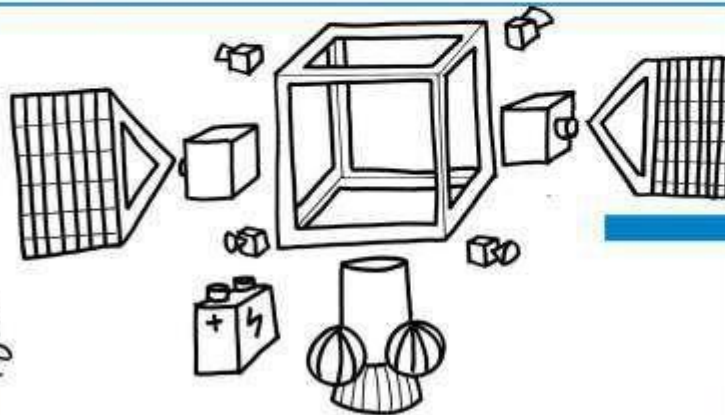
ELLE PEUT RECEVOIR :

UN TELESCOPE,  
DES CAMERAS,  
DES INSTRUMENTS DE  
MESURES,

DES RECEPTEURS ET  
DES EMETTEURS D'ONDES  
RADIOELECTRIQUES,  
DES ANTENNES...

LA CHARGE UTILE EST  
ASSEMBLEE SUR UNE  
**PLATE FORME** ELLE EST  
COMPOSEE :

D'UN CHASSIS,  
DE RESERVOIRS ET  
DE TUYERES, DE BATTERIES  
ET DE GENERATEURS  
SOLAIRES, D'ORDINATEURS  
DE PILOTAGE ET DE  
CONTROLE...



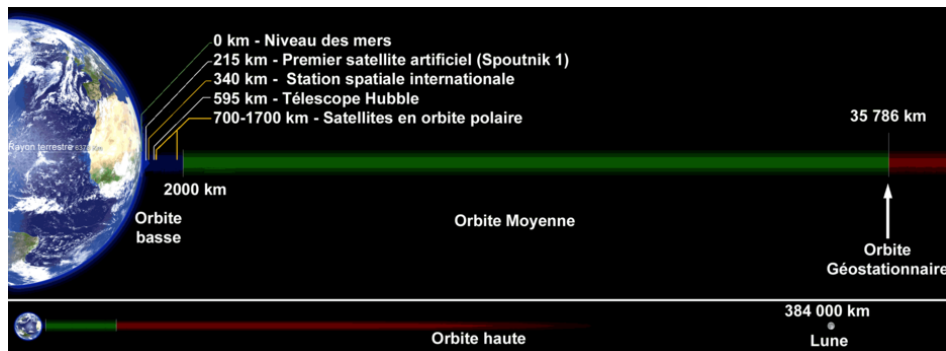
# POURQUOI TESTER UN SATELLITE?

/// Bruit assourdissant (190 db) et vibrations pendant le lancement par une fusée

/// Températures (entre -150°C et +150°C)

/// Radiations

/// Orbites des satellites :



→ Tests au sol



→ Tests au sol

/// Temps de transmission/visibilité :

- Terre → satellite géostationnaire : 0,5 sec
- Terre → Lune : 2,5 sec
- Terre → Mars : entre 3 et 20 min



→ Autonomie

→ Tests au sol

# DIFFÉRENTES ÉTAPES IVVQ

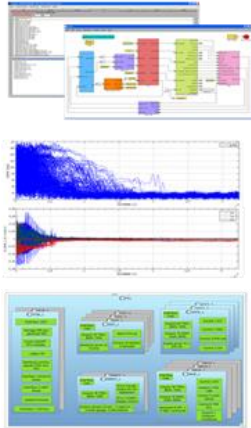
/// Différents objectifs à chaque étape

/// Différents moyens de validation: du simulateur au satellite

/// Différents types de données: données bord / sol, interne au satellite, des moyens d'essais

/// Différentes natures des données: valeurs physiques, label, ...

Avionics Engineering  
MBSE  
Study Simulators



On-board  
software



Avionics  
Functional Validation



Assembly, Integration  
and Test



Flight  
Operations

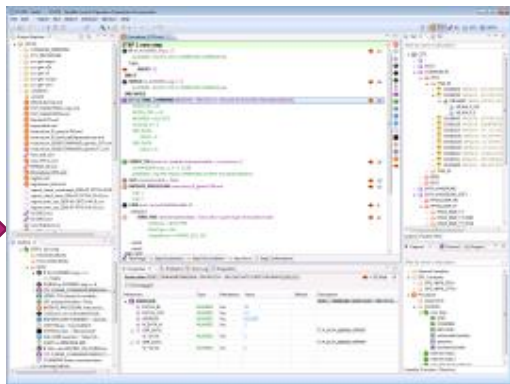


# • RÉALISATION D'1 ESSAI VALIDATION FONCTIONNELLE

Procédure d'essai

Exécution de la procédure sur le moyen de validation

Demande d'Essai



Rapport de l'essai pour diffusion aux clients internes + final



Validation des exigences avec détail / preuve



Écriture Fiche d'anomalie



Analyse des données (automatiques + manuel)



Récupération des fichiers bruts





# Projet Système Prise Photos Banc Avionique

1 Contexte

2 Objectif / Entrées et Sorties

3 Compétences mises en œuvre

4 Entrées & Livrables

5 Organisation

6 Semestre 1 + Semestre 2

# CONTEXTE

## /// Contexte

- / Un banc avionique est composé de plusieurs équipements reliés par des dizaines de câbles eux même composés de centaines de fils
- / Pour valider une avionique, il est nécessaire d'investiguer / vérifier des comportements physiques en ajoutant des équipements de mesure (oscilloscope, multimètre, boîtes éclatées,...) et/ou de corriger des câbles mal définis ou réalisés
- / Ces interventions / modifications ne sont pas forcément tracés (car ponctuelles) mais elles agissent sur la configuration du banc et donc sur les résultats obtenus

## /// Situation initiale

- / Aucune indication sur la configuration réel du banc au niveau du matériel n'est conservée dans le cas de manipulation temporaire

# EXEMPLE D'UN BANC AVIONIQUE



Boîtes  
éclatées

Bouchons



Espion  
externe

# • OBJECTIF

## /// Objectif

- / Mettre en place un système qui prenne des photos du banc avant chaque exécution de test ou sur demande
  - Le système devra gérer la prise de photo automatique et / ou manuelle, l'archivage des photos avec un site web permettant de parcourir l'historique de toutes les photos disponibles
  - Le système devra gérer un système d'éclairage en cas de besoin
  - Le système devra gérer les utilisateurs autorisés

## /// Situation finale

- / Photo de l'état du banc au démarrage d'un test (de manière automatique) ou sur demande (en journée et la nuit)
- / Conservation des photos
- / Présentation des photos à l'utilisateur
- / Suppression des photos
- / Gestion des utilisateurs



# BESOIN FONCTIONNEL

## /// Besoin Fonctionnel

- / Site web local (pas de connexion internet)
  - / Se connecter au site avec login et mot de passe
  - / De manière autonome (au bout de 24h si aucune autre photo prise), prendre une photo et lui donner un nom
  - / Sur demande suite à un appel en ligne de commande, prendre une photo et lui donner un nom
  - / 1 seul utilisateur accède au site à la fois (pas d'accès concurrent)
- 
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>/ En tant qu'utilisateur<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modifier son mot de passe</li><li>▪ Prendre une photo et lui donner un nom</li><li>▪ Pouvoir identifier des photos à supprimer</li><li>▪ Parcourir les photos enregistrées</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>/ En tant qu'administrateur<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Créer ou supprimer un compte utilisateur ou administrateur</li><li>▪ Modifier le mot de passe d'un utilisateur</li><li>▪ Débloquer le compte d'un utilisateur</li><li>▪ Modifier le nom du programme sur lequel le système est installé</li><li>▪ Supprimer définitivement une photo</li><li>▪ Parcourir les log de l'application</li></ul></li></ul> |
|--|--|

# ENTRÉES & LIVRABLES

## /// Entrées

- / Identification Projet = PHOTO\_ATB
- / Description du besoin fonctionnel
- / Exigences pour la gestion des mots de passe
- / Liste des contraintes
  - Doit fonctionner sur un système linux
  - Utilisation de logiciels / librairies libres de droit pour les entreprises
  - Utilisation github en mode privé



## /// Matériel à disposition

- / 1 raspberry PI 3 + 1 caméra + 1 détecteur niveau luminosité + 1 LED + 1 raspberry PI PICO WH
  - PI 3 → site web, base de données, caméra
  - Pyco → détecteur niveau luminosité + LED



## /// Livrables

- / Source des programmes informatiques avec commentaires
- / Site web + programme python opérationnels
- / Document décrivant le design de la solution avec les exigences
- / Plan de validation / rapport des essais effectués



# COMPÉTENCES MISES EN ŒUVRE

|  |  |
|--|--|
| Projet Système de prise de photos d'un banc avionique  |  |
| AC0311: Utiliser un système informatique et ses outils                                       | Linux, raspberry Pi  |
| ACAC0312: Lire, exécuter, corriger et modifier un programme                                  | Programme à écrire   |
| AC0313: Traduire un algorithme, dans un langage et pour un environnement donné               | python, PHP, CSS   |
| AC0314: Connaître l'architecture et les technologies d'un site web                           | Site web pour parcourir, trier, classer et visualiser les photos |
| AC0315: Choisir les mécanismes de gestion de données adaptés au développement de l'outil     | Gestion des photos et des utilisateurs                           |
| AC0316: S'intégrer dans un environnement propice au développement et au travail collaboratif | En équipe  |

# • ORGANISATION

## /// Général

- / Sous forme de TD avec des séances d'1h30 (5 TD en S1 + 6 TD en S2 pour SAE23 + x TD en S2 pour SAE24)
- / Heures en autonomie en S1 et S2 → cf EDT

## /// Groupes

- / 4 personnes par groupe appartenant au même TP

## /// Utilisation github

- / Pour le code et le suivi du projet
- / Nom dépôt = <nom du groupe>\_photo\_atb
- / Identifiant des étudiants = nom
- / 1 branche par personne pour suivi de ses activités
- / 1 branche pour le projet

## /// Comment me joindre ?

- Email = [philippe.cam@thalesalieniaspace.com](mailto:philippe.cam@thalesalieniaspace.com)
- Téléphone portable = 06 77 49 26 32



# • PÉRIMÈTRES & OBJECTIFS DES SAE

## /// SAE15

→ Semestre 1

- / Spécification du produit
  - Exigences du produit
  - Architecture logicielle
  - Organigrammes (algorithmes)
  - Maquette site web
- / Projet git mis en place et à jour

## /// SAE23

→ Semestre 2

- / Site web sécurisé et « écolo » (tout élément est utile et n'entraîne pas une surconsommation inutile)
- / Base de Données
- / Projet git mis à jour

## /// SAE24

→ Semestre 2

- / Application complète opérationnelle et validée
  - Site web + Base de Données + programme python
- / Documentation complète
- / Projet git mis à jour

# • SEMESTRE 1

/ Mardi 24/09 = présentation du projet

/ Vendredi 11/10

- Travail à faire = appropriation problématique
  - Par équipe: écrire planches présentant objectif du projet tel que vous l'avez compris + ce que vous allez faire à court terme
- Présentations (utilisation github, exigences, RACI, planning, Analyse des Risques)
- Mise à disposition du matériel

/ Vendredi 25/10

- Travail à faire:
  - Organisation de l'équipe + Planification du projet (prochaines étapes)
  - Ecrire le besoin sous forme d'exigences, schémas
- Présentations (Bases de Données)

/ Vendredi 15/11 = avancement des activités

/ Vendredi 06/12 = avancement des activités

/ Vendredi 10/01 = avancement des activités

/ Dimanche 12/01 avant 23h59 = remise des rapports

/ Mardi 21/01 avant 23h59 = remise des présentations

/ Jeudi 23/01 = soutenance pour notation S1

# • SEMESTRE 1

## ///Rapport

/ Format: Word

/ Nom fichier: <nom\_equipe>\_SAE15\_rapport.docx

/ Contenu

- Présentation et objectifs du projet en anglais (au moins 15 lignes)
- Exigences (au moins 30 « pertinentes » en plus de celles fournies sur la sécurité)
- Schéma électrique du montage
- Algorithme du programme python
- Schéma de la Base de Données
- Maquette du site web
- Gestion de projet (RACI, planning initial + final, analyse des risques)
- Retour d'Expérience individuel

# • SEMESTRE 1

## ///Soutenance

- / Format: powerpoint
- / Nom fichier: <nom\_equipe>\_SAE15\_presentation.docx
- / Votre objectif durant la présentation = me vendre votre solution
  - vous avez compris la problématique, vous avez défini les bonnes exigences, vous avez définis les bons organigrammes, votre interface répond aux besoins de l'utilisateur
  - ➔ votre solution est la meilleure et je n'ai pas besoin d'aller regarder les solutions des autres groupes
- / Durée: 10 min + 5 min questions / réponses



# • SEMESTRE 2

## / Amphi S2:

- Retour sur les rapports du semestre 1
- Présentation Raspberry + Plan Validation

## / XX/xx

- Présentation github avec vscode
- Travail à faire:
  - Mise à jour de l'organisation de l'équipe (qui fait quoi) [si nécessaire]
  - Planification des activités du S2
  - Configuration Raspberry

## / xx/xx + xx/xx + xx/xx + xx/xx

- Revu avancement des activités

## / Xx/Xx

- Remise des rapports

## / Xx/xx = soutenance pour notation S2 pour SAE23 + SAE24

# • SEMESTRE 2

## ///Rapport

/ Format: Word

/ Nom fichier: <nom\_equipe>\_SAE23\_rapport.docx

/ Contenu

- Programme informatique: commentaires, nom des variables et des fonctions en anglais
- Description de l'installation + configuration du raspberry PI 3 et PICO WH (système + applications + configuration)
- Décrire les activités à faire pour configurer le raspberry sur une adresse IP particulière pour un sous-réseau spécifique
- Plan de Validation, Procédures de test, Rapports de test et fiches d'anomalies
- Décrire échanges entre pages du site web (schéma avec les infos qui transitent et explications)
- Gestion de Configuration des logiciels
- Gestion de projet (statut des risques, RACI, planification, Retour d'Expérience de l'équipe)

# • SEMESTRE 2

## ///Soutenance

/ Format: powerpoint

/ Nom fichier: <nom\_equipe>\_SAE23\_presentation.docx

/ Contenu

- xxx