

IUT RÉSEAUX & TÉLÉCOMS

SAE 15 / 23 / 24



Sommaire

1 Qui suis-je ?

2 Un satellite et sa validation

3 Présentation Thales Alenia Space

4 Projet PHOTO_ATB

5 Présentations Diverses

6

QUESTIONS

/// Qu'est ce qu'un satellite ?

- / un objet en orbite autour d'un autre objet généralement plus massif
- / désigne le plus souvent un corps céleste naturel (comme la Lune - satellite naturel de la Terre)
- / s'applique aussi à des objets artificiels (satellites artificiels) conçus et mis en orbite par l'Homme autour de la Terre ou d'autres corps célestes

/// Quelles sont les missions d'un satellite artificiel ?

- / les télécommunications, l'observation de la Terre, la navigation, la météorologie et la recherche scientifique

/// Quels sont les équipements électroniques composant un satellite artificiel ?

- / transpondeurs (pour la réception et la retransmission des signaux), batteries (pour stocker l'énergie pendant les phases non exposées au Soleil), gyroscopes, senseurs stellaires, roues à réaction, moteurs, propulseurs, ordinateur de bord (supervise tous les systèmes du satellite), caméras, radar, ...

/// Quelles températures subies un satellite ?

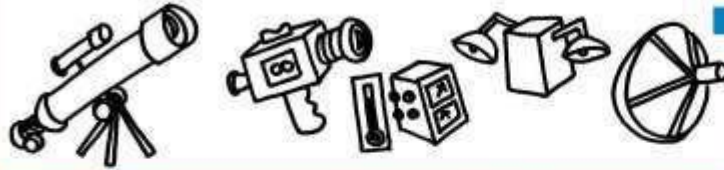
- / entre -150°C et +150°C

/// Quel est le temps de transmission d'un message entre la Terre à la Lune ?

- / 2.5 secondes

ELÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN SATELLITE

UN MONTAGE
SUR MESURE



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

CHARGE UTILE.

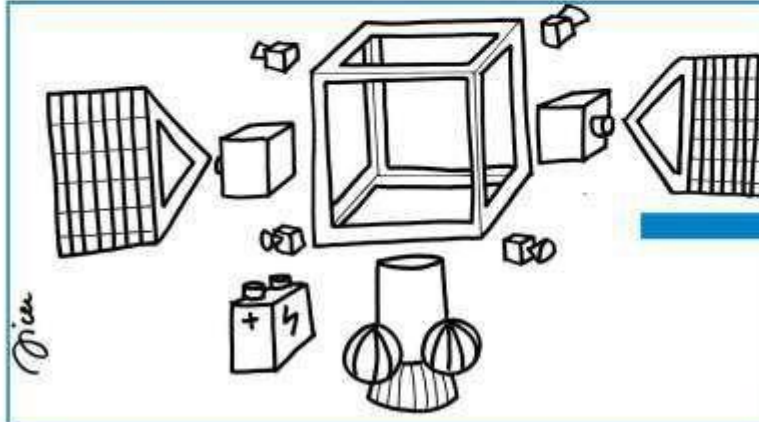
ELLE PEUT RECEVOIR :

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...





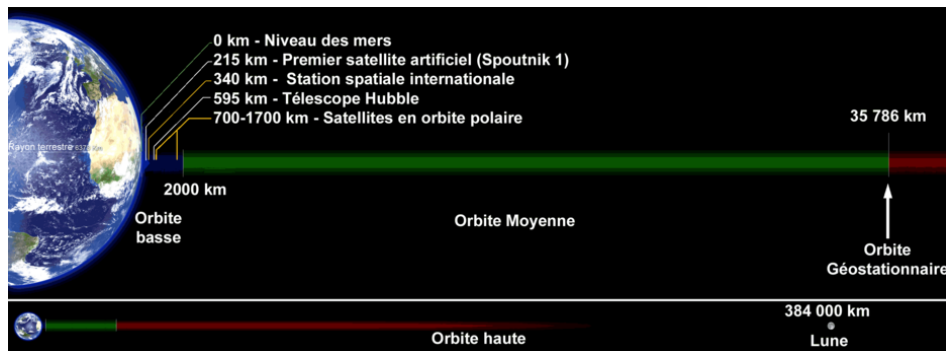
POURQUOI TESTER UN SATELLITE?

/// 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

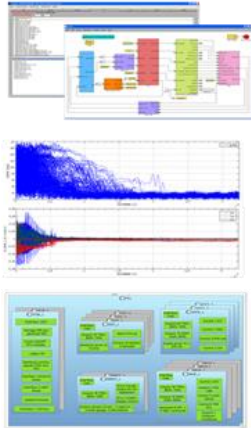
/// Différents objectifs à chaque étape

/// 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

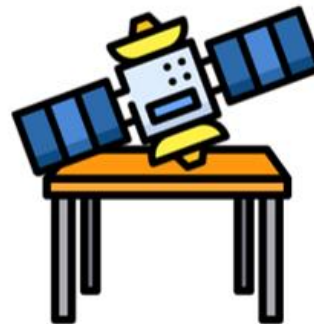
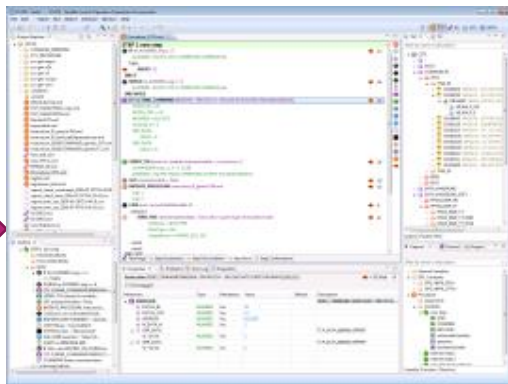


• RÉALISATION D'1 ESSAI VALIDATION FONCTIONNELLE

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



• POUR EN SAVOIR PLUS SUR LES MÉTIERS DU SPATIAL

/// Site web Thales Alenia Space

! www.thalesaleniaspace.com

/// Site des métiers du spatial

! <https://metiers-du-spatial.com/metiers/validation-fonctionnelle-satellite/>

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

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 détecteur de luminosité
 - 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
- / 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 identifiant et mot de passe
- / De manière autonome, prendre une photo si aucune prise depuis 24h
- / Sur demande suite à un appel en ligne de commande, prendre une photo
- / 1 seul utilisateur accède au site à la fois (pas d'accès concurrent)
- / Envoyer un message dédié à chaque prise de photo à une adresse IP spécifique sur lien RJ45 avec différentes information (niveau luminosité, identifiant photo, identifiant utilisateur, date-heure de la photo)

- / En tant qu'opérateur
 - Modifier son mot de passe
 - Prendre une photo
 - Pouvoir identifier des photos à supprimer
 - Parcourir les photos enregistrées

- / En tant qu'utilisateur non identifié
 - Prendre une photo

- / En tant qu'administrateur ou super-administrateur
 - Créer ou supprimer un compte opérateur ou administrateur
 - Modifier le mot de passe d'un opérateur
 - Débloquer le compte d'un opérateur
 - Modifier le nom du programme sur lequel le système est installé
 - Supprimer définitivement une photo
 - Parcourir les événements de l'application

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 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



/// Livrables

- / Source des programmes informatiques avec commentaires
- / Site web + programme python opérationnels
- / Document décrivant le design de la solution avec 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 Emploi du Temps

/// Groupes

- / 3 ou 4 personnes par groupe appartenant au même TP → à clore pour le 26/09

/// Utilisation github

- / Pour le code et le suivi du projet
- / Nom dépôt = Thales<numéro du groupe sur 2 digits>
- / Identifiant des étudiants = votre nom
- / 1 répertoire par personne pour suivi de ses activités
- / 1 répertoire pour le projet commun
- / En mode privé
- / Inviter les professeurs

Comment me joindre ?

Email = 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 du site web (pages statiques php/css)
- / Projet git mis en place et à jour
- / QCM en fin semestre

/// SAE23

→ Semestre 2

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

/// SAE24

→ Semestre 2

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

• SEMESTRE 1

- / Vendredi 19/09 = présentation du projet + RACI + planning
- / Lundi 22/09 = présentation du projet + TD1 pour les malaisiens
- / Vendredi 10/10 (TD1)
 - A faire = appropriation problématique
 - Planches présentant objectif du projet tel que vous l'avez compris + ce que vous allez faire à court terme
 - Présentations (git, exigences, Analyse des Risques)
- / Vendredi 17/10 (TD2)
 - A faire
 - Organisation de l'équipe (RACI) + Planification du projet (planning)
 - Ecrire le besoin sous forme d'exigences (v1), schémas des échanges entre composants
 - Présentations (Document)
 - Distribution raspberry
- / Vendredi 14/11 (TD3) = avancement des activités
 - Présentations (formulaires web)
 - A Faire: git opérationnel, exigences finies, analyse risque finie, maquette v1, configuration raspberry
- / Vendredi 05/12 (TD4) = avancement des activités
 - A Faire: liste des requêtes, algorithmes v1, maquette v2
- / Vendredi 09/01 (TD5) = avancement des activités
 - A Faire: tout est clos sauf le rapport
- / Dimanche 11/01 avant 23h59 = remise des rapports
- / Mardi 20/01 avant 23h59 = remise des présentations
- / Jeudi 22/01 = soutenance pour notation S1

• SEMESTRE 1

///Rapport

/ Format: Word

/ Nom fichier: Thales<numéro_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 des échanges entre les composants
- Algorithme du programme python
- Liste des requêtes
- Maquette du site web en php/css
- Gestion de projet (RACI, planning initial + final, analyse des risques)
- REX individuel

• SEMESTRE 1

///Soutenance

- / Format: powerpoint
- / Nom fichier: Thales<numéro_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 + Bases de données

/ XX/xx

- Travail à faire:
 - Mise à jour de l'organisation de l'équipe (qui fait quoi)
 - 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 l'équipe S2 pour SAE23 + SAE24

BROUILLON

SEMESTRE 2

///Rapport

/ Format: Word

/ Nom fichier: Thales<numero_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 (système + applications + configuration)
- Schéma électrique du montage
- Schéma de la base de données
- Décrire les activités à faire pour configurer raspberry sur une adresse IP particulière pour un sous-réseau spécifique
- Description structure du message envoyé sur lien IP
- Plan de Validation, Procédure 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 individuel)

• SEMESTRE 2

///Soutenance

/ Format: powerpoint

/ Nom fichier: Thales<numero_equipe>_SAE23_presentation.docx

/ Contenu

- xxx

BROUILLON

PRÉSENTATIONS DIVERSES

1 RACI

2 Gestion Planning

3 Format Document / Rapport

4 Analyse des Risques

5 Exigences

6 SYSML

7 Raspberry

RESPONSABLE ACCOUNTABLE CONSULTED INFORMED

/// Matrice indiquant rôles et responsabilités des intervenants au sein de chaque processus

/// En lien avec

- / WBS = Work Breakdown Structure
 - Organigramme des Tâches du Projet (OTP)
 - Décomposition des travaux nécessaires pour réaliser les objectifs d'un projet
- / OBS = Organizational Breakdown Structure
 - Structure Organisationnelle du Projet (SOP)
 - Définit les responsabilités de chaque membre pour chaque tâche d'un projet

/// Objectif de la matrice

- / Vision simple et claire de qui fait quoi dans le projet
- / Eviter une redondance de rôles ou une dilution des responsabilités

/// Mise en œuvre

- / Responsabilité d'approbation doit être attribuée à une seule personne au sein d'une activité
- / Plusieurs personnes peuvent être responsables de son exécution (au moins un responsable par activité)
- / En général, la personne qui approuve l'activité est le supérieur hiérarchique de celle qui la réalise

DÉMARCHE

/// Description Matrice

- ! Ligne = activités (WBS)
- ! Colonne = rôles (OBS)
- ! Cellule = lettre indiquant niveau implication du rôle pour cette activité

/// Définition Acronyme

- ! R = Responsable
- ! A = Accountable ou Approuver
- ! C = Consulted
- ! I = Informed

Réalisateur = celui qui est responsable de faire l'activité

Approbateur / Autorité = celui qui approuve le travail réalisé

Consulté = personne / entité consultée pour définir, réaliser la tâche

Informé = personne / entité informée sur la tâche et son avancement

/// Règles

- ! 1 seul A par activité (par ligne)
- ! 1 ou plusieurs R par activité (par ligne)
- ! A est responsable du travail fait par le ou les R. Si R ne travaille(nt) pas bien ou dans les temps, c'est A qui doit assumer

	Pierre	Christine	Jacques	Marie	Paul	Isabelle
Activité 1	A	R	R			
Activité 2		I	C		A	R
Activité 3		A	R	R	I	R
Activité 4	A	R	R			
Activité 5			C		A	R
Activité 6			C	R	A	I
...						
Activité N	A, R	R	R			

• GESTION PLANNING

/// Comment faire ?

- / Identifier les tâches
- / Relier les tâches (contraintes entre elles) → réseau PERT
- / Estimer la durée des tâches
- / Organiser le planning
 - Répartir les tâches sur les membres du projet en cherchant à optimiser et terminer au plus tôt
 - Tenir compte du RACI

/// Conseil

- / Prévoir des marges après des tâches à risque
- / Conserver la version initiale du planning
- / Effectuer une mise à jour régulière (à chaque revue d'avancement)