

# Développement Electronique Moyens de Tests Evaluation Radiation pour Nouveaux Composants Spatiaux



Stage réalisé sur le site de Toulouse du 1<sup>er</sup> juillet au 25 septembre 2020

#### Contexte



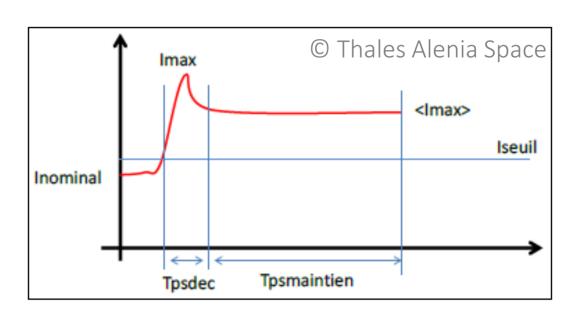
© Thales Alenia Space

Thales Alenia Space conçoit et délivre des satellites pour les télécommunications, la navigation, l'observation de la Terre et la gestion de l'environnement, l'exploration, les sciences et les structures orbitales. Ce stage a été réalisé au département LPE, dans l'équipe Test Radiation.

© SSA

Dans l'espace, les **rayons cosmiques** et les **éruptions solaires** sont porteurs d'ions lourds, de protons et de neutrons. Lorsque ces particules entrent en collision avec un dispositif microélectronique (processeur) du satellite, cela peut entraîner une forte montée en courant suite à un **court-circuit** (appelé *latchup*) et donc potentiellement la destruction du composant.

## Cahier Des Charges

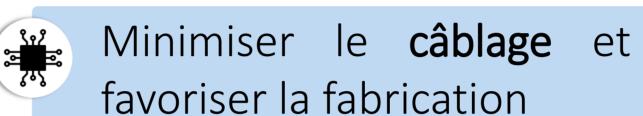


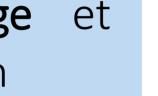
Courbe caractéristique d'un latch-up

l'équipement

Afin de caractériser les composants face aux radiations, un banc de test a été mis en place pour alimenter en tension un processeur tout en **surveillant** les montées en courant du dispositif irradié.

L'objectif du stage est de produire une nouvelle architecture pour ce banc de test, en prenant en compte de **nouvelles contraintes**:

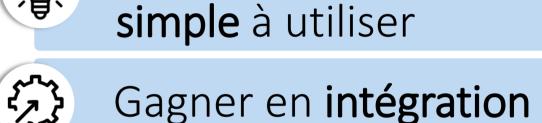




Rendre le dispositif plus



Gagner en confiance en





Améliorer la **visualisation** des mesures

## Projet - Production d'une nouvelle architecture électronique pour banc de test

## Prise en main des outils

- Formation en ligne, recherche documentation et tutoriels pour l'utilisation du logiciel de CAO
- Saisie du schéma sur le logiciel pour centraliser le système actuel sur un seul circuit imprimé
- Gestion des librairies de composants

#### Modification du schéma électronique

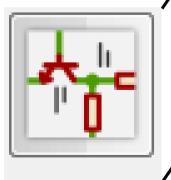
- Modification du schéma en fonction des améliorations discutées
- Choix des composants adaptés et recherche de ces composants en ligne
- Production de la *BOM* liste recensant l'ensemble des caractéristiques des composants du circuit (quantité, prix,...)

## Communication sur le travail réalisé

- Rédaction d'une fiche produit pour réaliser une communication interne
- Rédaction d'une fiche de retour d'expérience sur le logiciel de CAO
- Conduite d'une réunion pour présenter le travail réalisé, discuter de l'approche choisie et du logiciel utilisé

- Travail en équipe pour trouver des solutions techniques et répondre aux nouveaux besoins
- Participation aux réunions hebdomadaires pour faire le point sur l'avancement du projet
- Intégration de modifications dues au retour d'expérience de l'équipe de Test Radiation
- Réflexion sur l'implémentation des améliorations
- Choix du nombre de couches du PCB et du stack-up (assemblage des couches de cuivre et d'isolant)
- Orientation, positionnement et organisation empreintes des composants sur le PCB
- Définition des contraintes, routage des pistes et définition de polygones (plans) pour l'alimentation
- Routage de la carte et production du circuit imprimé

### Résultats



Réalisation du schéma du système logiciel SOUS électronique (ampleur: 25 pages)

Création d'une librairie de librairie

symboles pour représenter

composants spécifiques au projet



Routage du PCB, prêt à être lancé en fabrication après revue (ampleur: 10 couches)

Création d'une librairie d'empreintes de composants pour lier la représentation du schéma à la représentation physique sur la carte

#### Apports Techniques



électronique, choix des composants, routage d'un PCB

Découverte de la conception et fabrication de circuits intégrés, notions de puissance

Evolution dans un projet pluridisciplinaire impliquant plusieurs domaines d'expertise

#### **Apports Personnels**



Autonomie - justification des choix, rigueur technique



Flexibilité - adaptation, prise en compte des retours d'expérience



Gestion du temps - prendre en compte la contrainte de temps dans un projet



Communication - communiquer sur une réalisation technique



Travail en équipe - suivi d'un processus de décision, savoir apprendre de l'expertise des autres