

Plan qualité assurance produit

DIAMANT / Marie-Laure Gallin-Martel



Réf Interne :	Référence interne laboratoire
Réf ATRIUM :	ATRIUM-XXXX
Titre / Title :	DIAMANT
Résumé / Summary:	Les objectifs de ce projet pluridisciplinaire (applications médicales, physique nucléaire et des hautes énergies) sont le développement de détecteurs diamant innovants. La conception de ces derniers est envisagée en 5 étapes clés dans le document : 1) la mise en œuvre de techniques originales de caractérisation d'échantillons du commerce, ou obtenus par croissance/dopage dans les laboratoires membre du consortium ou partenaires, 2) l'instrumentation du matériau en tant que chambre d'ionisation solide, 3) le développement d'une électronique de lecture et d'acquisition dédiée, 4) l'évaluation des performances sous faisceaux, 5) la simulation du transport et de la collecte des charges afin d'optimiser le fonctionnement des détecteurs pour ensuite envisager son portage ou sa valorisation. L'objectif scientifique final du projet étant de faire du diamant un détecteur performant, en rupture avec l'existant, pour la détection de particules.

Nom du porteur du projet Gallin-Martel Marie-Laure Email : mlgallin@lpsc.in2p3.fr	Nom du laboratoire porteur du projet LPSC Site Web Labo : https://lpsc.in2p3.fr/index.php/fr/
Signature numérique apposée sur version finale en PDF 	Signature numérique apposée sur version finale en PDF Le Directeur du LPSC  Laurent DEROME

	DIAMANT ML. GALLIN MARTEL	Réf :	ATRIUM-XXXXX
		Version :	1.0
		Date :	10/05/2023
		Page :	2/5

Suivi du document */History*

VERSION	DATE	HISTORY MODIFICATION	PAGES CHAPTERS
1.0	05/04/2023	Mise à jour du document initial	Tous

Acronymes/*Acronyms*

ADC Analog to Digital Converter

ASIC Application Specific Integrated Circuit

BC : Bunch Counting

BE : Back End

CCE : Charge Collection Efficiency

CSI : Conseil Scientifique de l'Institut.

CSL : Conseil Scientifique de Laboratoire

CVD Dépôt Chimique en phase Vapeur

DAQ : Data Acquisition

DFC Discriminateur à Fraction Constante

eBIC : electron Beam Induced Current

ETP : Equivalent Temps Plein

FE : Front End

IBIC : Ion Beam Induced Current

Jn : Jalon n

KDP : Key Decision Point

	DIAMANT ML. GALLIN MARTEL	Réf :	ATRIUM-XXXXX
		Version :	1.0
		Date :	10/05/2023
		Page :	3/5

pCVD Polycristalline CVD

PBS : Product Breakdown Structure

QDC Charge to Digital Converter

RT : Radiothérapie

S1 à 2 : Semestre 1 ou 2

sCVD Single Crystal CVD

T1 à 4 : Trimester 1 à 4

TC : Train Counting

TDC Time to Digital Converter

ToF : Time Of Flight

TRL : Technology Readiness Level

WBS : Work Breakdown Structure

WP : Work Package

XBIC : X-rays Beam Induced Current

Acronymes à rajouter si utilisés dans le document

	DIAMANT ML. GALLIN MARTEL	Réf :	ATRIUM-XXXXX
		Version :	1.0
		Date :	10/05/2023
		Page :	4/5

1 Volume actif : croissance

- Identification de chaque support de croissance
- Enregistrement des paramètres du procédé pour chaque seeding diamant (densité seeding, paramètres ultrason, ...)
- Enregistrement des paramètres du procédé pour chaque croissance (pression et composition de gaz, puissance micro-onde, position porte échantillon, température du substrat, ...)
- Identification des différentes membranes et détecteurs réalisés
- Document unique avec l'ensemble des informations : élaboration (couche, membrane et détecteur) et caractérisation associée.

2 Instrumentation

- a. **Métallisation** : La définition de la géométrie de la métallisation des diamants (pleine, pixelisée ...) est réalisée par le SDI qui fournit des plans au format PDF à la plateforme **NanoFab**. Les équipes de la plateforme Nanofab réalisent ensuite ces métallisations par dépôts PVD et lithographie laser à l'aide de leurs équipements propres.
- b. **Fonctionnalisation du substrat** : A réception des diamants métallisés, des tests fonctionnels systématiques de courant de fuite sont réalisés à l'aide de sources alpha et beta au LPSC afin de détecter toute anomalie. Une fois validés, les montages type individuel, mosaïque ou barrette sont effectués dans une salle dédiée par les équipes du **Service Détecteurs et Instrumentation (SDI) du LPSC**.
- c. **Design PCB support diamant** : La conception du montage des volumes actifs diamants est réalisée sous CATIA 3DEXperience par le SDI qui fournit les plans au format DXF au service électronique (SE). Le SE procède ensuite à la mise en forme sous CADENCE de cette conception et prend en charge production et le câblage des PCB chez un fournisseur.

3 Electronique FE et BE

- a. **Électronique discrète** :
 - Regroupement des spécifications
 - Simulation des parties analogiques sensibles
 - Revue architecturale des schémas par les collègues et corrections éventuelles
 - Rédaction de dossier de routage pour la mise en layout (signaux critiques, consommation, mécaniques)
 - Pour les cartes complexes simulations des PCB avec sigrity et corrections éventuelles
 - Pour les cartes contraintes mécaniquement, export des fichiers 3D pour vérification d'insertion dans les logiciels de CAO mécanique
- b. **Electronique intégrée**

	DIAMANT ML. GALLIN MARTEL	Réf :	ATRIUM-XXXXX
		Version :	1.0
		Date :	10/05/2023
		Page :	5/5

- Regroupement des spécifications + analyse des tests de caractérisation du circuit intégré
- Simulations électriques par blocs puis par sous-systèmes
- 1ere revue techniques sur les simulations électriques
- Layout des différents blocs
- Simulation post-Layout
- 2ème revue avant soumission du circuit pour fabrication
- Revue technique pour préparer les cartes de test et de caractérisations
- Saisie des schémas de la carte de tests
- Rédaction de dossier de routage pour la mise en layout (signaux critiques, consommation, mécaniques)

c. **Firmware**

- Regroupement des spécifications
- Conception architecturale (sous forme de blocs diagrammes)
- Simulations fonctionnelles, éventuellement avec des jeux de données réalistes
- Placement routage du design
- Validation sur hardware
- Stockage des codes, contraintes et documentation dans git

d. **Software drivers**

- Stockages des codes dans git

4 Simulation

- Regroupement des spécifications (faisceau, diamant, électronique)
- Conception architecturale
- Revue architecturale des schémas par les développeurs et corrections éventuelles
- Programmation
- Versionnage sous GitHub
- Validation des résultats de simulation par expériences faisceaux