



Marchés de l'Etat et de ses Etablissements Publics
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
DÉLÉGATION PARIS B
16 rue Pierre et Marie Curie – 75005 Paris
Tél. : 01.42.34.94.00 – Fax : 01.43.26.87.23

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(C.C.T.P.)**

N° CCTP_XXX_2020_LPNHE_Systèmes électroniques

Objet du marché :

Approvisionnement de composants passifs, réalisation, câblage,
conditionnement et expédition de cartes électroniques

Table des matières

1.	Objet de l'appel d'offre	5
1.1	Objet du marché	5
1.2	Correspondance et Réunion	5
2.	Documents applicables	5
3.	La carte Front-end FEC	5
3.1	T2K.....	5
3.2	Description fonctionnelle de la carte Front-end	5
3.3	Description technique de la carte Front-end	6
4.	Détail de l'appel d'offre	7
4.1	Opérations à réaliser par le Titulaire	7
4.2	Renseignements à fournir par le soumissionnaire lors de sa réponse à l'appel d'offres	7
4.3	Offre de prix à fournir par le soumissionnaire	8
5.	Gestion des fournitures livrées au titulaire	8
5.1	Documents	8
5.2	Outils de test.....	8
5.3	Composants électroniques.....	8
6.	Description des opérations à réaliser par le titulaire	9
6.1	Fabrication Circuit Imprimé.....	9
6.2	Vérification des circuits imprimés.....	11
6.3	Approvisionnement des composants	11
6.4	Câblage, assemblage.....	11
6.5	Déverminage	12
6.6	Vérification des cartes électroniques	12
6.7	Contrôle visuel final	12
6.8	Test électrique et fonctionnel du système électronique	12
7.	Conditionnement et expédition.....	13
8.	Réception des systèmes électroniques.....	14
9.	Assurance qualité.....	14
	ANNEXE 1 : Fiche de suivi	15
	ANNEXE 2 : Fiche de test	17

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. : Ed. : Rev. : Date:
--	--	---	--

Liste des acronymes

AOI :	Automatic Optic Inspection
ASIC :	Application-specific integrated circuit, <i>circuit intégré numérique spécifique</i>
ESD :	Electrostatic discharge sensitive device
FEC :	Front end card
IPC :	<i>Standard de réalisation de produits électronique</i>
LPNHE :	Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Energies - CNRS
NF :	Fenêtre d'acquisition
PCB :	Printed Circuit Board = circuit imprimé
QFN :	Quad-flat no-lead : <i>type de socket de circuit intégré</i>
SO :	Small outline : <i>type de socket de circuit intégré</i>
T2K :	Tokai to Kamiokande
WBS :	Work breakdown structure

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. : Rev. : Date:

1. Objet de l'appel d'offre

Définitions:

- Circuit imprimé : Circuit imprimé sans composant
- Carte électronique : Composants soudés sur circuit imprimé

1.1 Objet du marché

L'objet du marché concerne l'approvisionnement de composants passifs, la réalisation, le câblage, le test, le conditionnement et l'expédition de :

- Au maximum 80 cartes électroniques
 - Une présérie de validation de 8 cartes
 - Une tranche conditionnelle à 2 variantes : 36 cartes ou 72 cartes
 - Une tranche conditionnelle de 36 cartes, si tranche précédente choisie à 36 cartes
- Avec en options (à chiffrer obligatoirement)
 - Contrôle Takaya de chaque carte
 - Contrôle optique automatique de chaque carte

1.2 Correspondance et Réunion

Les correspondances, réunions et discussions relatives au marché se dérouleront en français. Il appartient au titulaire de désigner pour l'exécution du marché, des interlocuteurs ayant la maîtrise de la langue française.

2. Documents applicables

Cette section regroupe l'ensemble des documents applicables pour la réalisation de l'ensemble des cartes à produire.

Intitulé	Référence	Version	Nom de fichier
Nomenclature des composants		V2	
Schématique de la carte FEC		V2	
Placement Routage de la carte FEC		V2	FEC.brd
			FAB_FEC_T2K.zip CAB_FEC_T2K..zip
Procédure des tests de production		V1	FEC_T2K_Procedure_de_test.docx
Configuration du banc de test		V1	FEC_T2K_Test_bench_configuration.docx
Fiche de suivi / tests		V1	

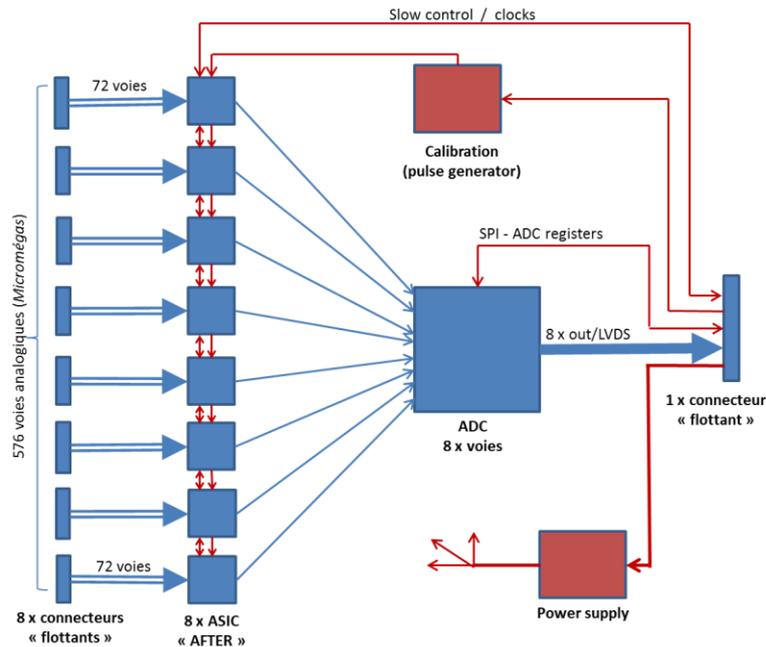
3. La carte Front-end FEC

3.1 T2K

Blabla expérience

3.2 Description fonctionnelle de la carte Front-end

La carte FEC (Front end card) sera installée dans le détecteur ND280 pour l'upgrade de l'expérience T2K. Elle est placée directement derrière un détecteur Micromegas, et fait l'acquisition de 576 voies analogiques issues du détecteur. Un signal de déclenchement issu de la carte FEM initie une phase de relecture des 576 voies mémorisées, qui sont ensuite numérisées et envoyées vers la carte FEM via 8 liaisons LVDS dédiées.



3.3 Description technique de la carte Front-end

La carte FEC se compose principalement :

- De 8 ASICs AFTER (mise en forme, échantillonnage et mémorisation des signaux issus du détecteur)
- D'un ADC 8 voies - 12 bits
- De connecteurs à technologie flottante 80 points pour connecter la carte au détecteur Micromegas d'une part, ainsi qu'à la carte FEM (Front end mezzanine) développée à l'IRFU (CEA/Saclay) d'autre part.
- D'un pulser de calibration intégré

Le détail de l'ensemble des composants intégrés dans la carte est contenu dans la nomenclature des composants. Le tableau suivant présente le nombre de composants intégrés classé par catégories.

Tableau 1: Nombre de composants

Composants	Nombre
ASICs	8
Composants actifs divers	
Régulateurs linéaires	3
Composants passifs CMS	
Composants passifs traversants	
Connecteurs	10
Nombre total de composants	x

Figure 3-1: Carte électronique FEC

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. :
			Rev. :
			Date:

4. Détail de l'appel d'offre

4.1 Opérations à réaliser par le Titulaire

Opérations	A réaliser sur	Paragraphe descriptif	Documents livrables
Vérification des fichiers de fabrication	Tous les circuits	0	Rapport de simulation des impédances théoriques
Fabrication des circuits imprimés	Tous les circuits	6	-
Vérification des circuits imprimés	Tous les circuits	6.2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Certificats de conformité ➤ Rapports de test ➤ Coupons de test et résultats d'essais
Approvisionnement des composants (passifs)	Toutes les cartes	6.3	Certificats de conformité
Câblage des composants	Toutes les cartes	6.4	En cas de reprise manuelle : plans d'équipement annotés
Déverminage des cartes	Toutes les cartes	6.5	-
Test sonde mobile (type Takaya) (1)	Toutes les cartes <i>si option choisie</i>	6.6.1	Rapport de test
Contrôle optique automatique (1)	Toutes les cartes <i>si option choisie</i>	6.6.2	Rapport de test
Contrôle visuel final	Toutes les cartes	6.7	Rapport de contrôle
Marquage des PCBs	Toutes les cartes	Erreur ! Source du renvoi introuvable.	Rapport de test
Test électrique	Toutes les cartes	6.8.1	Rapport de test
Test fonctionnel	Toutes les cartes <i>si option choisie</i>	Erreur ! Source du renvoi introuvable.	Fiche de test fournie en Annexe 3
Approvisionnement de l'emballage spécifique, conditionnement et expédition	Toutes les cartes	7	Fiche de suivi fournie en Annexe 2

(1) Opération optionnelle à chiffrer

Pour l'ensemble de ces opérations, la tenue de fiches de suivi, de fiches de conformité et de fiches de vérification et de test pour chaque circuit imprimé et chaque carte électronique est demandée. Ces documents seront mis à disposition du LPNHE durant la prestation.

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. :
			Rev. :
			Date:

4.2 Renseignements à fournir par le soumissionnaire lors de sa réponse à l'appel d'offres

Fabrication circuit imprimé :

Le soumissionnaire devra :

- justifier d'une expérience et d'un savoir-faire notamment pour la réalisation de **circuit 10 couches classe 6**.
- indiquer les **procédés de fabrication, moyens de test et contrôle** mis en œuvre (techniques et humains) pour garantir la réalisation des circuits imprimés **suivant la norme IPC-A-600 H Classe 2** au minimum.

Câblage, assemblage, test et conditionnement :

Le soumissionnaire devra :

- justifier d'un **lieu de stockage approprié aux composants** et des moyens mis en œuvre pour se prémunir des **décharges électrostatiques** lors des manutentions, préparation et câblage des composants.
- indiquer les **procédés de placement et d'insertion, de soudure** (profil de chauffe), le moyen de nettoyage choisi et le déroulement des différentes étapes. Il justifiera d'un équipement et d'une expérience en production pour les procédés retenus, notamment en justifiant de cartes intégrant des caractéristiques techniques similaires à celles demandées.
- indiquer les procédés et les moyens mis en œuvre (techniques et humains) pour garantir la **qualité, le placement des composants** et le **contrôle des soudures suivant la norme IPC-A-610 E Classe 3**.
- indiquer les procédés et les moyens (techniques et humains) mis en œuvre pour satisfaire à la **réalisation du déverminage**. Il devra en outre s'assurer que les dimensions de l'étuve sont adaptées aux cartes électroniques.
- indiquer les procédés et les moyens mis en œuvre (techniques et humains) pour le **test sonde mobile** et le **contrôle optique automatique**.
- indiquer les moyens mis en œuvre (techniques et humains) afin de réaliser les **tests électriques, le marquage du matériel** et la **mise à jour des fiches de suivi et de test**.

Plan qualité :

Le soumissionnaire devra fournir un plan qualité spécifique pour ce marché.

4.3 Offre de prix à fournir par le soumissionnaire

L'offre de prix doit clairement identifier les différentes opérations à réaliser (fabrication, approvisionnement, vérification et test, expédition, ...) et les moyens mis en œuvre avec leur coût unitaire et leur coût total. Un exemple de tableau d'offre prix attendu est fourni en Annexe 1 : Grille de décomposition des prix.

Les opérations définies en option devront apparaître dans une partie distincte de l'offre de prix principale.

Les **opérations sous-traitées devront être clairement identifiées**, ainsi que les sociétés mandatées pour effectuer ces opérations.

De plus, un planning prévisionnel des différentes phases de production sera fourni dans la proposition.

5. Gestion des fournitures livrées au titulaire

5.1 Documents

Toute la documentation nécessaire à la fabrication de la carte électronique est fournie par le LPNHE. Elle comprend en particulier :

- Le placement et le routage des cartes (FEC.br).
- La nomenclature (xxxxxxxxxxxxxxxx).
- La schématique (xxxxxxxxxxxxxxxx).

L'ensemble des fichiers fournis est généré avec le logiciel CADENCE version 17.2.

- Jeu d'étiquettes pour le marquage des cartes
- Fiches de suivi et tests vierges
- Plans d'équipement Top et Bottom pour annotations de toute reprise de câblage

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. : Rev. : Date:

L'ensemble de la documentation sera définitivement validée lors de la réunion préparatoire.

5.2 Outils de test

Les matériels spécifiques nécessaires lors des phases de test de la carte électronique sont fournis par le LPNHE. Cela comprend :

- Une alimentation
- Un multimètre
- Un câble d'alimentation

5.3 Composants électroniques

Les composants actifs seront fournis par le LPNHE, ainsi que la connectique.

Un bordereau de contrôle sera validé par le titulaire à réception des composants.

Fournir la liste

6. Description des opérations à réaliser par le titulaire

6.1 Fabrication Circuit Imprimé

Les circuits imprimés devraient être réalisés en un seul lot pour chaque tranche de réalisation.

- 8 pour la première tranche
- 36 ou 72 pour la deuxième tranche
- 36 ou 0 pour la dernière tranche

6.1.1 Spécifications du circuit imprimé

- Nombre de couches : 10
- Dimension : 259 x 182 mm, voir ANNEXE 4 : Dimensions de la carte FEC
- Empilage : défini dans le tableau 2, réalisation non séquentiel
- Classe : 6
- Via : diamètre minimum : 0.25 mm (trou) \ 0.55 mm (corole) ; Nombre :
- Matière du diélectrique: FR4 HTG 150 HF
- Epaisseur de la carte : 1,7 mm (tolérance + / - 0.1 mm)
- Planéité : 0.5 %
- Finition : Nickel or.
- Vernis épargne '*côté soudure*' et '*côté composants*'.
- Sérigraphie '*côté soudure*' et '*côté composants*'.

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. :
			Rev. :
			Date:

Tableau 2: Empilement des 10 couches du circuit imprimé

Couche	Nom	Type	Matériel	Permittivité ϵ_r	Epaisseur (μm)
	Solder Mask/Vernis	DIELECTRIC		2.8	30
1	TOP	CONDUCTOR	Cuivre		18 (55 with plating)
		DIELECTRIC	PrePreg	4.3	134
2	GND1	PLANE	Cuivre		16
		DIELECTRIC	FR-4	4.4	200
3	IN2	CONDUCTOR	Cuivre		16
		DIELECTRIC	PrePreg	3.7	134
4	ALIMS3	PLANE	Cuivre		16
		DIELECTRIC	FR-4	3.8	200
5	IN4	CONDUCTOR	Cuivre		16
		DIELECTRIC	PrePreg	3.8	134
6	GND5	CONDUCTOR	Cuivre		16
		DIELECTRIC	FR-4	3.8	200
7	ALIMS6	CONDUCTOR	Cuivre		16
		DIELECTRIC	PrePreg	3.8	134
8	IN7	CONDUCTOR	Cuivre		16
		DIELECTRIC	FR-4	3.8	200
9	GND8	CONDUCTOR	Cuivre		16
		DIELECTRIC	PrePreg	3.7	134
10	BOTTOM	CONDUCTOR	Cuivre		18 (55 with plating)
	Solder Mask/Vernis	DIELECTRIC		2.8	30

6.1.2 Vérification des fichiers de fabrication

Les fichiers Gerber seront vérifiés par le titulaire ou sous-traitant pour valider le respect des règles de routage en fonction de la classe exigée pour la fabrication du circuit imprimé.

La carte intègre des pistes à impédances caractéristiques contrôlées. Une simulation des impédances théoriques sera à effectuer avant la réalisation du circuit imprimé, particulièrement si l'épaisseur ou la permittivité ϵ_r des couches diffèrent des spécifications. Un rapport de simulation sera édité et transmis au LPNHE.

Les tableaux suivants présentent les impédances caractéristiques attendues suivant l'empilage défini précédemment.

Tableau 3 : Differential matched impedance expected

 	CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
		Ed. :
		Rev. :
		Date:

Layer\Trace Characteristic	Z (ohm)	width/space (µm)						
TOP & BOTTOM	100	215/160	127	150/250	146	90/260	165	90/420
IN2 & IN9	99	113/167	124	80/420				
IN4	99	82/168						

Tableau 4 : Single ended matched impedance expected

Layer\Trace Characteristic	Zo (ohm)	width (µm)	Zo (ohm)	width (µm)
TOP & BOTTOM	96	90	50	360
IN2 & IN9			50	140
IN4			50	88

6.1.3 Identification des circuits imprimés

Chaque circuit imprimé sera identifié par un numéro de série. Ce numéro sera **gravé** à un emplacement prédéfini sur la sérigraphie « TOP ». Il sera défini sur 4 chiffres alphanumériques définis à la commande.

6.2 Vérification des circuits imprimés

La vérification des circuits imprimés sera basée sur l'utilisation de la norme IPC-A-600 H Classe 2. Les certificats de conformité liés à la production des circuits imprimés devront être fournis au LPNHE.

- Pour chaque circuit imprimé, le titulaire ou son sous-traitant devra porter une attention particulière aux points suivants :
 - La mesure de la planéité, des dimensions et de l'épaisseur du circuit imprimé.
 - La vérification du circuit notamment sur les points suivants :
 - centrage du perçage des vias
 - planéité et régularité de l'étamage
 - lisibilité de la sérigraphie
 - conformité du vernis épargne
- Les tests électriques 100 % continuité et court-circuit seront réalisés avec l'émission d'un rapport de test. Les rapports de test seront transmis au LPNHE.
- Pour chaque lot de fabrication, le titulaire ou son sous-traitant devra effectuer des tests par coupe métallographique. Cela concerne:
 - la mesure de l'épaisseur des couches
 - la vérification de la largeur et de l'espacement des conducteurs (BGA, LGA...)
 - la vérification des lignes à impédance contrôlée
 - la vérification de la matière première
- Pour chaque lot de fabrication, le titulaire devra faire subir sur un coupon des chocs thermiques et des mesures. Les coupons de test et les résultats d'essai devront être transmis au LPNHE.

Si un circuit ne satisfait pas aux tests à 100%, il devra être écarté du lot et la fiche de suivi des tests mise à jour (numéro de la carte défectueuse, raison du rejet). **Aucune réparation de PCB n'est autorisée.**

Ce contrôle sera effectué en présence d'1 ou plusieurs responsables techniques du LPNHE et/ou toute personne désignée par le LPNHE.

6.3 Approvisionnement des composants

Le titulaire sera en charge d'approvisionner l'ensemble des composants passifs (se référer à la nomenclature d'approvisionnement. Réf. Xxxxxxx)

Tous les composants doivent impérativement respecter les normes sans plomb (RoHs).

Tous les composants non câblés seront retournés au LPNHE à la fin de la réalisation.

6.4 Câblage, assemblage

Le processus de câblage doit respecter les normes sans plomb (RoHs).

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. :
			Rev. :
			Date:

6.4.1 Préparation des circuits imprimés

Les circuits imprimés seront nettoyés et étuvés avant câblage.

6.4.2 Préparation des composants actifs

Les composants actifs seront étuvés avant câblage. Le cycle d'étuvage sera défini conjointement avec le titulaire.

Pour les composants spécifiques tels que ASIC AFTER, le cycle d'étuvage sera un burn-in à 120°C de 24h.

6.4.3 Placement automatique et câblage

Le profil de température du four devra être validé avec le LPNHE. Procédé à déterminer conjointement avec le titulaire (exemple => une carte électronique fournie par le LPNHE. => Demander à Jean-Luc)

6.4.4 Câblage manuel

6.4.4.1 Câblage de connecteur traversant ou barettes de test

6.4.4.2 Reprise manuelle

En cas de reprise manuelle, le câblage devra être effectué par un opérateur qualifié et renseigné sur la fiche de suivi de fabrication du circuit et respecter les normes IPC 7711/21B classe 3.

Le nombre de reprise ou réparation pour une même carte sera limité à 6 et pour un même composant à 2. Chaque reprise doit être reportée sur la fiche de suivi.

6.5 Déverminage

Ce déverminage comportera une période de 4h de burn-in à 70°C et des cycles de température en VRT (Variation Rapide de Température) de -20°C à 70°C. La durée totale de déverminage sera de 24h avec des variations de température comprise entre 3°C/mn et 5°C/mn.

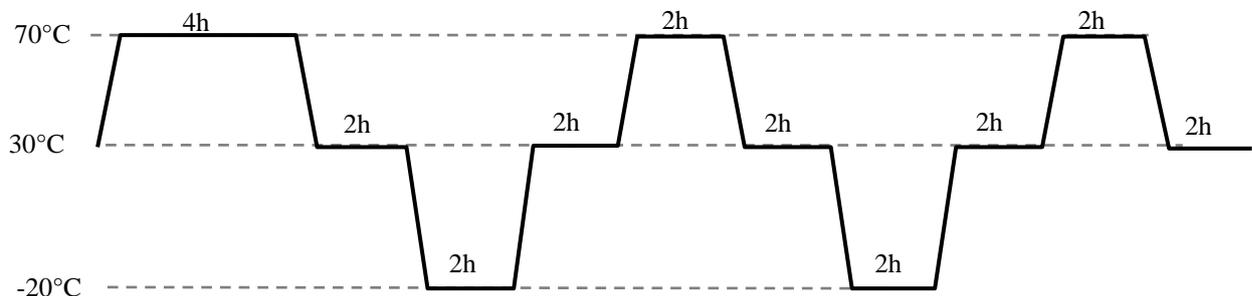


Figure 6-1 : Profil en température du déverminage

6.6 Vérification des cartes électroniques

6.6.1 Test sonde mobile

Un test à sonde mobile (type Takaya) sera effectué sur la totalité des cartes si l'option est validée. Une impression des résultats d'essai sera jointe aux fiches de suivi de la carte.

6.6.2 Contrôle optique automatique (en option)

Un contrôle automatisé par machine d'inspection optique AOI sera effectué sur la totalité des cartes si l'option est validée. Les fiches de contrôle du testeur seront jointes aux fiches de suivi des cartes.

6.7 Contrôle visuel final

La vérification des cartes électroniques sera basée sur l'utilisation de la norme IPC-A-610 E Classe 3. Les points à vérifier en particulier sont :

- la connexion des composants montés en surface
- la qualité des brasures
- l'alignement, l'espacement des billes, la connexion brasée et le remplissage pour les composants montés en surface type BGA
- l'absence de composants endommagés

6.8 Test électrique et fonctionnel de la carte électronique

Les cartes électroniques seront testées sur le banc de test fourni par le LPNHE.

Les résultats des tests seront renseignés dans la fiche de suivi et tests.

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. :
			Rev. :
			Date:

1 personnel technique du LPNHE formera tous les opérateurs désignés par le titulaire à l'utilisation du banc de test.

Remarque : Le personnel LPNHE est le seul habilité à former un opérateur à l'utilisation du banc de test.

6.8.1 Vérification des alimentations

1. Matériels spécifiques de test

- Un multimètre sur secteur

2. Test

- Placer le système à tester dans le banc de test
- Mettre le système sous tension.
- Relever les valeurs de courant et de tension :
 - Consommation I du système électronique sous 5V après stabilisation de 30 s : $1500 \text{ mA} < I < 1700 \text{ mA}$.

- Tensions d'alimentation aux points de test suivants :

Point de test	Désignation	Tension attendue	Tolérance
		+ 1,33 v	+/- 5%
		+ 1,8 v	
		+ 3,3 v	

L'estimation du temps pour la réalisation du test des alimentations est de 6min/carte

7. Conditionnement et expédition

Le conditionnement des systèmes électroniques sera à la charge du titulaire. Le titulaire engage sa responsabilité quant au choix de l'emballage qui devra être détaillé dans la proposition technique.

Le poids total du système électronique (carte électronique et mécanique) est d'environ kg.

Chaque système électronique devra être conditionné individuellement dans un sachet de protection ESD en ajoutant un sachet de dessicant et une carte indicatrice d'humidité.

Les systèmes électroniques devront être expédiés dans un emballage avec toutes les précautions spécifiques à ce type de matériel. Un capteur de chocs et la mention « matériels fragiles » devront être apposés sur l'emballage. Cet emballage devra être approuvé par le LPNHE.

L'emballage, le transport et les assurances sont sous la responsabilité et à la charge du titulaire.

Le lieu de livraison est :

LPNHE

		CCTP pour la réalisation de la carte FEC - upgrade T2K	Ref. :
			Ed. :
			Rev. :
			Date:

Le bon de livraison devra impérativement se trouver à l'extérieur du colis.

8. Réception des systèmes électroniques

La réception de la première tranche conditionnera le lancement de la tranche 2.

Reception

- Vérification de l'état de l'emballage
- Contrôle visuel des ensembles livrés Vérification de la correspondance entre la fiche d'envoi et les références des systèmes envoyés
- Vérification de la présence des documents livrables:
 - Fiche de suivi et tests
 - Certificat de conformité des circuits imprimés
- Vérification des fiches de suivi (dont rapport de mesure des tensions)
- En cas de non acceptation, le titulaire sera dans l'obligation de relancer une fabrication.

La réception des cartes se fera au LPNHE.

Condition lancement tranche 2

- Validation tranche 1
 - Les cartes seront ensuite installées dans l'environnement final pour validation.
 - En cas de problème :
 - Identification de la responsabilité : LPNHE ou Titulaire
 - Si titulaire le système sera retourné pour correction
 - Si LPNHE déterminer si cela rend la tranche 2 caduque ou nécessite une simple modification du design ne bloquant pas la suite de la production.

Choix variante tranche 2 (36 ou 72)

Argent disponible ou non pour 72 cartes

Condition lancement tranche 3

Tranche 2 = 36 + Argent disponible + (A discuter : validation tranche 2 ?)

Toutes les cartes testées devront être acceptées pour valider la série.

9. Assurance qualité

Le titulaire (et ses sous-traitants éventuels) fera mention de ces certifications éventuelles (ex : ISO9001 : 2008, ou ultérieure) et proposera un plan qualité spécifique pour ce marché.

Le représentant du LPNHE effectuera des visites chez le titulaire afin de vérifier le suivi du système d'assurance qualité mis en place. Si besoin, des réunions d'avancement seront mises en place avec le titulaire.

Le représentant du LPNHE sera alerté par écrit de toutes anomalies ou non-conformité constatées. En cas d'anomalie majeure, le représentant du LPNHE sera averti dans les plus brefs délais (maximum 2 jours ouvrés). Le LPNHE s'engage à répondre dans ce même délai à toutes sollicitations du titulaire.

Toutes évolutions ou modifications dans les procédures devront être soumises pour approbation au représentant du LPNHE.

ANNEXE 1 : Fiche de suivi

	FICHE SUIVEUSE FEB			coller ici CODE BARRE 2D		
	MST-CAM/NECTARCAM					
	PBS/VERSION/SERIE		Phase			
		MC	QM	Prod		
INFORMATIONS GENERALES						
N° de l'O.F. :			Niveau Qualité	Niveau 3	Nettoyage	AQUANOX A4241
Réf. Produit :	FEB2_V5		Conditionnement des produits en fabrication			
N° de processus :			N° DE LA CARTE		Qté à fabriquer	
DELAI DE LIVRAISON :						
GAMME DE FABRICATION						
Centre de charge		suivi produit		retouches		Observations
N°	Centre	Désignation	DATE	VISA	identifier les repères	
1	100	Contrôle d'entrée kit composants				
2	100	Contrôle d'entrée pcb				
3	100	Etuvage composants+ PCB				
		Heure début:				
		Heure de sortie:				
4	1000	Chargement machine				
5	1100	Sérigraphie BOTTOM				Crème
6	1100	Report CMS BOTTOM				Automatic
7		Repérage des ASIC avant four (NECTAR BOT)	M3B N°	M3C N°	M3A N°	
8	1100	Sérigraphie TOP				Crème
9	1100	Report CMS TOP				Automatic
10		Repérage des ASIC avant four (LD)	U3 N°			
11		Repérage des ASIC avant four (NECTAR TOP)	M2 N°	M2B N°	M2C N°	M2A N°
12	2000	Complément				
13	2700	Nettoyage				
14	5500	Contrôle carte				
15	4500	Test TAKAYA				
16	2000	Dévernissage				
17	4000	Test fonctionnel				
18	5500	Contrôle Finale				
19	5500	Emballage / expédition				
Commentaires:						

ANNEXE 2 : Fiche de test

Fiche de test de la carte FEB					
N° série FEB:					
N° série PCB:					
Opérateur:					
Date:					
				Coller ici le code barre 2D	
1. Test des alimentations					
a) Mesure du courant consommé I					
			Courant mesuré	Tolérance	
				500mA < I < 650mA	
b) Mesures des tensions d'alimentation					
	Point de test	Désignation	Tension attendue	Tension mesurée	Tolérance
	P101	24V	24 V		+/- 5%
	P29	3.3V HV	+ 3,3 V		
	P60	3.3V L0	+3,3 V		
	P2	-3.3V HV	- 3,3 V		
	P58	-3.3V L0	- 3,3 V		
	P26	-6V PM	-6 V		
	P27	+6V PM	+ 6 V		
	P8	DVSS	+ 2,5V		
	P46	2.5V JTAG	+ 2,5 V		
	P38	3.3V TRACO	3,3 V		
	P34	1.1 V FPGA	1,1 V		
	P33	1.2 V FPGA	1,2 V		
	P84	1.15V FPGA	1,15 V		
	P85	2.15V FPGA	2,15 V		
	P151	3.3V Acta	3.3 V		
Remarque:					
c) Sanction:					
			OK	NOK	
2. Programmation FPGA					
a) Chargement Firmware					
Firmware Version:					
			Résultat :	OK	NOK
b) Test de ping à l'adresse 192.168.1.18					
			Résultat :	OK	NOK
c) Sanction:					
			OK	NOK	

3. Test fonctionnel			
a) LaunchTest0			
	Pattern Test	OK	NOK
	DACL calibration	OK	NOK
	Nf scan	OK	NOK
	L0 pedestal scan	OK	NOK
	Sanction :	OK	NOK
b) LaunchTest2			
	StartCheck	OK	NOK
	ICFAdjust	OK	NOK
	Linearity	OK	NOK
	Sanction :	OK	NOK
c) LaunchTest3			
	L0 delay	OK	NOK
	L0 gain equalization	OK	NOK
	L1 test	OK	NOK
	Sanction :	OK	NOK
c) LaunchTest4			
	IB power test		
	<i>3 leds allumées après mise sous tension</i>	OK	NOK
	HV set and read	OK	NOK
	Sanction :	OK	NOK
4. Conclusion			
	Sanction Finale :	OK	NOK
	Remarque:		