



SERVICE INDUSTRIEL DE
L'AERONAUTIQUE

AIA d'AMBERIEU EN
BUGEY

Cahier des clauses techniques particulières
n° 21 du 21/01/2024

CCTP pour les sites de : AB ☒ - BR ☐ - BX ☐ - CF ☐ - CP ☐ - DC ☐

Objet du marché :

La fabrication et la reproduction de cartes électroniques nues ou équipées au profit de l'atelier industriel de l'aéronautique d'Ambérieu en Bugey.

Résumé :

La nature de la prestation attendue est :

- La fabrication de cartes électroniques nues ou équipées
- La reproduction (clonage) de cartes électroniques existantes

Ligne prévisionnelle achat : AB 2025 1391

Code nomenclature : 5594

APPROBATION

Emetteur du besoin
(nom, date, visa)

04/02/2025
LEUERIG Eric

Responsable prévention
environnement
(nom, date, visa)

04/02/2025
Patrick VAUGEOIS
BPEI - Chargé de prévention
Base aérienne 278 - AIA-AB 50.624

Responsable
assurance qualité
(nom, date, visa)

04/02/2025

ICT Agathe HEINTZ
Cheffe Section Qualité Fournisseurs
AIA.AB/DIR/DQ

Chef du Département
Etudes
(nom, date, visa)

04 FEV. 2025

IPETA COULON Pierre
Chef du Département Etudes

Nom du prescripteur : Laurent MIDELTON

Table des matières

1.	OBJET DU MARCHE.....	3
2.	NORMES OU REGLEMENTATION APPLICABLES.....	3
2.1	NORMES IPC :	3
2.2	REGLEMENTATION :	4
2.3	POUR LES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES :	4
2.4	POUR LES EQUIPEMENTS/INSTALLATIONS ELECTRIQUES :	4
2.5	EXIGENCES CONCERNANT L'INTERVENTION D'UNE ENTREPRISE EXTERIEURE.....	5
2.6	EXIGENCES CONCERNANT LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	6
3.	TERMINOLOGIE, DEFINITIONS, SIGLES ET ABREVIATIONS.....	7
4.	SPECIFICATIONS DE BESOIN.....	8
4.1	NATURE DES PRESTATIONS ATTENDUES :	8
4.2	PRESTATION N°1 : FABRICATION DE CARTES ELECTRONIQUES NUES OU EQUIPEES :	9
4.2.1	<i>Données d'entrée fournies par le SIAé.....</i>	<i>9</i>
4.2.1.1	<i>Données utiles à la fabrication du circuit imprimé nu.....</i>	<i>9</i>
4.2.1.2	<i>Données utiles au câblage du circuit imprimé.....</i>	<i>10</i>
4.2.1.3	<i>Données utiles aux demandes spécifiques.....</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>Exigences de la prestation.....</i>	<i>12</i>
4.2.2.1	<i>Délai.....</i>	<i>12</i>
4.2.2.2	<i>Localisation des usines.....</i>	<i>12</i>
4.2.2.3	<i>Exigences relatives à la fabrication des circuits imprimés.....</i>	<i>13</i>
4.2.2.4	<i>Approvisionnement des composants.....</i>	<i>14</i>
4.2.2.5	<i>Caractéristiques relatives à l'assemblage des cartes électroniques.....</i>	<i>15</i>
4.2.2.6	<i>Caractéristiques de contrôle des cartes électroniques.....</i>	<i>16</i>
4.2.2.7	<i>Fournitures du titulaire.....</i>	<i>17</i>
4.3	PRESTATION N°2 : REPRODUCTION DE CARTES ELECTRONIQUES EXISTANTES (CLONAGE)	18
4.3.1	<i>Données d'entrée fournies par le SIAé.....</i>	<i>18</i>
4.3.2	<i>Exigences associées à prestation de clonage :</i>	<i>18</i>
4.3.3	<i>Traitement des obsolescences.....</i>	<i>19</i>
5.	CONTROLE	20
6.	LIVRAISON	20
6.1	CONDITIONS MATERIELLES DE LIVRAISON	20
6.2	LES OPERATIONS DE VERIFICATION	20
6.3	DELAI POUR PROCEDER AUX OPERATIONS DE VERIFICATION	21
6.4	GARANTIE	21
7.	ASSURANCE QUALITE	22
7.1	EXIGENCES GENERALES	22
7.2	CONSIGNES PARTICULIERES RELATIVES AUX ARTICLES A USAGE AERONAUTIQUE	23
8.	ISTE DES EXIGENCES.....	24
	FIN DU DOCUMENT.....	25

1. Objet du marché

La fabrication et/ou la reproduction de cartes électroniques nues ou équipées.

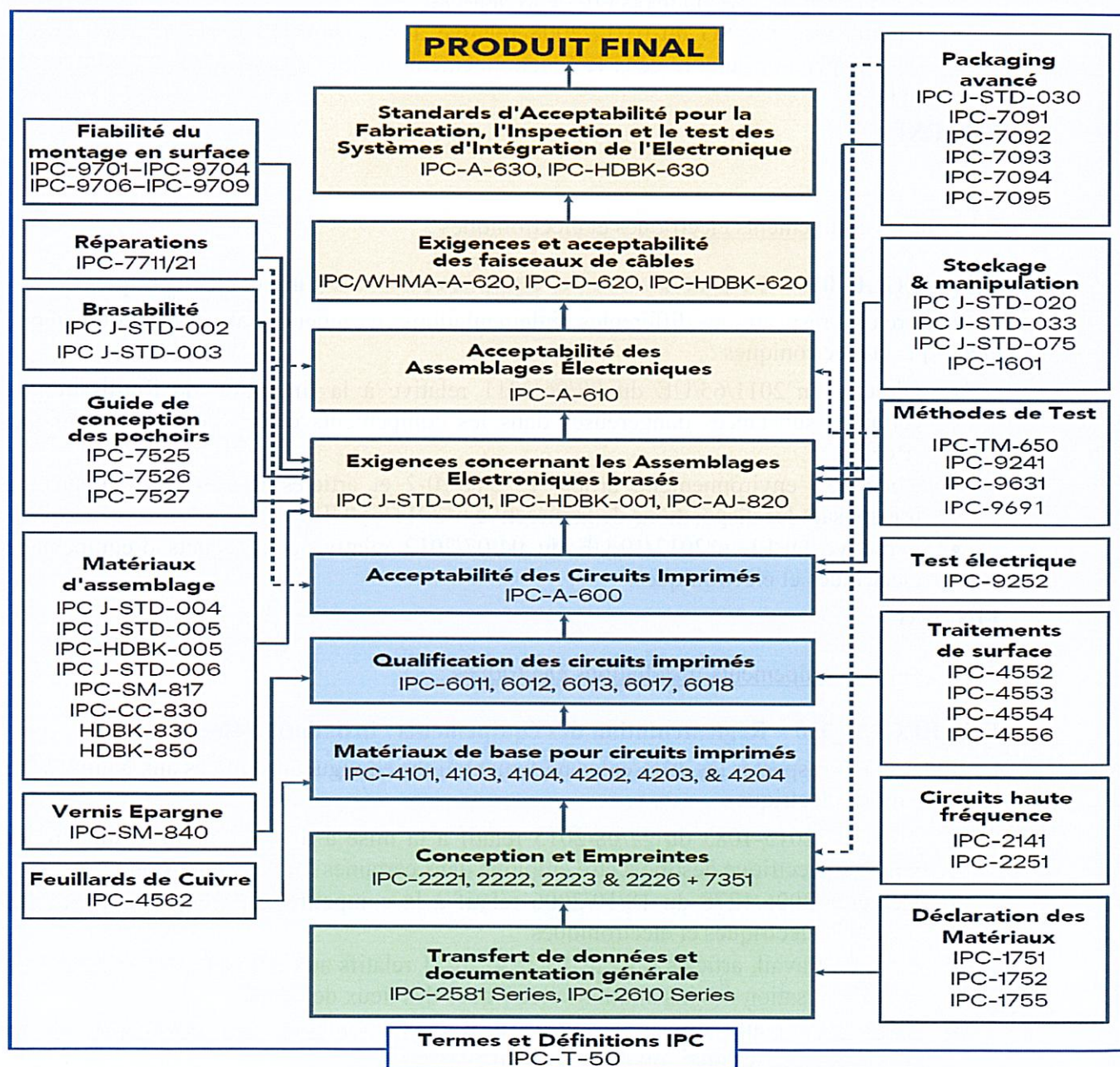
2. Normes ou réglementation applicables

EXI_REGLE_050 – Evolution des prescriptions

Toute évolution de ces prescriptions intervenant postérieurement à la date de remise par le titulaire de sa dernière et meilleure offre et ayant des conséquences contractuelles fera l'objet d'un avenant.

FIN_EXI

2.1 Normes IPC :



2.2 Réglementation :

EXI_REGLE_010 – Réglementation santé et sécurité

Le titulaire doit respecter les différentes réglementations en vigueur relatives à la Santé sécurité au travail et à la Protection de l'environnement dont:

- Règlement REACH (CE) n°1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances.
- Règlement CLP n° 1272/2008 relatif aux règles de classification, d'étiquetage et d'emballage des substances et des mélanges dangereux.
- Directive Seveso III n°2012/18/UE publiée le 24/07/2012 qui intègre dans la législation les modifications apportées par le règlement CLP.
- Réglementation relative au transport de matières dangereuses dont le règlement ADR.
- Arrêté du 19/05/2020 relatif aux modalités d'application des règles relatives aux interventions d'entreprises extérieures et aux opérations de bâtiment et de génie civil dans un organisme du ministère de la défense.
- Circulaire n°531/SG du 03/12/2008 relative à l'exemplarité de l'état au regard du développement durable dans le fonctionnement de ses services et ses établissements publics.

FIN_EXI

2.3 Pour les équipements électriques et électroniques :

EXI_REGLE_020 – Réglementation des équipements électriques et électroniques

Le titulaire doit respecter les différentes réglementations en vigueur relatives aux équipements électrique et électroniques :

- Directive n°2011/65/UE du 08/06/2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS).
- Code de l'environnement, article L. 541-10-2 et articles R.543-171-1 et suivants transposant les dispositions de la directive n°2011/65/UE.
- Directive DEEE n°2012/19/UE du 04/07/2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques.

FIN_EXI

2.4 Pour les équipements/Installations électriques :

EXI_REGLE_030 – Réglementation des équipements / installation électrique

Le titulaire doit respecter les différentes réglementations en vigueur relatives aux équipements et installations électrique :

- Décret n°2015-1083 du 27/08/2015 relatif à la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.
- Décret n°2006-1278 du 18/10/2006 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques.
- Code du travail, articles R.4226-1 à R.4226-21 relatifs aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
- Code du travail, articles R.4544-1 à R.4544-11 relatifs aux opérations sur les installations électriques ou dans le voisinage.

FIN_EXI

2.5 Exigences concernant l'intervention d'une entreprise extérieure

Si le titulaire doit intervenir dans l'enceinte de l'AIA.AB, il devra se conformer aux dispositions qui figurent dans l'arrêté du 19/05/2020 relatif aux modalités d'application des règles relatives aux interventions d'entreprises extérieures et aux opérations de bâtiment et de génie civil dans un organisme du ministère de la défense.

Il sera procédé à l'initiative du responsable sur site des travaux ou de la prestation, à une inspection préalable commune des locaux au cours de laquelle les risques de co-activités éventuels seront identifiés et un plan de prévention, ou document de coordination de sécurité équivalent, sera élaboré avant la première intervention de l'entreprise extérieure à l'intérieur de l'enceinte du site d'Ambérieu en Bugey.

Le titulaire s'engage à faire effectuer les travaux par du personnel qualifié, compétent, ayant reçu préalablement la formation réglementaire, disposant des habilitations requises et en situation régulière vis-à-vis de la réglementation contre le travail illégal, y compris si ce personnel appartient à une entreprise sous-traitante.

Le titulaire s'engage également à appliquer les consignes générales « entreprises extérieures » établies sur le site d'Ambérieu en Bugey.

FIN_EXI

2.6 Exigences concernant la protection de l'environnement :

L'AIA d'Ambérieu en Bugey a un système de management environnemental certifié ISO 14001.

L'établissement a, dans ses priorités, la maîtrise des effets sur l'environnement des activités réalisées sur le site.

La politique environnementale est communiquée aux entreprises œuvrant sur le site; les procédures « environnement » concernant l'activité peuvent être consultés auprès du BPEI.

Si le titulaire doit intervenir dans l'enceinte de l'AIA.AB, les exigences relatives à la maîtrise des aspects environnementaux, liées aux prestations du présent marché, seront précisées dans le plan de prévention mentionné au paragraphe « Prescriptions réglementaires en matière de prévention et de sécurité au travail ».

Pour cela, le responsable des travaux du site, avant la mise en route des prestations, recensera en concertation avec le responsable du titulaire, les risques environnementaux encourus, les impacts possibles des travaux sur l'environnement, les mesures à prendre pour les supprimer ou les réduire dans le respect des règles en vigueur :

- *en matière de bruit* : pour ne pas dépasser le niveau limite de bruit et les émergences autorisées en limite de propriété,
- *en matière de déchets* : (sauf cas exceptionnel et précisé), le titulaire est responsable de la production et de l'évacuation des déchets issus de son intervention à l'extérieur de l'établissement selon la filière d'élimination adaptée et réglementée. Selon la nature des déchets, il devra transmettre une copie du bon d'enlèvement et/ou du bordereau de suivi des déchets dangereux à l'AIA.
- *en matière de gestion de l'eau* : le titulaire doit veiller, au niveau de l'utilisation à réduire sa consommation, et au niveau des rejets à s'informer du lieu et du mode de rejet autorisé,
- *en matière d'économie d'énergie* : le titulaire doit veiller aux pratiques d'économie d'énergie en vigueur à l'établissement.
- *en matière de substances et produits dangereux (SPD)* : le titulaire est tenu de fournir la liste des produits chimiques dangereux, mis en œuvre, ainsi que les fiches de données de sécurité correspondantes, et de respecter la réglementation afférente pour leur utilisation.
- *dans le cadre de la fourniture d'équipement* : l'équipement doit favoriser la maîtrise de la consommation d'énergie et la limitation de la consommation en matières premières. Il doit

permettre de limiter la production de déchets notamment en favorisant le recyclage, le réemploi ou la valorisation.

Si le prestataire s'est engagé dans une démarche de management environnemental dans le cadre de ses activités, celui-ci transmettra les informations présentant les domaines de protection de l'environnement abordés ainsi que les niveaux de maîtrise appliqués.

Il précisera si son engagement dans cette démarche constitue une action permanente avec renouvellement périodique.

Ces exigences et dispositions relatives à la protection de l'environnement doivent être communiquées par le titulaire auprès des sous-traitants éventuels pour application.

EXI_REGLE_040 – Réglementation environnement

Le titulaire veille à ce que les prestations et les fournitures qu'il réalise au titre des marchés passés sur le fondement du présent accord cadre respectent les prescriptions législatives et réglementaires applicables en matière d'environnement et de préservation du voisinage.

FIN_EXI

3. Terminologie, définitions, sigles et abréviations

2D	Deux dimensions
AIA.AB	Atelier Industriel de l'Aéronautique d'Ambérieu en Bugey (personne publique représentée par le directeur de le SIAé déléataire du pouvoir adjudicateur)
AOI	Automatic Optic Inspection (inspection visuelle automatisée)
AQF	Assurance Qualité Fournisseur
BGA	Bill Grid Array (Matrice de billes)
CAC	Clauses Administratives Communes
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CI	Circuit Imprimé
CLP	Classification, Labelling, Packaging (règlement d'étiquetage des produits chimiques)
CMS	Composant monté en surface
EMAR-21G	Agrément dans le domaine aéronautique militaire pour la production
EMAR-145	Agrément dans le domaine aéronautique militaire pour la maintenance
Gerber	Fichier informatique utilisé pour la fabrication de circuit imprimé
Outilsage	Ensemble des fichiers numériques ou masques nécessaires pour confectionner une carte
PDF	Format de fichiers informatiques consultables et non modifiables
Press-Fit	Technologie de connecteur monté en force dans circuit imprimé ne nécessitant pas de brasage
REACH	Registration Evaluation Autorisation and restriction of Chemicals
RoHS	Restriction of Hazardous Substances
RX	Rayon-X
SIAé	Service industriel de l'Aéronautique
Titulaire	Opérateur économique qui conclut le marché avec la personne publique
UE	Union Européenne

4. Spécifications de besoin

4.1 Nature des prestations attendues :

➤ Prestation n°1 : Fabrication de cartes électroniques

Fabrication d'une carte électronique, nue ou équipée avec placement et routage SIAé ou un dossier technique généré par le titulaire issu de la prestation n°2.

➤ Prestation n°2 : Clonage de cartes électroniques existantes

Génération des fichiers de fabrication d'une carte électronique existante à partir d'une carte et/ou d'un dossier technique fournie par le SIAé.

4.2 Prestation n°1 : Fabrication de cartes électroniques nues ou équipées :

4.2.1 *Données d'entrée fournies par le SIAé*

Les données d'entrée fournies par le SIAé seront transmises dans un dossier technique. Celui-ci comportera à minima trois paragraphes avec les données suivantes :

- Données liées à la fabrication du circuit imprimé
- Données liées à l'approvisionnement des composants et au câblage de la carte
- Données liées à des options telles que le collage de certains composants, la mise en place d'un vernis de tropicalisation sur la carte, les besoins en test (AOI, RX sur BGA, ...)

Suivant la prestation demandée (fabrication de carte nue, câblage de carte équipée ou prestation complète), les paragraphes seront applicables ou pas.

4.2.1.1 **Données utiles à la fabrication du circuit imprimé nu**

Pour rappel, les caractéristiques générales d'un circuit imprimé sont les suivantes :

- Le nombre de couches cuivre,
- L'épaisseur du circuit imprimé fini,
- Le type de finition,
- L'épaisseur de cuivre finie externe,
- L'épaisseur de cuivre interne,
- La largeur de piste minimum externe,
- L'isolation entre piste minimum externe,
- La largeur de piste minimum interne,
- L'isolation entre piste minimum interne,
- Les dimensions extérieures du circuit imprimé,
- L'empilage du circuit imprimé.

Le dossier technique fourni par le SIAé pour la fabrication d'un circuit imprimé sera organisé avec les informations définies dans le tableau ci-dessous.

Désignation	Format	Information complémentaire
Définition empilage	PDF	Nombre de couches, type de matériau, finition, ...
Masque de sérigraphie TOP	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
Vernis épargne TOP	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
Couche cuivre TOP	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
Couches cuivre interne 1	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
-	-	Dépendant du nombre de couches internes
-	-	Dépendant du nombre de couches internes
Couches cuivre interne N	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
Couche cuivre BOTTOM	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
Vernis épargne BOTTOM	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé

Désignation	Format	Information complémentaire
Masque de sérigraphie BOTTOM	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé
Fichiers de perçage	Gerber + PDF	Tout autre fichier utile au prestataire pourra être fourni si le fichier demandé est extractible du logiciel source
Plan de détournage	Gerber	Le PDF peut être fourni si demandé

4.2.1.2 Données utiles au câblage du circuit imprimé

Le dossier technique fourni par le SIAé pour le câblage d'une carte sera organisé avec les informations définies dans le tableau ci-dessous.

Désignation	Format	Information complémentaire
Nomenclature	Excel + PDF	Les composants non montés seront indiqués dans la nomenclature
Pâte à braser TOP	Gerber	Pour la fabrication du masque, à fournir même pour un CI nu. Le PDF peut être fourni si demandé
Pâte à brase BOTTOM	Gerber	Pour la fabrication du masque, à fournir même pour un CI nu. Le PDF peut être fourni si demandé
Coordonnées de placement des composant	Excel	
Le plan de l'étiquette de carte	PDF	

Dans ce paragraphe, le type de processus d'assemblage sera précisé (par défaut, l'assemblage sera RoHS)

4.2.1.3 Données utiles aux demandes spécifiques

Le dossier technique fourni par le SIAé comportera un paragraphe pour les demandes spécifiques telle que le collage de composants, l'application d'un vernis de tropicalisation, des contrôles spécifiques (AOI, RX pour les BGA, ...), la mise en panneau, ...

Le tableau ci-dessous définit les données pour le collage et l'application du vernis.

Désignation	Format	Information complémentaire
Plan de collage des composants	PDF	Uniquement si des composants doivent être collés
Vernis de tropicalisation TOP	PDF	Uniquement si la carte doit être tropicalisée
Vernis de tropicalisation BOTTOM	PDF	Uniquement si la carte doit être tropicalisée

Les autres données spécifiques seront écrites dans ce paragraphe du dossier technique.

4.2.2 Exigences de la prestation

EXI_PRESTA01_010 – Exclusion du marché pour la prestation n°1

Le présent marché carte ne s'applique pas :

- À la fabrication de cartes électroniques en phase de maquettage et de prototypage demandé par le Département d'Etudes du SIAé avec une quantité inférieure à 10 pièces,
- À la fabrication de cartes électroniques classifiées
- À la fabrication de cartes électroniques soumises à navigabilité en d'autres termes il ne concerne pas les articles électroniques soumis à EMAR-21G et EMAR-145.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_020 – Application du marché pour la prestation n°1

Le SIAé utilisera ce marché pour la production série de cartes électroniques. Les quantités seront notées dans le CCTP subséquent.

Lors d'une mise en production d'une nouvelle référence ou lors d'un changement de titulaire, le SIAé pourra demander une production en 2 lots avec :

- Un premier lot de cartes dites « premières de séries » (quantité pouvant être inférieure à 10). Ce lot permettra au SIAé de valider le processus de fabrication,
- Suivi d'un second lot avec le reste de quantité à produire par le titulaire. Le lancement de ce second lot fera suite à la validation par le SIAé du premier.

Ces informations de lotissement seront notées dans le CCTP subséquent.

FIN_EXI

4.2.2.1 Délai

EXI_PRESTA01_030 – Délai pour la prestation n°1

Par défaut, le délai de la prestation ne doit pas dépasser les 3 mois calendaire à partir de la notification de la commande sauf en cas de délai d'approvisionnement de composants dépassant cette durée.

Si un délai d'approvisionnement de plus de 3 mois calendaire d'un ou de plusieurs composants est vu lors de la réponse au marché subséquent, le titulaire devra informer le SIAé dans sa réponse (Référence du/des composants posant problème, délai d'approvisionnement de ceux-ci).

L'exigence EXI_PRESTA01_APPRO_060 traite le cas de difficultés d'approvisionnement de composants après la notification de la commande.

FIN_EXI

4.2.2.2 Localisation des usines

EXI_PRESTA01_040 – Localisation fabrication circuit imprimé

Par défaut, les circuits imprimés doivent être fabriqués dans l'Union Européenne.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_050 – Localisation assemblage carte électronique

Par défaut, l'assemblage et le contrôle des cartes doivent être réalisés dans l'Union Européenne.

FIN_EXI

4.2.2.3 Exigences relatives à la fabrication des circuits imprimés

EXI_PRESTA01_CI_010 – Caractéristiques circuit imprimé

Le titulaire devra être capable de fabriquer ou faire fabriquer des circuits imprimés avec les caractéristiques décrites dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques	Critères			
Matériaux	FR4 TG135 à TG175 et HTG170			
Nombre de couches cuivres	Epoxy nu jusqu'à 12 couches			
Epaisseur de CI	Epaisseur minimum de CI : <ul style="list-style-type: none"> - CI nu à 2 couches $\geq 0,15\text{mm}$ - 4 couches $\geq 0,35\text{mm}$ - 6 couches $\geq 0,7\text{mm}$ - 8 couches $\geq 1\text{mm}$ - 10 couches $\geq 1,2\text{mm}$ - 12 couches $\geq 1,6\text{mm}$ Epaisseur standard de CI : <ul style="list-style-type: none"> - CI nu à 12 couches = $1,6\text{mm}$ Epaisseur maximum de CI : <ul style="list-style-type: none"> - CI nu à 12 couches $\leq 3,2\text{mm}$ 			
Finitions	Argent Nickel-Or Chimique			
Epaisseur cuivre fini externe	35 μm	70 μm	105 μm	
Avec une largeur de piste minimum externe	85 μm	200 μm	250 μm	
Avec une isolation entre piste minimum externe	100 μm	200 μm	250 μm	
Epaisseur cuivre fini interne	17 μm	35 μm	70 μm	105 μm
Avec une largeur de piste minimum interne	85 μm	130 μm	250 μm	350 μm
Avec une isolation entre piste minimum interne	85 μm	130 μm	250 μm	350 μm
Dimensions externes du CI	Minimum $\geq 15\text{mm} \times 30\text{mm}$ Maximum $\leq 270\text{mm} \times 420\text{mm}$			

FIN_EXI

Rappel, concernant les produits chimiques utilisés dans le processus de fabrication des cartes : le titulaire doit fournir la preuve qu'il est en conformité avec les exigences (liées à la réglementations citées) au paragraphe 2.

EXI_PRESTA01_CI_020 – Contrôle général du circuit imprimé

Le titulaire réalise ou fait réaliser à minima un contrôle électrique du circuit imprimé nu afin de s'assurer de la conformité du circuit imprimé vis-à-vis des équipotentiels définis par le dossier technique.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_CI_030 – Option - Contrôle spécifique du circuit imprimé

Sur demande du SIAé, le titulaire doit être capable de réaliser ou de faire réaliser une coupe métallographique afin de s'assurer de la conformité du circuit vis-à-vis de l'empilage (épaisseur des couches des différents matériaux).

Cette demande du SIAé sera définie dans les marchés subséquents.

FIN_EXI

4.2.2.4 Approvisionnement des composants

EXI_PRESTA01_APPRO_010 – Approvisionnement des composants

Par défaut, les composants/constituants de la carte électronique (composants traversant, CMS, passifs et actifs, circuits intégrés, connecteurs, ...) sont fournis par le titulaire en utilisant le réseau de distributeurs officiels.

Le SIAé peut fournir certains composants/constituants. Cela est inscrit dans le dossier technique ou dans le CCTP du marché subséquent.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_APPRO_020 – Vérification des composants

Le titulaire doit effectuer une phase de vérification des composants par rapport à la/les nomenclature(s) fournie(s) par le SIAé.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_APPRO_030 – Anomalie des fournitures SIAé

Toutes anomalies dans les fournitures SIAé doivent être faire l'objet d'un compte rendu écrit par le titulaire dans les 15 jours ouvrés suivants la réception, le cas échéant le remplacement des composants sera assuré par le SIAé.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_APPRO_040 – Approvisionnement composants « libre »

Pour la plupart des composants passifs (résistances, condensateurs, ...), le SIAé laisse le choix d'approvisionnement de ces composants (notés « libre » dans la nomenclature du dossier technique). Dans ce cas, le titulaire doit respecter les caractéristiques notées dans la colonne désignation.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_APPRO_050 – Nomenclature appliquée

Le titulaire doit fournir au SIAé la nomenclature appliquée en remplaçant les « libre » par le nom du fabricant et les références montées sur la carte.

Si cette nomenclature appliquée n'est pas fournie, cela constituera une anomalie de réception bloquant la réception des cartes et par conséquent le paiement de la prestation.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_APPRO_060 – Difficulté d'approvisionnement

En cas de difficulté d'approvisionnement de composants, le titulaire doit avertir le SIAé dans sous 14 jours calendaires à réception de la notification du bon de commande.

Si possible, une solution pourra être trouvée avec le SIAé (changement de référence sans impact sur le circuit imprimé, fourniture de la référence par le SIAé, ...).

A défaut, le délai de la prestation sera négocié entre le titulaire et le SIAé. En cas d'une solution technique impactant la définition du circuit imprimé ou si aucun accord n'est trouvé sur un nouveau délai, la prestation pourra être annulée.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_APPRO_070 – Obsolescence de composants

Dans le cas d'une difficulté d'approvisionnement de composants liée à leur obsolescence, le titulaire doit avertir le SIAé sous 14 jours calendaires à réception de la notification du bon de commande

Si possible, une solution pourra être trouvée avec le SIAé (changement de référence sans impact sur le circuit imprimé, accord pour passer par un broker officiel, ...).

A défaut, si aucune solution n'est trouvée sans impact sur le circuit imprimé, la prestation pourra être annulée.

FIN_EXI

4.2.2.5 Caractéristiques relatives à l'assemblage des cartes électroniques

EXI_PRESTA01_ASS_010 – Processus d'assemblage

Par défaut, l'assemblage des cartes est réalisé avec un processus RoHS.

Sur demande spécifique du SIAé, un processus d'assemblage plombé est réalisé par le titulaire. Cette précision sera notée dans le dossier technique de la carte.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_ASS_020 – Exigence de reprises filaires

Le titulaire doit être capable de réaliser les reprises filaires spécifiées dans le dossier technique conformément aux exigences aéronautiques suivant la norme IPC-A-610 classe 3.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_ASS_030 – Types de composants

Le titulaire doit être capable de réaliser l'assemblage de composants du type :

- Traditionnel (composants traversant),
- CMS,
- BGA (supérieur ou égal au pas de 0,5mm).

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_ASS_040 – Impact des composants non-RoHS

Certains composants électroniques fournis par le SIAé ou commandés par le titulaire peuvent contenir du plomb, le titulaire doit alors mettre en place un processus de câblage mixte.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_ASS_050 – Connecteur de type Press-Fit

Le SIAé précisera dans le dossier technique la présence de composants Press-Fit sur la carte. Dans ce cas, le titulaire positionnera, si nécessaire, une ligne d'achat d'outillage dans la réponse au marché subséquent.

L'outillage pressfit, financé par le SIAé (donc sa propriété), lui sera livré à la fin de la prestation (voir exigence EXI_PRESTA01_LIV_010).

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_ASS_060 – Précautions d'usages

Dans le cadre de l'opération de câblage d'une carte, le titulaire doit respecter les précautions suivantes :

- Utiliser un matériel adapté pour la manipulation des composants électroniques sensibles aux chocs électrostatiques afin de ne pas les endommager pendant leurs manipulations.
- Inspecter et nettoyer tous les composants avant leur placement sur le circuit imprimé afin d'éviter les soudures défectueuses,
- Si nécessaire, nettoyer les composants pour éliminer toutes les salissures, moisissures, oxydations par traitement anti moisissures, anti oxyde, ultrason, avant le câblage de la carte,
- Si nécessaire, étuver certains composants et/ou circuits imprimés afin de supprimer toute humidité avant le passage dans le four à refusions.

FIN_EXI

4.2.2.6 Caractéristiques de contrôle des cartes électroniques

EXI_PRESTA01_CTRL_010 – Exigence générale de contrôle

Le titulaire devra être capable de réaliser l'inspection conformément aux exigences aéronautiques suivant la norme IPC-A-610 classe 3.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_CTRL_020 – Certificat IPC-A-610 Classe 3

Le SIAé pourra demander au titulaire les certificats de formation IPC-A-610 classe 3 des personnes réalisant le contrôle de l'assemblage des cartes.

Dans le cas où le titulaire n'a plus de personnel avec ce certificat valide, le titulaire sera écarté du marché tant qu'il n'aura pas de nouveau du personnel qualifié pour le contrôle IPC-A-610 classe 3.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_CTRL_030 – Contrôle BGA

Le titulaire doit contrôler le câblage des composants BGA avec à minima un contrôle par rayon X en 2 dimensions.

Par défaut, chaque composant BGA de chacune des cartes câblées devra faire l'objet de ce contrôle sauf si le dossier technique ou le marché subséquent précise un taux d'échantillonnage.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_CTRL_040 – Option - Contrôle Rayon-X hors composants BGA

Le SIAé peut demander au titulaire de réalisé ou faire réaliser des contrôles aux Rayon-X (2D) sur des composants autres que les BGA (par exemple vérification du bon brasage des pad thermiques présents sous les composants).

Cette demande du SIAé est spécifiée dans le dossier technique.

FIN_EXI

4.2.2.7 Fournitures du titulaire

EXI_PRESTA01_LIV_010 – Fournitures assemblages cartes équipés

Dans le cadre d'une prestation d'assemblage de carte électronique, le titulaire fournit les éléments suivants lors de la livraison des cartes assemblées :

- Certificat de conformité des cartes vis-à-vis de la définition décrite dans le dossier technique,
- La nomenclature appliquée en format électronique conformément à l'exigence EXI_PRESTA01_APPRO_050,
- Les composants non utilisés (hors composants passifs notés « libre » dans la nomenclature du dossier technique),
- L'outillage spécifique acheté et/ou fabriqué spécialement pour l'assemblage de la carte (outillage pressfit, outillage de montage de dissipateur thermique, ...),

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_LIV_020 – Fournitures assemblages cartes équipés sur demande

Dans le cadre d'une prestation d'assemblage de carte, le titulaire fournit les éléments suivants sur demande du SIAé :

- Les rapports des contrôles des cartes (AOI, RayonX, ...),
- Le certificat de conformité des circuits imprimés,
- Tout autre rapport de contrôle demandé dans le dossier technique ou le CCTP du marché subséquent.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_LIV_030 – Exigence pour les rapports de contrôle

Sur chaque rapport de contrôle (Rayon X, AOI, ...), le numéro de série de la carte doit apparaître.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_LIV_040 – Fournitures assemblages cartes nues - 1

Dans le cadre d'une prestation de fabrication d'un circuit imprimé nu, le titulaire fournit le certificat de conformité des circuits imprimés.

FIN_EXI

EXI_PRESTA01_LIV_050 – Fournitures assemblages cartes nues - 2

Dans le cadre d'une prestation de fabrication d'un circuit imprimé nu, le titulaire fournit les rapports de contrôles des circuits imprimés sur demande du SIAé (test de continuité électrique, rapport de coupe métallographique).

FIN_EXI

4.3 Prestation n°2 : Reproduction de cartes électroniques existantes (clonage)

4.3.1 *Données d'entrée fournies par le SIAé*

Pour réaliser le clonage d'une carte électronique, le SIAé fournit les données suivantes :

- Une carte électronique réputée « bon état » ou une carte non fonctionnelle mais équipée de tous ces composants,
- Les contraintes mécaniques et particulières,
- Le dossier de définition s'il existe,
- Les schémas électroniques de la carte s'ils existent,
- La liste des composants électroniques si elle existe.

4.3.2 *Exigences associées à prestation de clonage :*

EXI_PRESTA02_CLONE_010 – Principe du clonage

A partir d'une carte de référence en état de fonctionnement ou pas, le titulaire doit générer les données de définition et de fabrication afin d'assurer une fabrication en tous points identiques à la carte de référence.

L'état de fonctionnement de la carte sera précisé dans le CCTP subséquent.

FIN_EXI

EXI_PRESTA02_CLONE_020 – Fournitures

Le titulaire fournira au SIAé le dossier technique de la carte clonée. Ce dossier contiendra l'ensemble des éléments techniques nécessaires à la fabrication d'une carte électronique équipée :

- Les nomenclatures (incluant à minima, les références article, les fabricants et les repères),
- Les plans d'implantations,
- Le plan de perçage,
- Les fichiers GERBER,
- Et tout autre fichier nécessaire à la fabrication et au contrôle de la carte.

FIN_EXI

EXI_PRESTA02_CLONE_030 – Fournitures option rétro-engineering

En option, le SIAé pourra demander une prestation de retro-engineering au titulaire. Cette demande sera précisée dans le CCTP subséquent. Dans le cadre de cette option, en plus des données de l'exigence EXI_PRESTA02_CLONE_020, le titulaire fournira au SIAé un dossier contenant l'ensemble des éléments techniques nécessaires à la définition d'une carte électronique équipée :

- La schématique,
- Le routage,
- Les librairies associées,
- Et tout autre fichier lié à la définition de la carte,

FIN_EXI

EXI_PRESTA02_CLONE_040 – Modification

Toute modification ne pourra se faire qu'avec l'approbation du SIAé.

FIN_EXI

EXI_PRESTA02_CLONE_050 – Composants programmables

Les composants programmables seront traités au cas par cas dans le CCTP du marché subséquent.

FIN_EXI

4.3.3 Traitement des obsolescences

4.3.3.1 Composant considéré « pin to pin »

Tout composant est considéré « pin to pin » équivalent à un autre lorsque les critères suivants sont respectés :

- Allocation symbole -> empreinte identique
- Fonctionnalités et caractéristiques techniques identiques,
- Empreinte identique,
- Boîtier/ Encombrement identiques,
- Caractéristiques électriques identiques ou supérieures,
- Caractéristiques thermiques identiques ou supérieures,
- Caractéristiques environnementales identiques ou supérieures.

EXI_PRESTA02_CLONE_060 – Obsolescences – Composant équivalent

Dans ce cas, le titulaire propose une solution de remplacement et fournit la documentation du substitut proposé. Le SIAÉ se réserve le droit d'accepter ou de proposer une alternative à la solution du titulaire.

FIN_EXI

4.3.3.2 Composant n'ayant pas de substitut « pin to pin »

Dans ce cadre deux alternatives sont possibles :

1^{ère} alternative : Modification mineure : Une modification est considérée comme mineure s'il y a changement de caractéristiques du composant (empreinte, couleur, ROHS...) mais avec une fonction identique au composant d'origine.

EXI_PRESTA02_CLONE_070 – Obsolescences – Composant avec modif. mineure

Dans ce cas, le titulaire propose une solution et fournit la documentation du substitut. Le SIAÉ se réserve le droit d'accepter ou de proposer une alternative à la solution du titulaire.

FIN_EXI

2^{ème} alternative : Modification majeure : Une modification est considérée majeure dans tous les autres cas.

EXI_PRESTA02_CLONE_080 – Obsolescences – Composant avec modif. majeure

Dans ce cas le titulaire alerte le SIAÉ et le SIAÉ reprend l'étude de l'obsolescence à son compte et met fin à la prestation initiale.

FIN_EXI

5. Contrôle

EXI_CTRL_010 – Responsabilité du contrôle

Le titulaire est responsable du contrôle à chaque étape de fabrication et ou de clonage suivant les normes et réglementations applicables §2.

FIN_EXI

EXI_CTRL_020 – Compétences du personnel

Le personnel en charge du contrôle doit détenir les compétences adaptées à tous les niveaux de réalisation (fabrication, contrôle, clonage, traitement obsolescence, ...).

FIN_EXI

EXI_CTRL_030 – Attestation de formation du personnel

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit d'exiger la présentation des différents certificats et attestations de formation des personnels concernés.

FIN_EXI

6. Livraison

6.1 Conditions matérielles de livraison

EXI_LIV_010 – Emballage

Toutes les fournitures doivent être livrées au SIAé dans des emballages individuels adaptés qui garantissent la qualité et l'intégrité des produits en conformité avec les exigences de l'IPC-1601 et de celles listées dans les §2 et §0.

FIN_EXI

6.2 Les opérations de vérification

L'objectif principal des opérations de vérification sera de vérifier que les fournitures respectent l'ensemble des exigences du présent CCTP et des CCTP subséquents :

- Inspection visuelle des cartes effectuée à la réception du matériel,
- Présence et complétude de la documentation demandée,
- Vérification de bon fonctionnement des produits livrés.

L'autorité responsable de l'AQF assume les missions de l'autorité chargée des opérations de vérification préalables à la réception et de l'autorité chargée de la surveillance de l'exécution des prestations.

EXI_LIV_020 – Autorité responsable de l'AQF

L'autorité responsable de l'AQF sera précisée dans le marché subséquent. Par défaut, l'AQF est celle du SIAé – AIA AB.

FIN_EXI

6.3 Délai pour procéder aux opérations de vérification

EXI_LIV_030 – délai de vérification des prestations

Le SIAÉ disposera alors d'une durée de **60 jours** ouvrés pour effectuer les opérations de vérification à compter de la date du Procès-Verbal de réception.

FIN_EXI

6.4 Garantie

EXI_GARANTIE_010 – Garantie technique

La garantie technique est une garantie de bon fonctionnement, qui s'exercera dans les conditions de l'article 34.2.2 du CAC Armement.

FIN_EXI

EXI_GARANTIE_020 – Vices cachés

La garantie s'exerce indépendamment de la garantie légale pour vices cachés prévue aux articles 1641 et suivants du code civil.

FIN_EXI

EXI_GARANTIE_030 – Autorité pour invoquer la garantie

L'autorité autorisée à invoquer la garantie est, par délégation de l'autorité habilitée à signer les contrats, la personne désignée dans le marché subséquent concerné.

FIN_EXI

EXI_GARANTIE_040 – Délai de garantie

Le délai de garantie sera fixé dans chaque marché subséquent. Il sera de 24 mois minimum.

FIN_EXI

7. Assurance Qualité

7.1 Exigences générales

EXI_AQ_010 – Système d’assurance qualité du titulaire

Le titulaire doit être en mesure d’apporter la preuve qu’il dispose d’un système d’assurance qualité permettant de garantir que la fourniture est conforme aux exigences spécifiées dans le présent CCTP et assure les points suivants :

- ✓ Maîtrise des compétences
- ✓ Maîtrise de la conception et/ou de la production
- ✓ Maîtrise des achats
- ✓ Maîtrise des sous-traitants
- ✓ Identification, marquage et traçabilité
- ✓ Protection de la propriété (intellectuelle et des moyens mis à disposition) du client
- ✓ Dispositifs de surveillance et de mesures internes (audits, processus, actions préventives et correctives)
- ✓ Maîtrise des non-conformités

FIN_EXI

EXI_AQ_020 – Audit fournisseur du SIAé

Le SIAé est certifié ISO 9001 se doit de maîtriser ses fournisseurs et se réserve la possibilité :

- ✓ D’auditer le titulaire,
- ✓ De demander au titulaire d’engager des actions correctives en cas d’anomalie de fourniture,
- ✓ De disposer d’un correspondant pouvant répondre aux points évoqués ci-dessus.

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit d’auditer le titulaire en cours de prestation.

FIN_EXI

EXI_AQ_030 – Faits techniques

Le titulaire s’engage à informer le pouvoir adjudicateur sur les faits techniques et les problèmes liés à la réalisation de la prestation dès leur survenance.

FIN_EXI

7.2 Consignes particulières relatives aux articles à usage aéronautique

Rappel : Le présent CCTP n'intègre pas les cartes électroniques soumis à navigabilité en d'autres termes il ne concerne pas les articles électroniques soumis à EMAR-21G et EMAR-145.

Note : la navigabilité demande des agréments spécifiques et une traçabilité des composants électroniques montés sur une carte électronique. Ce type de fabrication font l'objet de marchés spécifiques.

EXI_AQ_040 – Articles aéronautique non soumis à navigabilité

Les articles à usage aéronautique (embarqués et débarqués), objets du présent acte, seront accompagnés des éléments ci-après :

- Déclaration de conformité du titulaire, suivant modèle NF EN 9163.
- Etiquetage sur chaque pièce ou emballage indiquant :
 - Référence de la pièce
 - Désignation du produit
 - N° de lot et/ou n° de série attribué par le constructeur
- Etiquetage indiquant les données de péremption en clair si nécessaire.

FIN_EXI

EXI_AQ_050 – Potentiel exigé avant péremption

Dans le cas où la carte électronique intègre des constituants soumis à péremption (après assemblage), la fourniture doit respecter le potentiel de temps exigé avant celle-ci.

FIN_EXI

8. Liste des exigences

Le tableau ci-dessous liste des exigences du présent document

Numéro de l'exigence	Intitulé
EXI_REGLE_010	Réglementation santé et sécurité
EXI_REGLE_020	Réglementation des équipements électrique et électroniques
EXI_REGLE_030	Réglementation des équipements / installation électrique
EXI_REGLE_040	Réglementation environnement
EXI_REGLE_050	Evolution des prescriptions
EXI_PRESTA01_010	Exclusion du marché pour la prestation n°1
EXI_PRESTA01_020	Application du marché pour la prestation n°1
EXI_PRESTA01_030	Délai pour la prestation n°1
EXI_PRESTA01_040	Localisation fabrication circuit imprimé
EXI_PRESTA01_050	Localisation assemblage carte électronique
EXI_PRESTA01_CI_010	Caractéristique circuit imprimé
EXI_PRESTA01_CI_020	Contrôle général du circuit imprimé
EXI_PRESTA01_CI_030	Option - Contrôle spécifique du circuit imprimé
EXI_PRESTA01_APPRO_010	Approvisionnement des composants
EXI_PRESTA01_APPRO_020	Vérification des composants
EXI_PRESTA01_APPRO_030	Anomalie des fournitures SIAé
EXI_PRESTA01_APPRO_040	Approvisionnement composants « libre »
EXI_PRESTA01_APPRO_050	Nomenclature appliquée
EXI_PRESTA01_APPRO_060	Difficulté d'approvisionnement
EXI_PRESTA01_APPRO_070	Obsolescence de composants
EXI_PRESTA01_ASS_010	Processus d'assemblage
EXI_PRESTA01_ASS_020	Exigence de reprises filaires
EXI_PRESTA01_ASS_030	Types de composants
EXI_PRESTA01_ASS_040	Impact des composants non-RoHS
EXI_PRESTA01_ASS_050	Connecteur de type PressFit
EXI_PRESTA01_ASS_060	Précautions d'usages
EXI_PRESTA01_CTRL_010	Exigence générale de contrôle
EXI_PRESTA01_CTRL_020	Certificat IPC-A-610 Classe 3
EXI_PRESTA01_CTRL_030	Contrôle BGA
EXI_PRESTA01_CTRL_040	Option - Contrôle Rayon-X hors composants BGA

Numéro de l'exigence	Intitulé
EXI_PRESTA01_LIV_010	Fournitures assemblages cartes équipés
EXI_PRESTA01_LIV_020	Fournitures assemblages cartes équipés sur demande
EXI_PRESTA01_LIV_030	Exigence pour les rapports de contrôle
EXI_PRESTA01_LIV_040	Fournitures assemblages cartes nues - 1
EXI_PRESTA01_LIV_050	Fournitures assemblages cartes nues - 2
EXI_PRESTA02_CLONE_010	Principe du clonage
EXI_PRESTA02_CLONE_020	Fournitures
EXI_PRESTA02_CLONE_030	Fournitures option rétro-engineering
EXI_PRESTA02_CLONE_040	Modification
EXI_PRESTA02_CLONE_050	Composants programmables
EXI_PRESTA02_CLONE_060	Obsolescences – Composant équivalent
EXI_PRESTA02_CLONE_070	Obsolescences – Composant avec modif. mineure
EXI_PRESTA02_CLONE_080	Obsolescences – Composant avec modif. majeure
EXI_CTRL_010	Responsabilité du contrôle
EXI_CTRL_020	Compétences du personnel
EXI_CTRL_030	Attestation de formation du personnel
EXI_LIV_010	Emballage
EXI_LIV_020	Autorité responsable de l'AQF
EXI_LIV_030	délai de vérification des prestations
EXI_GARANTIE_010	Garantie technique
EXI_GARANTIE_020	Vices cachés
EXI_GARANTIE_030	Autorité pour invoquer la garantie
EXI_GARANTIE_040	Délai de garantie
EXI_AQ_010	Système d'assurance qualité du titulaire
EXI_AQ_020	Audit fournisseur du SIAé
EXI_AQ_030	Faits techniques
EXI_AQ_040	Articles aéronautique non soumis à navigabilité
EXI_AQ_050	Potentiel exigé avant péremption

Fin du document