Acquisition et installation d'une machine d'alignement et d'insolation photolithographique pour le Campus de Beaulieu à Rennes

2ème consultation (consultation initiale : 2026011AOF) – relance du lot n°3 en lot unique

1.1 - Contexte de l'opération

Depuis 2007, la plateforme NanoRennes de l'IETR sur le site de l'Université de Rennes est labellisée centrale de proximité par le CNRS. Elle est la plateforme de référence, dans le grand ouest, du réseau RENATECH+ ayant pour but de fédérer les moyens techniques et les savoir-faire des acteurs de la recherche en micro et nanotechnologies. NanoRennes est organisée en plusieurs pôles, micro/nano fabrication, couches minces, électronique organique, photolithographie et un pôle de caractérisation.

1.2 - Contexte et objectif scientifique

Dans le cadre de la phase 5 du projet Cymocod, la plateforme NanoRennes compte s'équiper d'un système de photolithographie. Cet équipement permettra de mettre en forme des couches minces de qualité électronique sur des substrats rigides ou souples et notamment sur des nouveaux polymères issus de synthèses biosourcées pouvant à terme remplacer dans certains cas des substrats tel que le kapton, PEN PET… Cet équipement confortera le positionnement à l'avant-garde de l'IETR sur les technologies de fabrication d'électronique flexibles et plus notamment encore sur les circuits électroniques utilisant des substrats et des matériaux biosourcés pour diminuer l'impact environnemental de la fabrication des dispositifs à semi-conducteur. Cet équipement aura aussi comme fonction la réalisation de système rayonnant sur silicium ou sur quartz impliquant des mises en forme complexes voir des étapes d'assemblages contrôlées.

1.3 - Equipement

Dans le cadre de la consolidation des plateformes, une partie des moyens du CPER CYMOCOD sera attribuée à la plateforme NanoRennes. Dans la prochaine phase de ce projet, l'acquisition d'un système de mise en forme par photolithographie sera mise en place, et ceci pour fabriquer des dispositifs électroniques, des systèmes rayonnants ou encore des microcapteurs.

Cet équipement est à installer à l'IETR, au sein de la plateforme NanoRennes sur le site de l'Université de Rennes (campus de Beaulieu).

Il sera donc dédié à la réalisation de systèmes complexes multicouches en Silicium, en quartz ou sur d'autres types de substrats dédiés à l'électronique souple basse température.

L'acquisition de cet équipement contribuera nettement à l'amélioration de nos dispositifs et permettra d'intensifier la diversification des applications vers des domaines porteurs déjà pris en charge par l'IETR.

Ces applications nécessiteront des collaborations avec de nombreuses unités de l'Université de Rennes dans les domaines Math-STIC (FOTON, LTSI), Sciences De La Matière (IPR et ISCR), Vie Agro Santé (IGDR, IRSET), l'Université de Nantes (Institut de Matériaux de Nantes) ainsi que des PME.

Cet équipement de photolithographie sera l'épine dorsale de nos capacités de micro-usinage et ce pendant plusieurs années. Son utilisation intervenant généralement à plusieurs reprises lors de la réalisation d'un système.

1.4 - Description et spécifications techniques du matériel

Rappel des besoins à satisfaire

Dans le cadre de la phase 5 du projet, NanoRennes compte s'équiper d'un système d'insolation et d'alignement de masque photolithographique. Cet équipement permettra de mettre en forme des couches minces de qualité électronique ou directement des substrats et ceci sur des substrats rigides ou souples. Cet équipement devra être capable de réaliser des ouvertures de l'ordre du micromètre ou éventuellement moins et ceci par insolation directe en mettant en contact précisément substrat et masque photolithographique. De par sa polyvalence l'équipement s'adaptera à un large choix de résine photolithographique. Le système devra pouvoir aligner des motifs en se repérant sur les deux faces du substrat avec une bonne résolution.

Mode de fonctionnement général

- **Substrats** : le système devra s'adapter aux différents substrats utilisés au sein de NanoRennes/IETR, substrat Si et verre de 2 à 6 pouces. (Note technique)
- **Mode d'insolation et distance masque / substrat** : le système offrira plusieurs modes de fonctionnement (hard, vaccum et soft) ainsi qu'une gestion de la distance masque /substrat. (Note technique)
- **Navette de chargement :** Le système proposera plusieurs navettes de chargement compatibles avec les différents modes d'insolation et la taille des substrats à processer. (Note technique)
- **Support de masques :** le système comprendra plusieurs porte-masques et décrira leurs capacités et caractéristiques respectives**.** (Note technique)
- **Déplacement X,Y, rotation :** les déplacements seront motorisés ou manuels (Note technique)
- **Insolation, source UV, puissance** : gamme de longueur d'onde de 350nm à 450nm (Note technique)
- **Process :** caractéristiques d'insolation et ouverture minimale atteignable (Note technique)
- **Optiques et caméras :** TSA, BSA et cameras à plusieurs grossissements (digital) (Note technique)
- **Système anti vibration :** table antivibratoire à fournir (Note technique)
- **Software et contrôles :** windows ou linux avec outils de prise en main à distance (Note technique)
- **Evolutivité :** modules installables à posteriori et possibilité upgrade hardware (Note technique)
- **Réparabilité et durabilité :** indice de réparabilité et disponibilité des pièces **(**Note développement durable)
- **Consommation et rendement énergétique :** puissance électrique**,** fluides (Note développement durable)
- **Condition et délai d'exécution maximal :** 12 mois (Note technique)
- **Transport et emballage :** frais de transport inclus dans l'offre (Note technique)
- **Lieu de livraison :** IETR site université de RENNES
- **Réception :** réception sur site après rapport d'assemblage en usine envoyé

- **Garanties et maintenance :** 1an pièces et mains d'œuvre (Note technique)
- **Prestations supplémentaires éventuelles :**
    - PSE 1 : système d'alignement et de clampage de substrat
    - PSE 2 : système de nano-imprint
    - PSE 3 : chuck pour substrat carrés 10x10cm
    - PSE 4 : ajouts de spacer retractables sur les portes masques
    - PSE 5 : système de mesure de puissance LED
    - PSE 6 : système d'alignement de shadow mask

Description et spécifications techniques

1.4.1 - Substrats à processer, masques et capacités générales

- **Substrat de Si** : Le système devra prendre en charge en priorité des plaquettes de Silicium de 50, 75 et 150 mm (de 2, 3 et 6 pouces), les épaisseurs de substrat pourront aller jusqu'à 1mm.
- Le système devra prendre en charge des substrats de verre carré de 5cmx5cm jusqu'à 1mm d'épaisseur.
- Le système devra gérer des masques photo lithographiques carrés de 10cm, 12,5cm et 17,5cm de côté.

La liste des navettes à fournir contractuellement sera détaillé dans la section 1.4.3, la liste des supports de masque sera détaillée en section 1.4.4.

1.4.2 - Mode d'insolation et distance masque/substrat

- **Le système devra insoler les substrats en mode contact dur (hard contact).**
- **Le système aura un mode d'insolation avec une chambre à vide (Vaccum contact)**, la valeur du vide sera affichée et l'offre précisera si le niveau est modulable.
- Le système aura un mode d'insolation en mode contact doux (soft contact).
- Le système aura un mode d'insolation sans contact (proximité).
- L'espacement entre le masque et le substrat (gap) devra être réglable et l'offre fournira l'espacement minimal atteignable sans risques de contact (sur substrat Si neuf de 3 pouces non enduit).
- Le système permettra le chargement sans contact avec le substrat soit par le biais d'un système d'espaceurs (spacer) ou alors en faisant appel à une procédure définissant directement la position absolue en z du substrat (sans contact préalable avec le masque).

1.4.3 - Navettes de chargements

Le système de chargement comprendra plusieurs navettes :

- L'offre décrira l'architecture générale des navettes de chargement **en fournissant des photos ou schémas annotés** indiquant l'emplacement des pins de centrage rétractables ou non, des joints pour l'insolation en mode vaccum, des prises de vide (précisera si les prises de vide sont régulables ou non) et des ouvertures/fenêtres pour l'alignement par la face arrière.
- Les navettes portes substrats **possèderont un joint pour pouvoir faire le vide entre le masque et le substrat** ainsi que des ouvertures pour l'alignement face arrière. Dans le cas de porte substrat transparent les fenêtres seront optionnelles. L'offre précisera si le joint est statique, gonflable ou rétractable.

Les navettes à fournir sont les suivantes :

- Un chuck pour substrat wafer semi 2 pouces permettant de traiter le substrat en mode hard contact et Vaccum contact avec des ouvertures permettant l'alignement avec la face arrière du substrat. L'offre précisera l'épaisseur minimal et maximale des substrats pris en charge.
- Un chuck pour substrat wafer semi 3 pouces permettant de traiter le substrat en mode hard contact et Vaccum contact avec des ouvertures permettant l'alignement avec la face arrière du substrat. L'offre précisera l'épaisseur minimal et maximale des substrats pris en charge.
- Un chuck pour substrat wafer semi 6 pouces. Permettant de traiter le substrat en mode hard contact et Vaccum contact avec des ouvertures permettant l'alignement avec la face arrière du substrat. L'offre précisera l'épaisseur minimal et maximale des substrats pris en charge.
- Un chuck pour substrat carrés 5x5cm. Permettant de traiter le substrat en mode hard contact et Vaccum contact avec des ouvertures permettant l'alignement avec la face arrière du substrat. L'offre précisera l'épaisseur minimal et maximale des substrats pris en charge.
- L'offre précisera si les navettes de chargement sont compatibles avec d'autres équipements de photolithographie en listant les équipements susceptibles d'accueillir lesdites navettes ou encore si des navettes plus anciennes d'autres types d'équipement sont capables d'être utilisés sur l'équipement proposé dans l'offre.

1.4.4 - Support de masques photo lithographiques

- **Le système proposera plusieurs portes masques (maskHolder) de dimensions carrées, les portes masques devront comprendre une prise de vide pour le maintien du masque ainsi qu'un système de sécurité (mécanique ou structurelle) en cas de coupure de vide. L'offre précisera si le support de masque comprend des pins de pré centrage et si celles-ci sont démontables, de même pour le système de sécurité.**
- Le circuit de vide maintenant le masque devra pouvoir être accessible et au besoin coupé de façon manuel.
- Un porte masque pour les masques carrées 10x10cm (ou 4 pouces) avec une ouverture de préférence carrée (préciser si circulaire) de 7.5cm de diamètre/côté.
- Un porte masque pour les masque carrée 12.5x12.5cm (ou 5 pouces) avec une ouverture carrée de 10cm de côté.
- Un porte masque pour les masque carrée 18x18cm (ou 7 pouces) avec une ouverture carrée de 15cm de côté.
- L'offre précisera si les supports de masques sont compatibles avec d'autres équipements de photolithographie en listant les équipements susceptibles d'accueillir ces supports ou encore si des supports plus anciens appartenant à d'autres types d'équipements sont capables d'être utilisés sur l'équipement proposé dans l'offre.

1.4.5 - Déplacement X, Y, rotation, alignement

- Le système sera muni d'un réglage de l'alignement entre le chuck et le masque photo lithographique ce système comprendra un réglage en X, Y et rotation (theta).
- Le système pourra être manuel ou motorisé. Pour chaque axe, **l'excursion maximum de déplacement sera précisée**.

- L'offre précisera la résolution d'alignement pour chaque axe et ceci dans le cadre d'un alignement **en face avant (TSA)** dans le cas d'un alignement sur résine fine en mode hard.
- L'offre précisera la résolution d'alignement pour chaque axe et ceci dans le cadre d'un alignement **en face arrière (BSA)** dans le cas d'un alignement sur résine fine en mode hard.
- En cas d'alignement motorisé l'offre précisera les vitesses minimales et maximales atteignables pour chaque type d'axe.
- L'offre indiquera la résolution de déplacement de chaque axe en déterminant pour X et Y le pas de déplacement minimal et l'angle de rotation minimal.

1.4.6 - Insolation, source UV, puissance

- Le système sera muni d'une source UV pour insoler les résines sur une gamme de longueur d'onde de 350 à 450nm.
- La source UV sera fournie par une unité de LED.
- La longueur d'onde utile pourra être sélectionnée, l'offre précisera les longueurs d ondes d'intérêts utilisées par le système.
- L'offre donnera une gamme de valeur des puissances d'insolation atteignable pour différentes longueur d onde en mW/cm².
- L'offre fournira le diamètre de la surface maximale insolable théorique (mm x mm) ainsi que l'uniformité de puissance sur cette même surface, une cartographie comprenant dix mesures représentatives sera fournie.

1.4.7 - Process

- L'offre fournira à titre d'exemple les caractéristiques d'insolation **pour 3 types de résines** ou **trois épaisseurs différentes aux choix du fournisseur** déposées sur un substrat de Si ceci afin d'atteindre la résolution maximale et les rapports d'aspect les plus verticaux dans les cas suivants :

  -résine faible épaisseur <1µm (positive) : définition maximale et ouverture minimale ;

  -résine épaisseur entre 1.5µm et 10µm (positive) : définition maximale et ouverture minimale ;

  -résine d'épaisseur >10µm (positive ou négative) : définition maximale et ouverture minimale.

  Dans chaque cas l'offre précisera :

  -Le type de résine employée ;

  -La vitesse de rotation du spincoat ;

  -L'utilisation éventuel de promoteur d'adhérence ;

  -La longueur d onde choisie ou la gamme ;

  -La dose d'énergie d'insolation et le temps d'insolation ;

  -Le mode d'insolation (Vaccum, hard ou soft).

- L'offre fournira les photos et mesures (top view, cross section, profilométrique) qu'elle jugera utile à la caractérisation des procédés d'insolation décrits précédemment.

1.4.8 - Optiques et caméras

- Le système comprendra un jeu de double d'optiques motorisés, (ou non), pour l'alignement **en face avant**, reliés à un système de camera.
- Le système de caméra renverra l'image de chaque optique (avant et arrière) sur un écran, l'offre précisera selon l'agrandissement choisi la surface représentée sur l'écran, ceci afin d'adapter la taille des signaux d'alignements pour chaque mode.
- Le contrôle de l'alignement se fera par observation sur un écran. L'offre précisera les fonctionnalités principales du système de visualisation, à savoir présence de réticules, mesure de distance, coordonnées spatiale, mesure des erreurs d alignements etc…
- L'alignement en face avant pourra se faire avec une image préenregistrée comme en mode BSA notamment pour les signaux très défocalisés (mode grab image).
- Chaque optique face avant disposera d'un agrandissement optique X5 avec la possibilité d'y adjoindre un zoom numérique.
- La mise au point en face avant (focus) se fera de manière séparée pour chaque optique.
- La mise au point (focus) en face avant se fera de façon automatique et disposera aussi d'un mode de réglage manuel.
- Un système règlera l'intensité de l'illumination de façon différencié pour chaque objectif, le réglage du contraste se fera de façon automatique et manuel.
- L'offre précisera l'amplitude possible de déplacement des objectifs face avant et leurs zones d'exclusion.
- Le système comprendra deux objectifs motorisés dédiés à l'alignement par **la face arrière**, reliés à un système de caméra.
- **L'alignement face arrière se fera à l'aide d'une image pré enregistrée** (grab image)
- Chaque optique face arrière comprendra au moins deux tailles d'agrandissement différent qui pourront être numérique ou optique.
- **Le système de camera pour l'alignement en face arrière sera dans la gamme du visible et non en IR (Infra Rouge).**
- La mise au point (focus) en face arrière se fera de manière séparée pour chaque optique.
- La mise au point (focus) en face arrière se fera de façon automatique et disposera aussi d'un mode de réglage manuel.
- L'offre précisera l'amplitude possible de déplacement des objectifs en face arrière et leurs zones d'exclusion.

1.4.9 - Système anti vibratoire

- Le système disposera d'une table antivibratoire dont les caractéristiques principales seront fournies dans l'offre. Le système pourra aussi à défaut proposer un simple marbre dont le poids sera précisé.

1.4.10 - Software et contrôle

- L'offre détaillera le logiciel de traitement d'image utilisé pour la visualisation et l'alignement des substrats, en exemple le type d'information qui pourra être fournis :

  Surfaces d'écran couvertes en X5 pour chaque objectif en cmxcm.

  Réticules

  Outils de mesure des distances

  Capacité à aligner sur une impression d'écran (mode « grab » image)

  Outil de mesure de l'erreur d'alignement (comparaison entre coordonné réelles

et théorique)

- Le système d'exploitation pourra être du type windows LTS ou linux.
- La machine pourra autoriser l'accès à l'extérieur (Internet) ou le contrôle externe par un logiciel de type Virtual Network Control (VNC) exemple Team Viewer.
- L'offre précisera si un logiciel de diagnostique (self diagnostique) des défaillances sera fourni.
- Tous les disques d'installation et les licences du système d'exploitation de l'ordinateur ou des logiciels installés nécessaires à l'exploitation de la machine, devront être fournis.
- Le système proposera un système de back up du/ des disques durs (type Red)
- La mise à jour des logiciels de contrôle et de pilotage se fera à titre gracieux pendant au moins cinq ans
- Un système de sauvegarde de la configuration en sorti d'usine sera à fournir

1.4.11 - Evolutivité

- L'offre détaillera les modules **disponibles actuellement** et installables lors de futurs upgrades sur **l'équipement proposé en offre de base.**
- L'offre précisera la taille de substrat maximale que supporterait l'équipement.
- L'offre précisera si un système d'alignement de substrat et son système de clampage associé est instable sur l'équipement.
- L'offre précisera si un système de nano-imprit est installable sur l'équipement.
- L'offre précisera si un système dédié à l'alignement et l'assemblage de shadow mask est disponible.

1.4.12 - Réparabilité et durabilité

- Le titulaire doit communiquer l'indice de réparabilité et celui de durabilité ainsi que les paramètres ayant permis de chacun les établir.
- La documentation fournie avec l'équipement doit contenir une section « réparation » consignant :
- Les instructions relatives à la réparation ou au remplacement des pièces (manuel d'utilisation ou de réparation) ;
- Un schéma éclaté du dispositif sera fourni ;
- Le titulaire doit assurer la disponibilité des pièces détachées pendant une durée minimale de 10 ans.

1.4.13 - Consommation et rendement énergétique

Le candidat précisera l'efficacité énergétique de l'équipement proposé. A savoir :

- La consommation électrique en mode stand bye et en fonctionnement.
- Les consommations de fluides N2 et air comprimé en fonctionnement.

1.4.14 - Conditions et délai d'exécution

Le présent marche prend effet à compter de sa date de notification.

Les délais de livraison, d'installation, de mise en service et de formation du personnel utilisateur doivent figurer clairement sur l'offre et doivent être détaillés. Ce délai court à compter de la date de notification du marché.

Le délai estimatif maximal pour l'ensemble de ces équipements est fixe à 12 mois à compter de la date de notification.

Si le délai de livraison indique par le titulaire dans son offre est dépassé, y compris en cas de rupture de stocks, celui-ci encourt les pénalités prévues à l'article 14.1.1 du CCAG/FCS. Si la nature du matériel commande peut justifier une admission en franchise de droits de douane, l'ordre de dédouanement ne sera pas donne avant notification de la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects. Les délais de notification de la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects sont inclus dans les délais de livraison, ils ne seront prolongés que si le titulaire du marché apporte par écrit la preuve qu'il a fait toutes les démarches auprès de la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects pour obtenir des délais reconnus comme convenus et que les retards ne lui sont pas imputables.

1.4.15 - Transport et emballage

Les frais de transports et d'emballage seront inclus dans l'offre.

Conformément à l'article 20.3 du CCAG/FCS, les risques afférents au transport jusqu'au lieu de destination incombent au titulaire.

Les fournitures seront livrées à destination franco de port. Le transport s'effectuera sous la responsabilité du titulaire du marché jusqu'au lieu de livraison spécifie ci-après.

Le conditionnement, le chargement, l'arrimage, le déchargement et le déballage seront effectués sous sa responsabilité.

1.4.16 - Lieu de livraison

L'équipement devra être livraison à l'adresse suivante :

IETR
Campus de Beaulieu
Bâtiment 11B
Avenue du Général Leclerc
35042 – RENNES

L'installation et la mise en marche seront effectuées par le titulaire, sous sa responsabilité et sans frais supplémentaires dans le délai contractualisé au moment de la notification du marché (sauf modification effectuée par voie d'avenant), et qui débute à compter de la date de livraison. Ces opérations seront effectuées en présence du représentant de l'Université de Rennes.

1.4.17 - Réception de l'équipement

A- ***Sur site de fabrication*** : A la fin de l'assemblage en usine de l'équipement, un rapport sera envoyé listant le bon fonctionnement de différents éléments à savoir :

- Le niveau de vide atteint en en standby (sans mask holder), avec mask holder installé et avec substrat chargé. Ceci afin d'estimer les pertes de vide selon les différentes configurations statiques ;

- Bonne adaptation des mask holder aux différentes dimensions de mask et absence de

fuite sous vide (niveau de vide à préciser) ;

- Bon fonctionnement des joints de vide sur les navettes de chargement pour les différents substrats listés (verre et wafer sur les épaisseurs spécifiées) en mode vaccum ;

- Test de déplacement à gap minimal préciser la valeur du gap choisi pour le test ;

- Test de focus des optiques avec mask de test du fournisseur sur un wafer de référence disposant de signaux à différentes valeurs de gap (10, 30, 50 et 80µm), des captures d'écrans seront suffisantes pour analyser la profondeur de champ des objectifs ;

- Un test d'insolation sur une résine aux choix du fournisseur sera fait à l'aide du masque de test du fournisseur sur un wafer de test fourni par le fournisseur. Des photos évalueront la résolution de la photolithographie ;

- Un rapport de colisage sera envoyé précisant le poids et les dimensions des différents éléments du système emballé.

B- Nanorennes-IETR : La RECEPTION DEFINITIVE sur le site du NanoRennes-IETR comportera la validation des performances de l'équipement et la fin de la formation à la maintenance et à la conduite de la machine.

L'équipement fera l'objet d'une vérification d'aptitude lors de son installation. L'installation et la vérification d'aptitude seront effectuées en présence du représentant technique de la plateforme.

Les affirmations du rapport de réception en usine seront vérifiées.

Le test d'insolation sur la résine choisie lors de la réception en usine sera refait à l'aide du masque de test du fournisseur sur un wafer de test fourni par le fournisseur préalablement enduit par les soins du fournisseur. Des photos réalisées au sein de la plateforme par imagerie confocale et/ou SEM évalueront la résolution de la photolithographie.

Si la livraison répond aux spécifications techniques et si les essais sont satisfaisants, la réception provisoire du matériel sera prononcée immédiatement. Un Procès-verbal (PV) sera alors établi par le représentant technique de la plateforme et sera notifié au titulaire. La réception définitive aura lieu dans un délai de 2 mois maximum après la réception provisoire. Un Procès-verbal sera alors établi par le représentant technique du Pouvoir Adjudicateur et sera notifié au titulaire. Si les essais révèlent que tout ou partie de la fourniture ne correspond pas aux spécifications techniques ou n'est pas d'un fonctionnement satisfaisant, la réception sera ajournée, et le titulaire devra notifier une seconde mise en ordre de marche. Les matériels reconnus défectueux ou non conformes à la commande devront être repris par le titulaire, aux frais de celui-ci. Le titulaire a la charge complète de remplacer également les matériels en cause, a ses frais, dans un délai maximum de quinze (60) jours à partir de la date de notification du rejet.

1.4.18 - Garantie, Maintenance et réparation (service après-vente, calibrage)

- Le fabriquant fournira une garantie pièce et main d'œuvre d'une année.
- Un jeu de pièces de rechanges simple (consommable) pour la maintenance de premier niveau sera fourni (exemple : joints, courroies, visserie, lampes microscope).
- L'offre fournira un manuel d'utilisation et détaillera plus spécifiquement les procédures de changement de moteurs que ce soit ceux d'alignement, de WEC ainsi que la motorisation des objectifs.
- Les updates software visant la correction des bugs identifiés seront gratuites pendant au moins 5 ans.
- Le fabricant proposera un outil de diagnostic gratuit à distance (contrôle par internet).

1.4.19 - Formations

- Le fabriquant fournira une documentation en français ou en anglais et assurera une formation sur site de l'IETR incluse dans l'offre de base proposée au titre du présent marché.

Cette formation sera dispensée en présentiel pour 3 personnes au moins et intègrera les modules suivants :

- La formation au logiciel de contrôle général
- L'utilisation du système en alignement TSA, et BSA
- La conduite et la maintenance de 1er niveau (entretiens courant)

1.4.20 - Prestation supplémentaire éventuelle N° 1

L'offre ***proposera*** en PSE 1 un système d'alignement et d'assemblage de substrats. Il répondra aux différentes caractéristiques listées :

- ce système sera facilement adaptable à l'équipement proposé de base (moins de 10 min d'installation) ;

- il pourra aligner et associé par clampage des wafers préalablement enduit de résine ou colles non recuite. Il disposera d'un système d'espaceur ou équivalent pour prévenir le contact avant clampage ;

- il pourra associer des substrats de mêmes tailles à savoir soit des wafers 3 pouces soit des plaques carrées de 4 pouces (100mmx100mm) de 100µm à 1mm d'épaisseur ;

- le système aura une précision d'alignement <5µm en utilisant un alignement de type face arrière BSA ;

- l'offre précisera les l'amplitude de déplacement en X et Y lors de l'alignement ;

- selon les navettes de chargement, l'offre précisera la zone pouvant contenir les signaux d'alignement ;

- le système utilisera le même système informatique que l'aligneur de masque.

1.4.21 - Prestation supplémentaire éventuelle N° 2

L'offre *proposera* en PSE 2 un système de nano-imprit.

L'offre décrira la nature et la dimension des tampons pouvant être prise en charge.

Ce système sera facilement adaptable à l'équipement proposé de base (moins de 10 min d'installation).

L'offre décrira la procédure et la précisions d'alignement atteignable entre le tampon et le substrat.

L'offre précisera la gamme des épaisseurs des structures imprimées atteignable (minimum et maximum) avec si possible les résolutions associées en précisant la nature de la résine choisie.

L'offre fournira un process type (résine choix et stamp au choix) pour la réalisation de structure simple.

L'offre fournira des exemples de réalisations possible avec l'équipement.

1.4.22 - Prestation supplémentaire éventuelle N° 3

L'offre proposera un chuck pour substrat carrés 10x10cm. Permettant de traiter le substrat en mode hard contact et Vaccum contact avec des ouvertures permettant l'alignement avec la face arrière du substrat. Le mode Vaccum devra pouvoir être activé sur des substrats de 1000µm d'épaisseur ou supérieur.

1.4.23 - Prestation supplémentaire éventuelle N° 4

L'offre proposera l'ajout d'un système de spacer rétractable (espaceurs) sur les portes masques déjà proposés afin de pouvoir réaliser des alignements sans contacts préalable.

1.4.24 - Prestation supplémentaire éventuelle N° 5

L'offre proposera un système externe de mesure de la puissance des unités LED.

1.4.25 - Prestation supplémentaire éventuelle N° 6

L'offre proposera un système pour aligner des wafers 3 pouces avec des shadow mask de même taille.

Le système alignera les deux parties par une méthode d'alignement face arrière.

Le système clampera les deux parties une fois l'alignement effectué.

Le système proposera un système de transport de l'ensemble shadow mask & substrat clampé adaptable aux systèmes de dépôt courant en microélectronique (résistance à la 150°C, au vide, au plasma).

L'offre détaillera les dimensions du système de transport shadow mask & substrat (épaisseur, diamètre, poids).

Tableau récapitulatif des prestations supplémentaire éventuelles :

Prestation supplémentaire éventuelle 1	Système d'alignement et de clampage de substrat
Prestation supplémentaire éventuelle 2	Système de nano-Imprit
Prestation supplémentaire éventuelle 3	Chuck substrat carré 10x10cm
Prestation supplémentaire éventuelle 4	Ajouts de spacer retractables sur les portes masques
Prestation supplémentaire éventuelle 5	Système de mesure de puissance LED
Prestation supplémentaire éventuelle 6	Système d'alignement de shadow mask