Université de Strasbourg

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHE PUBLIC DE TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Établi en application du Code de la Commande Publique

PRESTATIONS D'AJOUTS FONCTIONNELS ET DE MAINTENANCE D'UNE APPLICATION DE GESTION DU SERVICE DE FORMATION CONTINUE DE L'UNIVERSITE DE STRASBOURG.

Direction des Finances - Département Achats Marchés
Institut Le Bel
4 rue Blaise Pascal
CS 90032
67081 STRASBOURG Cedex

Table des matières

1. Présentation de l'établissement 4

2. Présentation du Service Formation Continue 4

3. Nature du besoin objet du marché 4

4. Le projet objet de cet appel d'offre 5

4.1. Objectif du projet 5

4.2. Contexte du projet 5

4. 3. Populations cibles 5

4.5. Calendrier prévisionnel du projet 6

II. Expression du besoin 7

5.Fonctions obligatoires 7

5.1. Finalisation du module *Offre de formation* 7

5.2. Suivi financier des sessions de formation 8

5.3. Suivi de l'organisation des formations 9

5.4. Pilotage et tableaux de bord 10

5.5. Interfaçage avec des outils externes 12

6. Prestations obligatoires 13

6.1. Mise en œuvre des préconisations d'un audit existant 13

6.2. Réalisation d'un audit sur les performances de l'application 13

6.3. Tierce maintenance applicative (TMA) 13

6.4. Maintenance évolutive 15

6.5 Mise en production des livrables du projet 15

7. Besoins & contraintes complémentaires à prendre en compte 16

7.1. Expérience utilisateur 16

7.2. Confidentialité et sécurité 17

7.3. Interopérabilité 17

7.4. Technologies....18
7.5. Propriété du code....18
7.6. Garantie....18
8. Intégration....18
8.1. Hébergement....19
8.2. Authentification et gestion des comptes....20
9. Considération environnementale....20
III. Constitution de la réponse....21
10. Contenu de l'offre....21
11. Implication, expertise et conseil....22

1. Présentation de l'établissement

L'Université de Strasbourg (Unistra) est l'une des plus grandes universités de France. Elle accueille aujourd'hui 57 000 étudiants dont 20% d'étudiants internationaux (80 nationalités) et 7 000 personnels (enseignants et chercheurs, personnels techniques et administratifs). Forte de ses 35 composantes, 78 laboratoires et unités de recherche, et de 39 services communs et centraux, elle se distingue par la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité de son offre de formation qui couvre l'ensemble des disciplines de l'enseignement supérieur.

En savoir plus :

- Organisation : https://www.unistra.fr/universite/organisation
- Stratégie : https://www.unistra.fr/universite/strategie-2030
- Chiffres-clés : https://www.unistra.fr/chiffres-cles

2. Présentation du Service Formation Continue

Le SFC est un service central de l'Université, qui s'appuie sur les compétences des enseignants universitaires et des experts professionnels afin de proposer des formations répondant aux besoins du monde socio-économique.

Le SFC propose la gamme de formation universitaire la plus complète de France :

- **1 200** formations
  - 60% de stages courts (dont 1/3 en intra)
  - 40% de formations diplômantes
- **1 000** intervenants par an, 1/3 d'universitaires et 2/3 de professionnels
- 1 équipe dédiée de **55** personnes
- **12M€** de CA annuel

3. Nature du besoin objet du marché

Le présent document constitue l'appel d'offres lancé par l'Unistra pour :

- auditer les performances de l'application ;
- mettre en œuvre certaines recommandations issues d'un précédent audit ;
- finaliser le développement du module de l'offre de formation ;
- développer des fonctionnalités de suivi financier, de suivi de l'organisation des formations et de pilotage de l'activité ;
- adapter et développer des connecteurs vers des applications tierces :
  - gestion des évaluation de la qualité des formations
  - suivi des émargements

- assurer la maintenance préventive et corrective de l'ensemble de l'application tout au long de la durée du marché.

4. Le projet objet de cet appel d'offre

4.1. Objectif du projet

L'objectif de ce projet est de permettre au SFC de bénéficier d'une application de gestion de la formation continue permettant de gérer l'ensemble de son activité et que la maintenance en soit assurée pendant la durée du marché.

4.2. Contexte du projet

Le SFC gère une activité de formation continue d'une ampleur significative, avec environ 1 200 formations annuelles, 12 000 stagiaires et un chiffre d'affaires de 12 M€. L'application de gestion dédiée, dont le développement a été initié par un premier prestataire puis enrichi par un second, présente aujourd'hui des lenteurs d'exécution qui nécessitent la réalisation d'un audit de performance et la mise en œuvre de correctifs techniques.

L'enjeu majeur du projet est la rationalisation du système d'information : il s'agit de remplacer une multiplicité d'outils internes fragmentés afin de supprimer les ressaisies manuelles, afin d'améliorer la qualité et la fiabilité des données.

Loin d'être une solution isolée, l'application s'intègre dans un écosystème numérique complexe. Elle s'interface avec des outils externes pour la gestion du site web, l'édition des catalogues et programmes (PDF et papier), le suivi des évaluations de satisfaction et, prochainement, la gestion des émargements numériques. Elle communique également avec les logiciels de gestion financière et comptable de l'université, avec des perspectives d'interconnexions supplémentaires avec d'autres outils internes à moyen terme.

Le présent marché vise donc la finalisation du développement, l'optimisation des performances et la maintenance du système pour garantir une interopérabilité fluide et efficace au sein du SI de l'université.

4. 3. Populations cibles

L'application s'inscrit comme une composante du Système d'Information de l'Université de Strasbourg. Elle s'adresse à un ensemble d'utilisateurs internes répartis comme suit :

- **Les utilisateurs métiers :** les personnels du Service Formation Continue (SFC) et les agents des différentes composantes de l'université.
- **Les utilisateurs de pilotage et de suivi :** les responsables de formation, ainsi que divers services et composantes de l'université ayant vocation à consulter les données.

La population cible globale est estimée à environ **400 utilisateurs**.

4.5. Calendrier prévisionnel du projet

Le point de départ du projet (T0) est fixé à la date de notification du marché par l'Université de Strasbourg. L'exécution du marché est décomposée en phases séquentielles. Le début de chaque phase est conditionné par la recette définitive du livrable précédent.

Phase 0 : Transfert de compétences et appropriation de l'outil

Le prestataire disposera d'une période initiale de 6 semaines dédiée à l'immersion technique et fonctionnelle. Cette phase comprend l'installation de l'environnement de travail, l'analyse de l'architecture existante et l'appropriation des règles de gestion métier.
L'échéance du Jalon 1 et l'ensemble du calendrier séquentiel sont décalés d'autant, le décompte des semaines de réalisation ne débutant qu'à l'issue de cette Phase 0.

Phase 1 : Stabilisation et Fondations

- **Jalon 1 :** délai de réalisation de **12 semaines** à compter de la fin de la Phase 0.
    - **Livrable A :** rapport d'audit de performance et mise en œuvre effective des correctifs techniques visant à supprimer définitivement les lenteurs d'utilisation.
    - **Livrable B :** livraison et mise en production du module « Offre de formation » finalisé.
    - **Livrables C1 :** développement et mise en production du connecteur d'interfaçage avec l'outil d'évaluation.

- **Jalon 2 :** délai de réalisation de **7 semaines** après la recette du Jalon 1.
    - **Livrable D :** mise en œuvre des correctifs prioritaires issus du précédent audit (qualité et sécurité du code, documentation, couverture de tests et infrastructure).
    - **Validation et SLA :** ce jalon marque la fin de la phase de stabilisation technique. Le déclenchement du SLA « Phase de croisière » est strictement conditionné par la recette définitive de ce livrable D.

Phase 2 : Développements Fonctionnels

- **Jalon 3 :** délai de réalisation de **3 semaines** après la recette du Jalon 2.
    - **Livrable C2 :** développement et mise en production du connecteur d'interfaçage avec l'outil d'émargement numérique.

- **Jalon 4 :** délai de réalisation de **18 semaines** après la recette du Jalon 3.
    - **Livrable E :** livraison et mise en production du module de « Suivi financier » (incluant le budget prévisionnel et la fiche de suivi financier).

- **Jalon 5 :** délai de réalisation de **14 semaines** après la recette du Jalon 4.
    - **Livrable F :** livraison et mise en production du module de « Suivi de l'organisation des formations ».

- **Jalon 6 :** délai de réalisation de **8 semaines** après la recette du Jalon 5.
    - **Livrable G :** livraison et mise en production des outils de pilotage et des tableaux de bord.

Échéance finale :

L'ensemble des livrables devra être réceptionné et mis en production au plus tard le **31 décembre 2028**.
Prestation transverse (durée totale du marché) :

L'assurance de la maintenance préventive et corrective de l'application est due sur toute la durée du marché afin de garantir la continuité de service et la stabilité du système.

II. Expression du besoin

5.Fonctions obligatoires

Le candidat chiffrera le coût de l'ensemble des fonctions obligatoires.

5.1. Finalisation du module *Offre de formation*

Le titulaire devra finaliser le développement du module « Offre de formation » en assurant l'interopérabilité avec les systèmes externes et la structuration des données pour la publication des catalogues.

5.1.1. Génération des catalogues et stockage

Le titulaire devra finaliser la génération des programmes de formation et des catalogues au format XML CDM-FR. Ces documents devront être stockés dans une base de données eXist-db.

5.1.2. Développement d'une API REST

Une API REST devra être développée pour permettre au prestataire internet de l'Université d'interroger les données de l'application. Cette interface devra exposer les informations relatives aux programmes de formation afin de faciliter leur affichage sur le site web.

5.2. Suivi financier des sessions de formation

Le titulaire développera une fonctionnalité de suivi financier dynamique pour chaque session de formation. Ce module doit permettre un pilotage financier en temps réel, allant de la phase de simulation (budget prévisionnel) à la clôture comptable (budget réalisé), en assurant la traçabilité des recettes et des dépenses. Ce module doit garantir une traçabilité complète des recettes et des dépenses, avec une gestion fine de la catégorisation et des calculs automatisés.

5.2.1. Structure et catégorisation des dépenses

Le module devra permettre une classification rigoureuse des dépenses, notamment :

- **Catégorisation par nature** : les dépenses devront être classifiables selon différents critères (par nature de frais, par intervenant, par type de prestation) pour faciliter l'analyse financière.
- **Types de dépenses et calculs automatisés** : le système doit supporter divers modes de calcul pour les dépenses, notamment :
    - Saisie manuelle de montants fixes.
    - Calcul automatique basé sur le nombre de stagiaires (montant par stagiaire).
    - Calcul basé sur la durée (montant par jour, par jour/stagiaire).
    - Calcul basé sur le temps (montant par heure, par heure/stagiaire).
    - Calcul basé sur le type de formation et le mode de gestion (pour les prélèvements SFC)

5.2.2. Fonctionnalités de la fiche de suivi financier

- **Prévisionnel (Mode Simulation)** :
    - Possibilité de moduler le nombre de stagiaires et les tarifs pour visualiser l'impact sur le solde.
    - Saisie de vacations en mode brouillon (heures, taux horaires, charges) pour estimer les coûts pédagogiques.
    - Rubriques préremplies pour les frais standards (repas, hébergement, matériel, publicité…).
    - Possibilité de cloner le budget d'une session précédente.
- **Réalisé (Suivi en cours et clôture)** :
    - **Recettes** : calcul automatique (inscrits × tarif) et saisie des factures émises.
    - **Dépenses** :
        - Saisie des vacations réelles (dépenses de rémunération des intervenants externes ou internes).
        - Imputation automatique des demandes de bons de commande réalisées dans le module de *Suivi de l'organisation des formations* (cf. § 2.1.3). Ces demandes apparaissent à l'état *Prévisionnel*, tant que le bon de commande n'a pas été réalisé
        - Validation des demandes de bon de commande une fois le bon de commande établi et passage à l'état *Réalisé*.
        - Enregistrement des frais directs avec référence aux pièces comptables (n° BC, n° facture).

        - Application automatique des frais de gestion du SFC selon une formule définie.
    - **Ajustements :** Gestion des avoirs, remboursements et solde final.

5.2.3. Pilotage et Alertes

- **Confrontation Prévisionnel/Réel** : affichage des écarts en temps réel pour permettre des arbitrages rapides.
- **Alertes automatiques** : notification lorsque les dépenses réelles atteignent un seuil critique (ex: 80% ou 100% des recettes prévisionnelles).
- **Export** : génération de rapports PDF et export de données (Excel/CSV) pour analyse approfondie.

5.3. Suivi de l'organisation des formations

Le titulaire développera un module de suivi organisationnel centralisant la gestion des sessions et des séquences de formation. Ce module doit permettre un pilotage fin des activités, une automatisation des tâches administratives et une interopérabilité avec le suivi financier.

5.3.1. Tableaux de bord de suivi mensuel

Le système devra proposer deux vues mensuelles principales, filtrables par mois de démarrage :

- **Vue Sessions :** affichage des indicateurs clés de suivi (environ 12 indicateurs par session) et des données administratives. L'utilisateur doit pouvoir interagir directement avec certains indicateurs depuis le tableau.
- **Vue Séquences :** une séquence étant une partie d'une session (module, UE, cours), cette vue affichera à la fois des données de la séquence et de sa session mère, ainsi qu'une dizaine d'indicateurs de suivi spécifiques. L'interactivité avec les indicateurs sera également permise.

5.3.2. Configuration et gestion des tâches administratives

Le module doit permettre une personnalisation fine des tâches à suivre, adaptées à chaque session ou séquence :

- **Définition des tâches :** l'utilisateur pourra activer ou désactiver des tâches prédéfinies selon les besoins de la formation (ex : impression de polycopiés, réservation de repas).
- **Paramétrage contextuel :** pour chaque tâche, des champs libres permettront de préciser les détails (ex : lieu de restauration, nom du restaurant).
- **Héritage et copie :**
    - Possibilité de définir si une tâche est unique à la session ou récurrente pour chaque séquence.
    - Fonctionnalité de copie de la configuration des tâches d'une session à une autre pour faciliter la réutilisation.
- **Commentaires :** ajout de commentaires globaux (par session) ou spécifiques à chaque tâche.

5.3.3. Suivi, validation et automatisation des actions

- **Validation des tâches :** les tâches configurées pourront être marquées comme « Faites » ou « Annulées ». Cette action pourra être réalisée directement depuis le tableau de suivi ou via un onglet dédié dans la fiche de gestion de la session.
- **Génération d'actions déclenchées :** le changement d'état d'une tâche déclenchera automatiquement et sélectivement en fonction de la tâche, des actions, telles que :
    - Envoi d'un email pré-formaté (ex : demande de réservation de salle ou de repas).
    - Mise à jour automatique de la date de réalisation.
    - Édition automatique du programme de la formation au format PDF.
- **Rappels intelligents :** un système de notification affichera, à la connexion et sur demande, la liste des tâches à venir ou échues. Les règles de rappel seront configurables par type de tâche.

5.3.4. Gestion des Salles

- Les salles du SFC pourront être gérées directement dans l'application (nom, capacité, dispositions).
- L'ajout des salles sur les formations se fera sur la séquence de formation.
- La salle saisie sur la séquence sera automatiquement reportée sur toutes les séances de cette séquence (séance = 1/2 journée de formation), mais modifiable manuellement si nécessaire.
- **Génération d'affiches de localisation :** le système devra permettre la génération automatique d'affiches PDF pour la localisation des salles :
    - Plusieurs affiches interactives comportant le nom de la salle, le nom de la formation et une flèche directionnelle indiquant le chemin vers la salle.
    - Une affiche statique (sans flèche) comportant uniquement le nom de la salle et le nom de la formation, destinée à être affichée directement sur la porte de la salle.

5.3.5. Gestion des Bons de Commande (BC)

- Création de demandes d'achat (fournisseur, libellé, tarif, n° devis, commentaires) directement depuis le module de suivi des tâches.
- Intégration financière : chaque demande de BC générera automatiquement une entrée dans la fiche de suivi financier de la session correspondante.
- Modification et suivi des commandes en cours.

5.4. Pilotage et tableaux de bord

Le titulaire développera une solution de pilotage intégrant des tableaux de bord interactifs et des outils d'export de données. L'architecture devra distinguer les accès selon les rôles et les profils d'utilisateurs, tout en garantissant la cohérence des données exportées.

5.4.1. Tableaux de bord et accès par profil

L'accès aux tableaux de bord sera strictement contrôlé et adapté au rôle de chaque utilisateur :

- **Utilisateurs internes de l'application :**
    - **Gestionnaires financiers :** dont un accès spécifique aux commandes en attente générées par le module de suivi des tâches (§ 2.1.3.4) pour traitement par le pôle gestion.
    - **Coordinateurs.trices de Formation (CF) et Chargé.e.s d'Ingénierie de Formation (CIF) :** tableaux de bord opérationnels centrés sur l'organisation, les tâches administratives et le suivi des sessions.
    - **Responsables de pôles :** quatre tableaux de bord distincts seront développés, correspondant aux quatre pôles métiers :
        - Organisation des formations.
        - Développement des formations.
        - Gestion financière.
        - Marketing et commercialisation.
    - **Direction :** vue consolidée des indicateurs stratégiques en fonction de différents paramètres (CA, taux de remplissage, satisfaction, etc.) par type de formation, mode de gestion, etc…
- **Acteurs externes (non-utilisateurs de l'application) :**
    - Les responsables scientifiques des formations, les composantes et les services centraux auront un accès spécialisé en lecture seule à leurs tableaux de bord respectifs. Une intégration des données dans le SID de l'université est envisagée, mais sans calendrier défini à ce jour.
    - Ces tableaux de bord sont non modifiables et ne sont pas éligibles à l'option de personnalisation dynamique (self-service BI, voir ci-dessous).

5.4.2. Contenu des tableaux de bord

Chaque tableau de bord devra présenter des indicateurs clés sous forme de tableaux, rapports, graphiques (courbes, camemberts) et d'alertes (cf. §2.1.2.3) et rappels (cf. §2.1.3.3). La conception devra respecter les bonnes pratiques de lisibilité et de hiérarchisation de l'information.

Personnalisation : une interface permettant aux utilisateurs internes de personnaliser leur tableau de bord (ajout/suppression de composants) selon leurs besoins spécifiques (self-service BI).

5.4.3. Export de données

Pour faciliter l'analyse approfondie, le système proposera des outils d'extraction de données structurés :

- **Requêtes prédéfinies et paramétrables :**
    - Le système intégrera un ensemble de **requêtes prédéfinies** couvrant les besoins courants de reporting.
    - Ces requêtes ne sont pas créées par l'utilisateur, mais paramétrables : l'utilisateur pourra cependant filtrer les résultats selon des critères prédéfinis tels que la période, le CF, le CIF, ou la référence de la session.
    - Les données ainsi extraites devront pouvoir être exportées aux formats .csv et .xlsx.

- **Outils de requêtage avancé :**
    - Déploiement d'un outil de requêtage libre permettant aux utilisateurs qualifiés d'interroger la base de données avec plus de flexibilité, tout en respectant la gouvernance des données.

5.5. Interfaçage avec des outils externes

L'application est conçue pour s'intégrer dans un écosystème numérique plus large de l'Université. Elle devra assurer des échanges de données bidirectionnels ou unidirectionnels avec des systèmes externes, en garantissant la sécurité, la traçabilité et la fiabilité des flux

5.5.1. Intégration avec l'outil de gestion des évaluations de satisfaction

L'application devra communiquer avec l'outil externe dédié aux évaluations de satisfaction selon le processus suivant :

- **Émission des données :** l'application devra envoyer, via une interface API sécurisée, les données nécessaires à la réalisation des évaluations (référence de la session, liste des inscrits, dates, etc.).
- **Réception des résultats :** le système devra recevoir et traiter les retours de l'outil externe, incluant les codes de statut (réussite/échec) et les messages d'erreur éventuels.
- **Récupération des indicateurs :** une fois l'évaluation clôturée, l'application devra pouvoir interroger l'API externe pour récupérer les résultats consolidés (taux de satisfaction, taux de recommandation, commentaires anonymisés) et les enregistrer dans sa base de données pour intégration aux tableaux de bord.

5.5.2. Intégration avec le système d'émargement numérique

L'application devra s'interfacer avec le système d'émargement numérique pour fluidifier la gestion des présences :

- **Transmission des données :** l'envoi des données relatives aux sessions et aux inscrits vers le système d'émargement devra être automatisé. La méthode d'échange (API REST, fichier CSV sécurisé, ou autre protocole défini conjointement) sera précisée lors de la phase de conception, en privilégiant les formats standards et sécurisés.
- **Synchronisation des émargements :** les émargements validés par le système externe devront être remontés automatiquement dans le module dédié de l'application. Cette fonctionnalité doit remplacer la saisie manuelle actuelle, garantissant une mise à jour en temps réel ou quasi-réelle des données de présence.
- Une saisie manuelle des données des émargements doit rester possible.

5.5.3. Évolutivité et interopérabilité future

L'architecture de l'application devra permettre l'ajout futur d'interfaces avec d'autres systèmes de l'université (ex : gestion financière, SIRH, etc.) sans refonte majeure. L'utilisation d'API documentées (format OpenAPI/Swagger) et de standards ouverts facilitera cette interopérabilité à long terme.

6. Prestations obligatoires

Le candidat chiffrera le coût de chacune des prestations obligatoires ci-dessous, conformément au cadre de réponse financier (CRF) du présent marché

6.1. Mise en œuvre des préconisations d'un audit existant

Un audit préalable a été réalisé par le prestataire précédent, portant sur :

- La qualité et la sécurité du code ;
- La couverture des tests ;
- La documentation technique ;
- L'infrastructure (environnements, dépendances logicielles, CI/CD).

Les préconisations de l'audit, n'ayant pas encore été mises en œuvre, sont consultables en annexe du présent CCTP. Le titulaire du présent marché devra déployer les principales recommandations parmi celles-ci, en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

6.2. Réalisation d'un audit sur les performances de l'application

Un audit sur les performances de l'application était prévu et n'a pas pu être effectué. Le titulaire procèdera à cet audit et déploiera les correctifs nécessaires pour remédier aux lenteurs que connait actuellement l'application.

6.3. Tierce maintenance applicative (TMA)

Le titulaire assurera une prestation de maintien en condition opérationnelle.

Le candidat précisera dans son offre les coûts annuels et les modalités d'exécution des prestations de :

- **Support aux utilisateurs :** assistance technique et fonctionnelle selon les modalités (horaires, canaux, délais de réponse) définies dans l'offre.
- **Maintenance corrective :** correction des dysfonctionnements et résolution des anomalies signalées afin de rétablir le service dans les meilleurs délais.
- **Maintenance préventive :** application des mises à jour de sécurité, anticipation des dysfonctionnements potentiels et surveillance du système.

- **Maintien à jour de la stack technique :** le titulaire devra assurer une veille technologique active et la mise à jour régulière des composants de la stack technique. Cette prestation vise à garantir la pérennité de la solution, la compatibilité des dépendances et la correction des vulnérabilités signalées par les éditeurs, afin d'éviter toute obsolescence technique.

Le candidat définira les différents dispositifs qu'il mettra en œuvre permettant d'assurer un support conforme à minima aux besoins suivants :

- Prise en compte d'un dysfonctionnement en **4 heures** à partir du moment du signalement pendant les heures ouvrées (8h – 17h du lundi au vendredi, hors jours fériés).
    - Le titulaire proposera un outil de suivi des demandes et d'avancement des tâches de résolution de problèmes.

Le titulaire proposera un outil de suivi des demandes et d'avancement des tâches de résolution de problèmes.

Le marché exige un **taux de disponibilité applicative (SLA) minimum,** sur l'ensemble des heures ouvrées du mois **:**

- **Phase de stabilisation (Jalon 1) :** disponibilité cible de 95%, le temps de corriger les problèmes de performance et de mettre en œuvre les corrections importantes liées à l'audit précédent.
- **Phase de croisière (après Jalon 2) :** passage à un SLA de 99 %.

Le SLA est calculé selon la formule suivante :

$$SLA = \frac{Heures\ ouvrées\ totales\ du\ mois\ -\ Heures\ d'indisponibilité\ constatées}{Heures\ ouvrées\ totales\ du\ mois} * 100$$

Sont exclus du calcul de l'indisponibilité : les incidents imputables à l'infrastructure d'hébergement du DataCenter de l'Unistra ainsi que les fenêtres de maintenance programmées d'un commun accord.

Dispositifs mis en œuvre pour assurer ce niveau de SLA

- Monitoring (surveillance des ressources allouées)
- Supervision (disponibilité de l'application)

Le titulaire proposera un indicateur de suivi du taux de disponibilité et proposera un tableau de bord du suivi de cet indicateur.

Le candidat précisera les modalités de support (à minima conforme aux besoins exprimés ci-dessus) :

- Horaires d'ouverture du support
- Canaux (mail, téléphone, …)
- Langues
- Délai de réponse
- Suivi des tickets

En fin de marché, le titulaire s'engage à assurer une réversibilité sortante. Cette réversibilité inclut le transfert des compétences nécessaires, la transmission des connaissances, ainsi que la restitution complète et exploitable de l'ensemble des documents, données, codes sources, configurations et éléments relatifs à l'application. Ces prestations de réversibilité sont réalisées à titre gratuit et dans des conditions garantissant la continuité de service.

Pour respecter strictement cette clause de réversibilité, le titulaire devra tenir à jour un **dossier mémorisant l'ensemble des actions et décisions prises** par les équipes concernées.

En cas de non-respect de cette clause, le titulaire s'expose à des **pénalités** pouvant aller jusqu'à 20% du montant de la TMA.

6.4. Maintenance évolutive

Le titulaire assurera une prestation de maintenance évolutive.

La maintenance évolutive concerne l'intégration de nouvelles fonctionnalités, les adaptations ou changements de version du progiciel induits par l'éditeur ou par les évolutions légales et réglementaires françaises et communautaires.

Le candidat précisera dans son offre les modalités d'exécution des prestations d'évolution des versions induites par l'éditeur afin de garantir le support et la sécurité de/des version(s) utilisée(s).

Le candidat précisera dans quelle mesure les développements spécifiques réalisés par le titulaire seront compatibles avec les versions ultérieures du produit.

Le forfait de la maintenance évolutive comprend un crédit temps de 10 jours hommes par an (quel que soit le profil d'intervenant) avec la possibilité d'augmenter le nombre de jour par achat de jours supplémentaires.

6.5 Mise en production des livrables du projet

Le titulaire prendra en charge la livraison des fonctions suivant le cycle de déploiement suivant :
Développement → Environnement de Test → Pré-production → Production.

1. Processus de déploiement

- **Développement et tests unitaires :** le titulaire réalise les développements et assure les tests unitaires et d'intégration. Aucun livrable ne sera transféré en environnement de test sans une validation interne du titulaire garantissant l'absence d'anomalies bloquantes.
- **Mise en test et validation technique :** les fonctionnalités sont déployées sur l'environnement de test pour validation des aspects techniques et fonctionnels.
- **Mise en pré-production et Test d'Acceptance (VABF) :** les livrables sont déployés en pré-production. Le SFC procède alors aux tests d'acceptance (Validation d'Aptitude au Bon Fonctionnement).

- **Mise en production :** le déploiement final n'intervient qu'après la signature du procès-verbal de recette définitive.

2. Modalités de validation et de recette
Chaque étape de validation s'appuiera sur les éléments suivants :

- **Cahier de recette :** pour chaque fonctionnalité, le titulaire fournira un cahier de tests détaillant les scénarios de validation (cas nominaux et cas d'erreur).
- **Suivi des anomalies :** les écarts constatés lors des tests seront consignés dans un outil de suivi (gitlab unistra). Chaque anomalie sera qualifiée selon sa sévérité :
    - **Bloquante :** empêche l'utilisation de la fonction ou rend le système instable → Correction obligatoire avant toute mise en production.
    - **Majeure :** fonctionnalité défectueuse avec possibilité de contournement → Correction requise dans un délai défini.
    - **Mineure :** défaut cosmétique ou ergonomique → Correction planifiée.
- **PV de recette :** la validation d'un jalon donnera lieu à l'édition d'un procès-verbal (PV) de recette, signé par la maîtrise d'œuvre et le titulaire, actant le passage à l'étape suivante.

3. Délai de recette
Conformément aux modalités de validation proposées, le SFC dispose d'un délai de **10 jours ouvrés** pour tester les livrables et notifier d'éventuelles réserves.

7. Besoins & contraintes complémentaires à prendre en compte

Le candidat indiquera comment il propose de tenir compte de chaque besoin / contrainte complémentaire.

7.1. Expérience utilisateur

Le titulaire devra s'appuyer sur le design system existant de l'application.

L'Université de Strasbourg attend une approche centrée utilisateur (user centric). La solution doit se distinguer par l'ingéniosité de son ergonomie, la performance de son système de navigation. L'Université de Strasbourg attend du titulaire des propositions UX/UI marquantes et différenciantes. Nous attacherons une attention particulière à l'expérience utilisateur. En conséquence, il sera exigé du candidat qu'il possède les compétences « expérience utilisateur » (UX) ajustées.
De plus, la solution doit être entièrement adaptatif (full responsive) pour offrir une expérience optimale.

7.2. Confidentialité et sécurité

7.2.1. Confidentialité

Toutes les informations, quel que soit leur support, concernant l'Université de Strasbourg (ses données, son fonctionnement, sa stratégie, son organisation…) sont tenues pour confidentielles par le titulaire, qui s'interdit de les divulguer et d'en faire toute publicité, et ce, sans limitation de durée. Le titulaire doit agir en toute occasion avec impartialité et comme un conseiller loyal, conformément au code de déontologie de sa profession. Le titulaire et son personnel seront ensuite tenus au secret professionnel pendant toute la durée du marché et après son achèvement. Tous les rapports et documents reçus ou établis par le titulaire dans le cadre de l'exécution du marché sont confidentiels. Les données des sites restent la propriété de l'Université de Strasbourg. Elles doivent être récupérables en fin de contrat sous un format permettant d'en récupérer toute la complexité (cibles, relations entre les cibles, historique, etc.) et sans perte.

7.2.2. Sécurité

Le titulaire s'engage à suivre les recommandations en vigueur à l'Université de Strasbourg en matière de sécurité informatique. Il assurera la sécurité des données en limitant l'accès à celles-ci et en gérant les sauvegardes afin que celles-ci soient toujours accessibles. Il précisera dans la réponse la ou les méthode(s) mise(s) en œuvre. Il assurera également la sécurité du transfert des données entre client et serveur en utilisant un protocole HTTPS (chiffré avec SSL).

7.3. Interopérabilité

Lors du développement des interfaces, des API REST conformes à la spécification OpenAPI devront être privilégiées.

Les exigences techniques et de sécurité suivantes s'appliquent :

- **Spécification OpenAPI (Swagger) :** L'API doit être documentée via un fichier OpenAPI (YAML ou JSON) décrivant les chemins, les paramètres, les types de retour et les erreurs possibles. Cette documentation doit être générée et maintenue à jour pour servir de contrat technique entre les parties.
- **Authentification et Autorisation :** utilisation de protocoles d'authentification standards (ex: OAuth 2.0, JWT) et de canaux sécurisés (HTTPS/TLS) pour toutes les communications.
- **Traçabilité et Journalisation :** enregistrement détaillé de toutes les transactions (quelles données, par qui, vers quel système, à quel moment) pour assurer la conformité RGPD et faciliter l'audit.
- **Gestion des erreurs et des conflits :** mise en place de mécanismes de gestion des erreurs (codes HTTP appropriés, messages d'erreur explicites) et de gestion des conflits de données (ex: en cas de mise à jour simultanée).
- **Formats d'échange :** le format **JSON** sera strictement privilégié pour les échanges API en raison de sa légèreté et de sa large compatibilité. Par exception, le format XML reste imposé pour la génération et le stockage des catalogues au format normé CDM-FR, conformément aux exigences de la section 2.1.

- **Minimisation des données :** ne transmettre que les données strictement nécessaires aux opérations.

7.4. Technologies

Le titulaire devra s'appuyer sur les technologies suivantes, déjà en œuvre au sein de l'application, afin de garantir la cohérence technique et l'intégration avec l'écosystème existant au SFC :

- **Front-End :** React, Next.js, Material-UI, Apollo GraphQL, Axios.
- **Back-End :** NestJS, GraphQL, REST, Prisma (ORM), PostgreSQL, Pub-Sub, S3 (Bucket), Cypress.
- **Gestion des sources :** Git (plateforme GitLab de l'Unistra).
- **Hébergement :** data center de l'Unistra, au sein d'un projet OpenStack dédié (cf. §2.5.1).
- **Déploiement :** conteneurs Docker administrés avec Portainer.
- **Authentification :** CAS (Central Authentication Service).

7.5. Propriété du code

Le code produit dans le cadre du présent marché sera la propriété exclusive de l'Université de Strasbourg.

7.6. Garantie

Le titulaire devra assurer une garantie d'une durée de 1 an après la date de mise en production des livrables (dysfonctionnements sur développements spécifiques, correctifs, ...), telle que constatée par décision écrite de l'Université. Il s'engage à :

- Intervenir pour corriger, **sans surcoût**, tout dysfonctionnement imputable aux développements spécifiques ;
- Fournir les correctifs nécessaires dans un délai maximal de **5/10 jours ouvrés** à compter de la notification écrite du dysfonctionnement par l'acheteur, sauf cas de force majeure ou anomalie exclusivement imputable à l'environnement technique non conforme au cahier des charges.

En cas de non-respect de cette clause de garantie, le titulaire s'expose à l'application de pénalités prévues au CCAP.

En tout état de cause, les prestations entrant dans le cadre de cette garantie ne pourront faire l'objet d'une Tierce Maintenance Applicative (TMA).

8. Intégration

Ce chapitre détaille des éléments techniques d'intégration de la solution dans le système d'information existant de l'Unistra et auxquels le candidat doit répondre.

8.1. Hébergement

Le candidat doit obligatoirement proposer un hébergement Cloud Unistra offre IAAS :

Hébergement dans le Data center de l'Université de Strasbourg (Unistra)

- **L'Unistra** joue le rôle du fournisseur d'infrastructure d'hébergement.
    - Il s'agit d'une offre standard IAAS (Infrastructure As A Service) de l'Unistra. Les ressources de CPU, mémoire, stockage et réseau sont fournis sous forme d'un projet OpenStack dédié. La notion de « projet » OpenStack permet de dédier un ensemble de ressources à un ensemble d'utilisateurs de façon sécurisée et séparée du reste des ressources. L'Unistra pourra allouer les ressources nécessaires sur demande du titulaire, et même en rajouter en cours d'exécution du marché.
    - Le serveur de messagerie de l'Unistra pourra être utilisé, le cas échéant, si la solution hébergée dans le projet OpenStack a besoin d'envoyer des mails (par exemple pour récupération de mots de passe si des comptes locaux sont gérés par l'application). Par défaut, le quota est de 2000 mails par jours maximum.
    - L'Unistra fournit aussi une solution de sauvegarde via une interface web (Commvault). Les sauvegardes sont stockées sur deux sites physiques distincts. Un tenant dédié au titulaire sera créé par l'Unistra.
    - L'Unistra crée des comptes nominatifs sur demande du titulaire pour accéder à son projet OpenStack et à Commvault. Le titulaire fournis pour cela nom, prénom et adresse mail de ses personnels concernés.
    - L'Unistra fournis un support au titulaire en cas de besoin. Si nécessaire, l'Unistra peut organiser des réunions formelles pour mettre le pied à l'étrier au titulaire. L'Unistra fournis aussi des ressources comme cette Vidéo explicative d'OpenStack : https://podv2.unistra.fr/video/45995-demonstration-iaas/

- Le **titulaire** (ou son sous-traitant accepté par l'Unistra), sera ensuite autonome pour organiser, gérer, allouer et superviser les ressources du projet OpenStack, notamment :
    - Créer les VMs (des images de plusieurs OS sont à dispositions), appliquer les patchs de sécurité, configurer les ports en entrée/sortie, installer l'antivirus, ...
    - Sauvegarder des données via l'interface web qui sera mise à disposition (Commvault). Le titulaire configure les agents Commvault en charge de sauvegarder les fichiers concernés (mode push, c'est l'agent qui initie la connexion vers le serveur de sauvegarde). Par défaut, le temps de rétention des sauvegardes est d'un mois. Mais le titulaire peut demander que soit appliqué une autre politique, suivant directive de la MOA (Unistra).
    - En cas d'incident informatique n'impliquant pas les ressources mises à disposition pas l'Unistra, le titulaire sera autonome pour restaurer les fichiers sur l'environnement de

production et redémarrer le service suivant les engagements de service (SLA) stipulés dans le contrat et relatifs à la TMA.

L'accès au projet OpenStack et aux ressources associées se fait via plusieurs alternatives :

- Interface graphique à l'adresse iaas.unistra.fr
- API Rest (permet d'utilisation d'outils d'automatisation tel Terraform, Ansible).
- Ligne de commande (CLI - command line interface)

Dans tous les cas :

- le marché stipule une clause de réversibilité des données quel que soit le motif de rupture du contrat.
- Les sauvegardes des données sont sous la responsabilité du titulaire (via Commvault si hébergement Unistra).
- La supervision de la solution est sous la responsabilité du titulaire.

8.2. Authentification et gestion des comptes

L'authentification des utilisateurs se fait via le Central Authentication Service (CAS) de l'Université de Strasbourg. Seuls les bénéficiaires d'un compte Unistra peuvent ainsi se connecter à l'application.
Une fois authentifiés, les droits et permissions des utilisateurs sont gérés localement au sein de l'application. Cette architecture implique que chaque utilisateur doit disposer d'un compte local actif dans l'application pour accéder aux ressources.

9. Considération environnementale

Pour l'exécution des prestations au titre du présent marché, le titulaire s'engage à :

- Respecter les principes d'écoconception inscrits dans le Référentiel Général d'Écoconception des Services Numériques (RGESN) pour les développements réalisés, notamment sur les thèmes : architecture, frontend, backend et hébergement.
- Fournir au pouvoir adjudicateur, à chaque livraison de lot fonctionnel, une synthèse indiquant les mesures d'optimisation mises en œuvre (réduction du nombre de requêtes, compression des assets, mise en cache, choix d'algorithmes sobres, etc.).
- Limiter les impacts écologiques liés aux équipements : le titulaire devra privilégier des environnements de développement et de test mutualisés ou virtualisés, en évitant le déploiement systématique de nouveaux équipements physiques.

III. Constitution de la réponse

10. Contenu de l'offre

Le candidat devra détailler dans son mémoire technique l'ensemble des éléments suivants, et de préférence dans l'ordre ci-après :

10.1. Compréhension des besoins de l'Unistra (mémoire technique)

- ✓ **Candidat :**
- Présentation du candidat
- Références dans l'exécution de ce type de prestation
- ✓ **Intervenants :**
- Présentation des intervenants pressentis pour réaliser la prestation,
- avec la liste des projets significatifs auxquels chacun a participé et le rôle tenu.
- ✓ **Réponses au besoin**
- Détailler les réponses correspondant à chacune des fonctions et prestations demandées (Cf. § concernés), faire des propositions le cas échéant.
- Détailler votre méthodologie de prise en compte des « besoins & contraintes complémentaires » (Cf. § concerné).

10.2. Organisation et méthode (mémoire technique)

- Méthodologie projet proposée (souhait de s'inspirer d'un mode agile) et comitologie / processus de décision.
- Calendrier et lotissement proposé. Le candidat détaillera avec précision dans son offre les différentes phases de la prestation. Dans le respect de l'échéance finale fixée au § 4.5. du présent CCTP, les délais sur lesquels s'engage le titulaire seront les délais contractuels qui serviront de base à l'application des pénalités de retard prévues au CCAP. De même pour les prestations à bons de commandes de personnalisation dynamique et d'outils de requêtage avancé : les délais maximums de mise en œuvre indiqués dans votre offre technique seront contractuels.
- Compétences et disponibilités nécessaires côté Unistra.
- Formation et transfert de connaissances proposés
    - Orienté Usage
    - Orienté Administration

10.3. Modalités supplémentaires de validation des livrables (mémoire technique)

Le candidat devra préciser dans son offre les modalités de validation des livrables. Par exemple : 10 jours ouvrés laissés à l'équipe projet Unistra pour les tests d'acceptance (vérification d'aptitude). À l'issue de cette période, le titulaire disposera d'un délai maximal de 5 jours ouvrés pour prendre en compte et corriger les anomalies bloquantes ou majeures signalées avant la mise en production définitive.

10.4. Proposition financière (cadre de réponse financier)

Le candidat devra renseigner le cadre de réponse financier du présent marché, qui contient :

- Une décomposition du prix global et forfaitaire au titre de l'ensemble des fonctions et prestations obligatoires attendues, y compris les prestations de maintenance (préventive, corrective et évolutive de base). Le taux jour homme moyen (en € HT) à compléter sera la moyenne des taux journalier par profil intervenant, sur chaque poste de prestation, que le candidat aurait indiqué dans son annexe financière détaillée. L'absence de ladite annexe impliquera une application du même taux journalier de rémunération, quelque soit le profil intervenant. En cas d'incohérence entre les taux journaliers par profils intervenants (Annexe financière) et le Taux moyen J/H (DPGF), c'est le montant indiqué dans la DPGF qui fera foi.
- Un Bordereau des Prix, au titre des prestations de maintenance évolutive supplémentaire (a), de la personnalisation dynamique des tableaux de bord (b) et des outils de requêtage avancé (c). Tout comme dans le cadre de la partie forfaitaire du marché, l'annexe financière que fournira le candidat devra mentionner le cas échéant, le TJM (Taux Journalier Moyen) par profil des intervenants sur les différents types de prestations. Un modèle type est proposé dans le règlement de la consultation.

Pour rappel, les prix comprennent toutes les charges, frais et dépenses nécessaires à l'exécution des prestations.

11. Implication, expertise et conseil

L'Université de Strasbourg attend du titulaire qu'il conseille les équipes en charge du projet et éclaire de son expertise les choix structurants, techniques notamment, qui seront faits en phase de conception.

La réponse à l'appel d'offres devra donc aborder la capacité du candidat à répondre à cette attente.

L'Université de Strasbourg souhaite avoir un interlocuteur unique dédié à la gestion du projet sur toute sa durée. Cet interlocuteur sera chargé de garantir le respect des délais et de veiller à la démarche qualité. Il maintiendra une visibilité constante sur l'avancement réel du projet, contribuant ainsi à créer un environnement serein favorable à la réussite du projet.