

Feuille de route et Architecture globale des projets d'innovation

1. Préambule

Le chantier de digitalisation des services pédagogiques, de recherche, des ressources humaines et du patrimoine des établissements universitaires comme l'ENSET se présente comme étant l'un des enjeux et des leviers prioritaires et stratégiques des projets de développement des établissements de l'enseignement supérieur. Depuis plusieurs années, l'ENSET a déployé beaucoup d'efforts pour digitaliser un certain nombre de services comme l'automatisation du processus des candidatures aux concours d'accès aux différentes filières de l'établissement, la gestion pédagogique des filières, le déploiement de APOGEE (Application pour l'organisation et la gestion des enseignements et des étudiants) pour la gestion des notes et des délibérations, les outils d'automatisation de correction des QCM, etc. Toutefois, un nombre important de ces applications restent sous exploitées, pour des raisons techniques, de manque de ressources ou d'absence de stratégies de suivi et d'accompagnement du changement. Au niveau technique, le développement de plusieurs applications ne reposant pas sur une architecture commune, aboutit souvent à divers problèmes tels que :

- Absence d'une stratégie de mutualisation des données entre les différentes plateformes développées, ce qui engendre des duplications inutiles des données dans différentes bases de données et complique par conséquent les opérations de mise à jour et de synchronisation des données des différentes plateformes.
- Le processus de développement des différentes plateformes se fait loin d'une stratégie globale selon une planification dictée souvent par les urgences afin de montrer des résultats palpables.
- Absence d'une stratégie d'authentification unifiée pour toutes les plateformes. Ce qui contraint les utilisateurs à utiliser plusieurs comptes avec des mots de passe différents pour accéder aux diverses applications de l'université et des établissements.
- La procédure de saisie de données au niveau des applications reste assez lourde.
- Des services qui affectent lourdement le quotidien des étudiants, des enseignants chercheurs et de l'administration ne sont pas encore digitalisés. C'est le cas de la



gestion de l'absence, des emplois de temps, l'édition des attestations, les services de la formation continue, le suivi des stages, etc.

- Absence d'un portail permettant de partager rapidement les informations concernant tous les acteurs de l'établissement
- Insuffisance de moyens matériels et de ressources humaines pour le déploiement, le monitoring, la maintenance des services digitalisés.

Pour lancer le nouveau chantier de digitalisation et d'automatisation des différents services, la commission pédagogique de l'ENSET a décidé d'impliquer les étudiants des filières d'ingénieurs dans le cadre de leurs projets d'innovation afin de contribuer au développement des applications selon les priorités.

Pour coordonner le suivi de l'encadrement des étudiants, le département Mathématique et Informatique s'est réuni pour débattre de la stratégie à déployer pour mieux cadrer et mutualiser les efforts de conduite des projets en question.

2. Feuille de route du projet Digitalisation :

Après ce diagnostic, l'équipe pédagogique a pu établir une feuille de route qu'elle estime nécessaire pour cadrer les différents projets d'informatisation et de digitalisation des services du système d'information de l'ENSET. Cette feuille de route s'articule autour des éléments suivants :

- Unification de l'ensemble des plateformes au sein d'une unique plateforme intégrée permettant d'accéder à tous les services digitalisés avec un système d'authentification unifié.
- Établissement d'une architecture globale orientée services représentant le socle de base sur lequel doit reposer l'ensemble des projets d'informatisation. Cette architecture globale devrait garantir les actions suivantes :
 - L'unification du service d'authentification (Single Sign On) respectant des standards comme OAuth2, JWT et OpenId Connect avec des outils open source comme Keycloak.
 - La mutualisation et la synchronisation de données.
- Respect d'une architecture moderne respectant les bonnes pratiques de l'ingénierie logicielle (Inversion de contrôle, Injection des dépendances, Séparation du code métier



du code technique, architecture multi couches (Dao, services, Web, DTO, Mappers), Tests unitaires, Tests d'intégration, Tests de sécurité, Architecture ouverte à l'extension, etc.)

- Séparation de la partie backend de la partie frontend en optant pour des technologies et des Framework utilisés couramment en entreprises comme : Spring boot, Spring Cloud, Express, NextJS pour le backend, Angular ou React pour le frontend, Flutter pour les applications Mobiles, et des CMS comme Liferay si nécessaire.
- Développement des applications Web et Mobiles comme frontend et intégration des fonctionnalités innovantes exploitant les avancées récentes dans le domaine de l'intelligence artificielle pour l'amélioration, l'ergonomie et l'expérience utilisateur (OCR, NLP, Reconnaissance de visage, Géolocalisation, Caméra, etc.).
- Utilisation des outils d'automatisation DevOps (Git, Docker, Kubernetes, Jenkins, Vault, etc.) dans le processus de développement.
- Adopter d'une architecture orientée services ou micro-services basée sur des APIs permettant de mutualiser les données communes à l'ensemble des applications de l'université et des établissements. Nous estimons qu'il est nécessaire de mettre en place des APIs pour les services prioritaires suivants :
 - API pour le Service des ressources humaines permettant de mutualiser en exposant via des APIs sécurisées les données relatives aux enseignants chercheurs pour les autres applications (Enseignants, personnel administratif, situation administrative, etc.).
 - API pour le service de gestion des départements (Département, Enseignant, Profiles, domaines d'expertises etc.) pour exposer à d'autres applications les données relatives aux départements.
 - API pour la gestion des laboratoires de recherche (composition des laboratoires, Equipes de recherche, Membres permanents, Membres associés, Axes de recherches, Sujets de recherche, Doctorants, Projets de recherches, etc.).
 - API pour le service de gestion de l'offre de formation initiale et continue (Filières, Modules, Éléments de modules, composition des éléments de

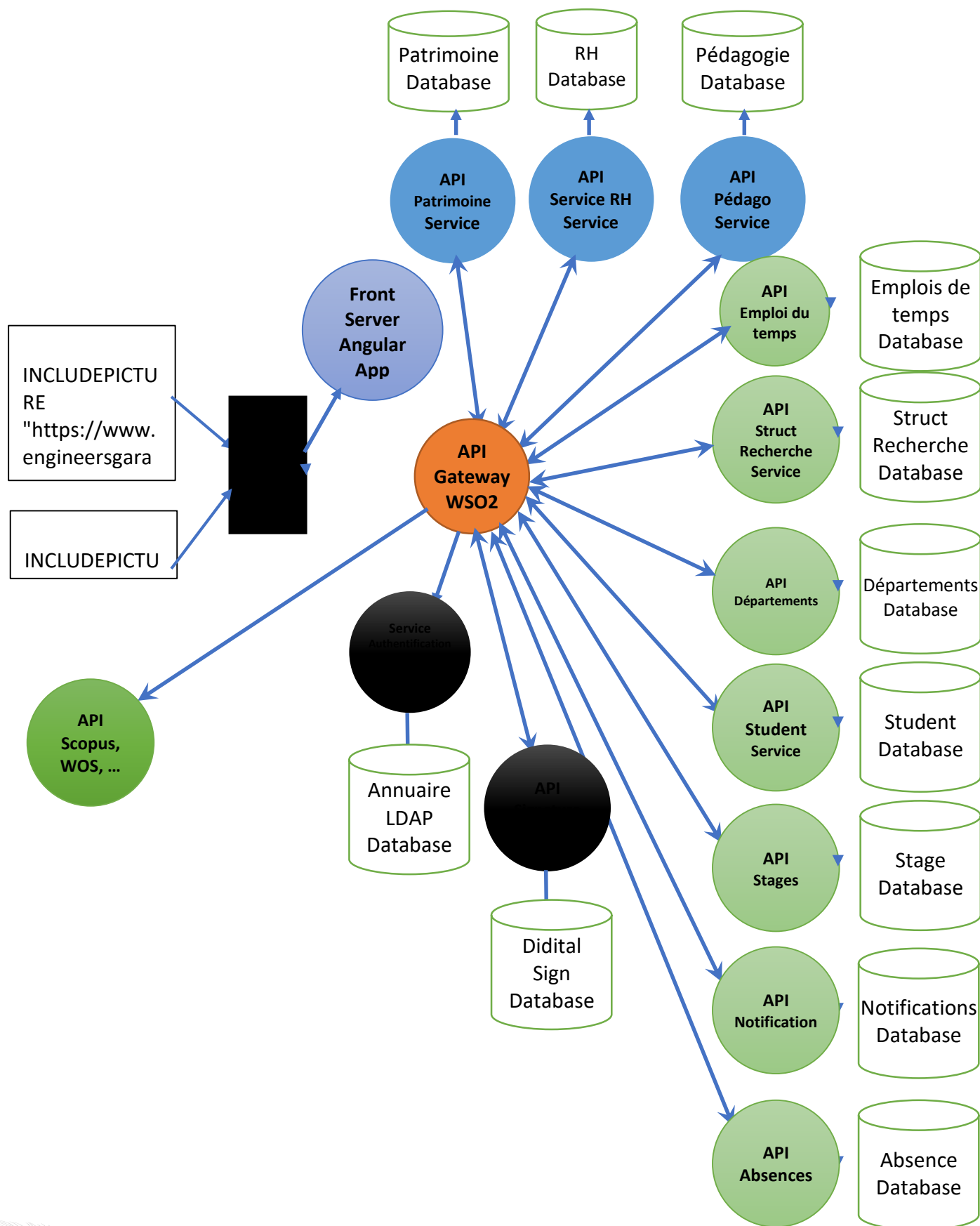


modules (volumes horaires des Cours, TD, TP, et.) pour exposer aux autres applications le catalogue de l'offre de formation.

- API pour le service des étudiants (Années universitaires, Étudiants, Inscriptions, Filières, etc.) pour permettre l'édition des documents relatifs aux étudiants (Attestations, Liste, Trombinoscope, CV, etc.).
- API pour le services des stages initiation, ingénieur et PFE et l'embauche des lauréats (Entreprises, Sujets de stages, Étudiants, Encadrants, Suivi, Rapports d'étapes, etc.).
- API pour le service signature électronique, permettant de signer numériquement les documents internes à l'établissement.
- API pour le service de gestion de l'absence.
- API pour la gestion des relevés de notes et des délibérations.
- API pour la gestion des notifications, des actualités, tableau électronique d'affichage.
- API pour la gestion du patrimoine (Salles, AMPHI, Bureau, Équipement pédagogiques et scientifiques).
- Autres API à Ajouter.
- Une fois ces APIs mises en place, il serait très facile d'accélérer le développement en parallèle des différentes interfaces UI pour la digitalisation des différents services.
- Mise en place d'une API Management permettant à la DSI de sécuriser et de contrôler l'accès aux différentes APIs avec une solution open source comme WSO2.
- Le chantier devrait être piloté par l'équipe de la DSI en collaboration avec les encadrants du département Math Info.
- Élaborer un plan de formation et de montée en compétences des équipes de la DSI et des différentes entités impliqués dans le développement des services digitaux backend et frontend de la plateforme unifiée.
- Élaborer un plan de formation et d'accompagnement des utilisateurs (Personnel Administratif et enseignants chercheurs) qui ne sont pas familiers avec l'utilisation de plateformes numériques. L'ergonomie des interfaces devrait être aussi prise en considération et la prise en charge des deux langues Arabe et Français.



3. Architecture Globale Orientée Services



4. Fiches projets:

