



BUT Informatique

Parcours : Intégration d'Application et Management des Systèmes
d'Informations

Rapport de stage

Par : Prevost Raphael

Tuteur enseignant : Victor POUPET

Tuteur entreprise : Samuel Berdugo(Administrateur)

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude à Victor POUPET, professeur en Informatique à l'IUT de Montpellier-Sète et mon professeur référent tout au long de ce stage, pour son encadrement et ses précieux conseils qui ont guidé mes recherches.

Je remercie également l'ensemble des enseignants de l'IUT Montpellier-Sète pour leur passion et la qualité de leur enseignement.

Je souhaite tout particulièrement exprimer ma reconnaissance envers Samuel Berdugo, mon tuteur de stage et administrateur du réseau MELIES Business Angels, pour son accueil, sa confiance et sa transparence. Il a su m'accompagner au mieux pour que cette expérience soit des plus enrichissantes.

Je tiens également à remercier Jean-Paul ALIC, président de Melies Business Angels, pour sa bienveillance et sa disponibilité tout au long de mon stage.

Ma gratitude va également vers tous les membres de MELIES Business Angels que j'ai eu la chance de côtoyer durant cette période. Leur accueil chaleureux et leur partage d'expérience m'ont offert une source d'apprentissage inestimable.

Enfin, je remercie chaleureusement Eva Barrière, déléguée générale du réseau Melies Business Angels, pour avoir pris le temps de partager avec passion de précieuses informations sur l'association et ses missions. Ainsi que Julien ROUQUETTE, business angel au sein du réseau MELIES Business angels pour m'avoir confié le témoignage sur son expérience sur les systèmes d'informations de l'entreprise.

Résumé

Ce rapport présente le travail effectué lors d'un stage de 10 semaines au sein de MELIES Business Angels, une association de Business Angels basée à Montpellier. La mission principale consistait à mettre en place une synchronisation des données entre deux outils essentiels pour l'association : Airtable et Deal-Flux.

L'association restructure son système d'information reposant actuellement sur une base Access et un système de stockage et d'archivage (Dropbox) et s'oriente vers une architecture plus moderne reposant sur le SGBD Airtable couplé à un ERP de gestion de flux (Dealflux) qui permettra de suivre les start-up depuis leur entrée chez MBA jusqu'à la sortie en capital des membres investisseurs de MBA.

Ce projet a nécessité une analyse approfondie des systèmes existants, la conception d'une solution de synchronisation, et le développement d'un système automatisé utilisant des webhooks.

Le stage a également impliqué diverses tâches annexes liées à la gestion de base de données, à l'organisation d'événements, et à l'amélioration des processus internes de l'association.

Mots-clés

Business Angels, synchronisation de données, Airtable, Deal-Flux, webhook, base de données, JAVA Script,

Abstract

This report presents the work carried out during a 10 weeks internship at MELIES Business Angels, a Business Angels association based in Montpellier. The main mission was to implement data synchronization between two essential tools for the association: Airtable and Deal-Flux.

The association is restructuring its information system, which currently relies on an Access database and a storage and archiving system (Dropbox), and is moving towards a more modern architecture based on the Airtable DBMS coupled with an ERP workflow management system (Dealflex), which will enable it to track start-ups from the moment they join MBA right through to the capital exits of MBA's investor members.

This project required an in-depth analysis of existing systems, the design of a synchronization solution, and the development of an automated system using webhooks.

The internship also involved various ancillary tasks related to database management, event organization, and improvement of the association's internal processes.

Keywords: Business Angels, data synchronization, Airtable, Deal-Flux, webhook, database, JAVA Script.

Sommaire

Table des matières

Remerciements	2
Résumé	3
Introduction	7
	4

1. Mise en Contexte	8
1.1 Présentation de MELIES Business Angels	8
1.2 Organisation interne	8
1.3 Les principaux enjeux de mon stage étaient les suivants :	10
2. Analyse du sujet	11
2.1 Cahier des charges	11
2.2 Objectifs de la synchronisation	13
2.3 Enjeux et difficultés anticipés	14
3. Analyse de l'environnement technique	15
3.1 Airtable	15
3.2 DEAL-FLUX	16
3.3 Directus	17
3.4 Intégration et synchronisation	18
4. Rapport technique	19
4.1 Conception de la solution de synchronisation	19
4.1.1 Analyse des structures de données	20
4.1.2 Normalisation des données	20
4.1.3 Modélisation UML	21
4.2 Développement du système de webhook	23
Difficulté technique 1 : Gestion des conflits de données	23
Difficulté technique 2 : Optimisation des performances	24
4.2.1 Configuration des webhooks	24
4.2.2 Création de l'API Airtable	25
4.2.3 Développement des scripts JavaScript	25
4.2.4 Utilisation de Directus	26
4.3 Tests et validation	27
4.3.1 Tests unitaires	27
4.3.2 Tests d'intégration	27
4.3.3 Tests de robustesse	28
4.3.4 Tests utilisateurs	28
5. Méthodologie et organisation du projet	29
5.1 Méthodes de travail adoptées	29
5.2 Gestion du projet et planification	29
Autonomie et proactivité	29
Planification et suivi	30
5.3 Collaboration et communication	30
6. Conclusion	32

Visa du maître de stage	33
7. Bibliographie	33
8. Annexes	34

Table des figures

Figure 1- Organigramme MBA	9
Figure 2 - Directus	18
Figure 3- Diagramme de flux mba	21
Figure 4- Use case Business angel	22
Figure 5- diagramme de séquence requete post	23
Figure 6- exemple code requete post	25
Figure 7- suite de l'exemple de la requête post	26
Figure 8- extraction du role	28
Figure 9- diagramme de gantt	30

Glossaire

AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) : Technique de développement web pour créer des applications interactives.

API (Application Programming Interface) : Interface permettant à des applications de communiquer entre elles.

Airtable : Plateforme de base de données en ligne combinant les fonctionnalités d'une feuille de calcul et d'une base de données relationnelle.

Business Angels : Investisseurs individuels qui apportent capital et expertise à des startups ou entreprises en début d'activité.

CMS (Content Management System) : Système permettant de gérer le contenu d'un site web.

Deal-Flux : Plateforme spécialisée dans la gestion des projets d'investissement pour les réseaux de Business Angels.

Directus : Système de gestion de contenu (CMS) headless et plateforme d'administration de base de données.

ERP (Enterprise Resource Planning) : Logiciel de gestion intégré couvrant l'ensemble des processus opérationnels d'une entreprise.

Headless CMS : CMS qui gère uniquement le contenu back-end, laissant la liberté de choisir n'importe quelle technologie front-end.

HMAC (Hash-based Message Authentication Code) : Mécanisme pour vérifier l'intégrité et l'authenticité d'un message.

REST (Representational State Transfer) : Style d'architecture pour les systèmes distribués, notamment utilisé dans le développement web.

UUID (Universally Unique Identifier) : Identifiant unique généré de manière à être pratiquement impossible à reproduire.

Webhook : Mécanisme permettant à une application d'envoyer des données en temps réel à d'autres applications lorsqu'un événement spécifique se produit.

Introduction

Dans un contexte économique en constante évolution, les réseaux de Business Angels jouent un rôle crucial dans le financement et l'accompagnement des start-ups innovantes. MELIES Business Angels, association phare de la région Occitanie, s'est donné pour mission de soutenir ces jeunes entreprises à fort potentiel. Pour mener à bien cette mission, l'association s'appuie sur des outils numériques performants, dont Airtable pour la gestion de ses bases de données et Deal-Flux pour le suivi des projets d'investissement.

C'est dans ce cadre que s'inscrit mon stage, dont l'objectif principal était de mettre en place une synchronisation efficace entre ces deux outils essentiels. Ce projet visait à optimiser les processus internes de l'association, à améliorer la qualité et la cohérence des données, et à faciliter le travail quotidien des membres de MELIES Business Angels.

Ce rapport présentera dans un premier temps le contexte du stage et l'environnement dans lequel j'ai évolué. Nous analyserons ensuite en détail le sujet et les enjeux techniques du projet de synchronisation. La partie centrale du rapport sera consacrée à la présentation du travail technique réalisé, suivie d'une explication de la méthodologie et de l'organisation du projet. Enfin, nous conclurons par un bilan de cette expérience, les perspectives qu'elle ouvre et ce que ça m'a apporté pour ma formation.

1. Mise en Contexte

1.1 Présentation de MELIES Business Angels

MELIES Business Angels

MELIES Business Angels [10] est une association à but non lucratif fondée en 2006 à Montpellier. C'est l'un des principaux réseaux de Business Angels de la région Occitanie, réunissant plus de 300 investisseurs individuels dédiés au financement et à l'accompagnement de start-ups innovantes à fort potentiel de croissance.

L'association peut financer des jeunes entreprises en phase d'amorçage avec des investissements allant de 100 000 € à 1 million d'euros. Elle joue un rôle crucial dans le développement économique de la région montpelliéraine, en soutenant financièrement et stratégiquement les projets innovants locaux.

MELIES Business Angels possède plusieurs antennes locales implantées à Béziers, Sète (Blue Invest), Perpignan (Canigo Angels) et Nîmes (BA 30). Cela lui permet d'avoir une couverture géographique étendue dans la région et de détecter plus facilement les projets prometteurs.

Labellisée par le ministère des PME/PMI, l'association est cofondatrice de la fédération régionale Occitanie Angels, avec Capitole Angels basée à Toulouse. Cette fédération vise à coordonner les actions des différents réseaux de Business Angels de la région et à promouvoir leur rôle auprès des pouvoirs publics et des acteurs économiques locaux.

1.2 Organisation interne

MELIES Business Angels s'appuie sur divers groupes de travail constitués d'adhérents bénévoles pour mener à bien ses activités :

- Un groupe Deal Flow chargé de l'évaluation des projets soumis par les start-ups
- Une équipe de communication gérant les relations publiques et la promotion du réseau
- Une équipe dédiée à la mise en œuvre opérationnelle des projets financés
- Des groupes spécifiques pour l'intégration de nouveaux systèmes d'information et la conception de normes RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises)

L'association est animée par une déléguée générale qui coordonne les différentes activités et assure le lien entre les groupes de travail. Elle joue un rôle central dans le fonctionnement global de MELIES Business Angels.

J'ai été intégré au SIG (système information group).

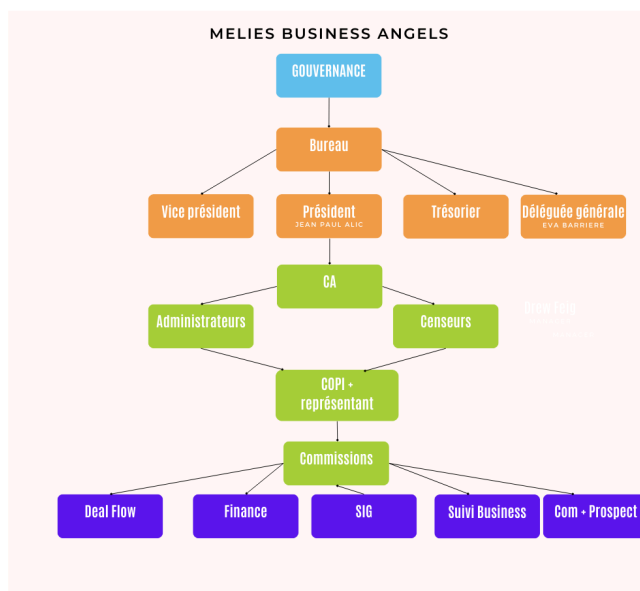


Figure 1- Organigramme MBA

1.3 Les principaux enjeux de mon stage étaient les suivants :

- Optimiser la charge de travail de la déléguée générale en prenant en charge certaines tâches opérationnelles.
- Simplifier les processus internes grâce à la mise en place d'un nouveau système d'information.
- Participer activement à la vie de l'association et à l'organisation de différentes manifestations (conférences, comités de pilotage, conseils d'administration).
- Contribuer au développement et à l'implémentation des nouveaux outils numériques, en particulier Airtable et Deal-Flux.
- Assurer la synchronisation des données entre Airtable et Deal-Flux, mission centrale du stage.
- Refonte et mise aux normes de la base de données.

2. Analyse du sujet

2.1 Cahier des charges

Contexte

MELIES Business Angels (MBA) est un réseau montpelliérain de Business Angels fondé en 2006. Depuis sa création, MBA a rassemblé plus de 300 investisseurs individuels et financé 50 entreprises en Occitanie pour un montant dépassant 7,5 millions d'euros. L'association accompagne les jeunes entreprises à fort potentiel de croissance et d'innovation engagées dans un développement responsable. Chaque année, MBA reçoit environ 100 dossiers de candidature, en étudie entre 6 et 12, et finance 5 à 6 d'entre eux.

Actuellement, MBA restructure son système d'information. L'architecture existante, basée sur une base Access et un système de stockage Dropbox, va être remplacée par une solution plus moderne reposant sur le SGBD Airtable couplé à un ERP de gestion de flux (Dealflux). Cette nouvelle architecture permettra de suivre les start-up depuis leur entrée chez MBA jusqu'à la sortie en capital des membres investisseurs de MBA.

Objectif du stage

L'objectif principal du stage est de finaliser et d'optimiser le nouveau système d'information de MBA basé sur Airtable et Dealflux. Le stagiaire devra assurer l'intégration et la fonctionnalité de ces outils tout en répondant aux besoins spécifiques de l'association.

Contraintes fonctionnelles

Le nouveau système d'information devra répondre à plusieurs attentes de MBA :

Suivi des dossiers : Les personnes autorisées doivent pouvoir suivre l'évolution et l'avancée des dossiers des candidats start-up. Cela implique la mise en place d'un système de gestion des droits d'accès et d'un tableau de bord permettant de visualiser l'état d'avancement de chaque dossier.

Gestion des portefeuilles : Les investisseurs doivent pouvoir connaître à chaque instant l'état de leur portefeuille. Le système devra donc intégrer une fonctionnalité de reporting en temps réel, avec des données financières actualisées et des graphiques pertinents pour chaque investisseur.

Suivi juridique et technique : Les administrateurs et personnes autorisées doivent pouvoir suivre les évolutions juridiques et techniques des start-up financées. Cela nécessite la création d'une base de données dédiée aux informations juridiques et techniques, avec des champs pour les statuts, les augmentations de capital, et d'autres événements importants. Des alertes automatiques devront être mises en place pour signaler les changements significatifs.

Support à la communication : La déléguée générale doit avoir accès à toutes les informations nécessaires pour la communication de l'association. Le système devra donc inclure un module de génération de rapports et de statistiques, ainsi qu'un outil d'extraction de données pour faciliter la création de newsletters et d'autres supports de communication.

Contraintes non fonctionnelles

Fiabilité : Le système d'information doit être fiable à 99,9% du temps, avec des sauvegardes régulières et un plan de récupération des données en cas de panne.

Facilité d'utilisation : L'interface utilisateur doit être intuitive et facile à utiliser, même pour des utilisateurs non techniques. Un guide d'utilisation complet et des tutoriels vidéo devront être créés pour faciliter la prise en main du système.

Sécurité : Le système doit assurer la sécurité des données stockées et échangées. Cela implique la mise en place d'un système d'authentification robuste, le chiffrement des données sensibles, et des protocoles de sécurité pour les échanges de données entre Airtable et Dealflux.

Performance : Le système doit être capable de gérer efficacement au moins 100 dossiers de candidature par an, avec des temps de réponse rapides (moins de 2 secondes) pour les requêtes courantes.

Évolutivité : L'architecture du système doit être conçue de manière à permettre l'ajout futur de nouvelles fonctionnalités ou l'intégration d'autres outils sans nécessiter une refonte complète.

Missions

Missions principales :

Optimisation d'Airtable : Finaliser et optimiser la base de données Airtable en créant des vues personnalisées, des formulaires de saisie efficaces, et des automatisations pour simplifier les processus de travail.

Développement d'interfaces : Développer les interfaces nécessaires entre Airtable et Deaflux. Cela implique la création d'API RESTful et la mise en place de webhooks pour assurer une communication bidirectionnelle entre les deux systèmes.

Synchronisation : Créer des routines de synchronisation entre Airtable et Deaflux. Ces routines devront gérer les conflits de données, assurer l'intégrité des informations, et fonctionner de manière automatique à des intervalles réguliers.

Documentation : Rédiger une documentation complète pour les utilisateurs, détaillant le fonctionnement et la maintenance du SI. Cette documentation devra inclure des guides d'utilisation, des procédures de dépannage, et des instructions pour les futures mises à jour du système.

Tests et débogage : Effectuer des tests approfondis du système pour identifier et corriger les bugs potentiels. Mettre en place un système de suivi des problèmes pour faciliter la maintenance future.

Livrables attendus

À la fin du stage, il faudra fournir :

- Une base Airtable finalisée et optimisée.
- Des interfaces fonctionnelles entre Airtable et Deaflux.
- Des routines de synchronisation opérationnelles.
- Une documentation utilisateur complète.

2.2 Objectifs de la synchronisation

La synchronisation des données entre Airtable et DEAL-FLUX chez MELIES Business Angels vise à atteindre plusieurs objectifs stratégiques et opérationnels. Tout d'abord, l'amélioration de l'efficacité opérationnelle est cruciale. La synchronisation permet d'éliminer les redondances et les incohérences dans les données, assurant ainsi que les informations sont mises à jour en temps réel dans les deux systèmes. Cela réduit le temps consacré à la vérification et à la correction manuelle des données, diminuant considérablement les erreurs humaines causées par la double saisie d'informations.

Ensuite, la centralisation de l'information est un autre objectif clé. Avec la synchronisation, toutes les informations pertinentes sont accessibles à partir d'une seule plateforme, ce qui facilite la prise de décision pour les membres de l'association. Les modifications apportées dans une base de données sont instantanément répercutées dans l'autre, garantissant la cohérence et l'actualité des informations.

L'automatisation des processus constitue également un objectif majeur. L'utilisation de webhooks [11] et de scripts automatisés réduit les interventions manuelles, accélère les processus de gestion des projets et diminue les erreurs humaines. Cela permet de déclencher des actions automatiques dès qu'une modification est détectée dans Airtable, facilitant ainsi la mise à jour instantanée de DEAL-FLUX.

Un autre objectif est de simplifier et d'optimiser l'interface pour les utilisateurs. Puisque 70% des membres de MELIES Business Angels sont des retraités avec une connaissance limitée des nouvelles technologies, il est essentiel de rendre la solution facile à comprendre et à utiliser. Cela implique la création de guides d'utilisation détaillés et de manuels de modification afin de garantir que les utilisateurs peuvent facilement naviguer et apporter des modifications aux systèmes sans nécessiter une assistance technique continue.

Enfin, la synchronisation renforce la collaboration. Les données synchronisées et cohérentes facilitent la communication et la collaboration entre les membres de l'association et les autres parties prenantes. Elles permettent également de générer des rapports et des analyses plus précis et plus rapides, soutenant ainsi les décisions d'investissement.

2.3 Enjeux et difficultés anticipés

La mise en place de la synchronisation entre Airtable et DEAL-FLUX pose plusieurs défis techniques et organisationnels. La gestion des conflits de données est un premier enjeu. Il est essentiel de détecter et de résoudre les conflits de données, qui peuvent survenir lorsque les mêmes données sont modifiées simultanément dans les deux systèmes. Le développement de règles et de logiques de résolution des conflits, telles que la priorisation des modifications effectuées dans une plateforme par rapport à l'autre ou la notification des utilisateurs pour une intervention manuelle, est crucial.

La sécurité des données est également une préoccupation majeure. Il est impératif de protéger les informations sensibles traitées par MELIES Business Angels contre les accès non autorisés et les fuites de données. La mise en place de protocoles de chiffrement pour les transferts de données entre Airtable et DEAL-FLUX est nécessaire pour assurer la confidentialité et l'intégrité des informations.

La scalabilité de la solution est un autre enjeu important. La solution doit être capable de gérer une augmentation du volume de données et du nombre d'utilisateurs sans perte de performance. L'optimisation des performances, par l'utilisation de techniques de mise en cache, de traitement par lots et d'optimisation des requêtes, est essentielle pour assurer une synchronisation rapide et efficace, même avec de grandes quantités de données.

La compatibilité et l'intégration entre les API d'Airtable et de DEAL-FLUX doivent être soigneusement gérées pour garantir une intégration fluide. Il est nécessaire de vérifier la compatibilité, de développer des connecteurs personnalisés si nécessaire, et de réaliser des tests approfondis pour s'assurer que les deux systèmes communiquent correctement et que les données sont transférées sans erreurs.

Enfin, la robustesse du système de webhook est cruciale. Les webhooks doivent être conçus pour gérer les pannes de service et les interruptions de connexion sans perte de données. La mise en place de mécanismes de journalisation et de surveillance permet de détecter et de résoudre rapidement les problèmes de synchronisation, assurant ainsi la continuité du service.

3. Analyse de l'environnement technique

3.1 Airtable

Airtable joue un rôle central dans l'écosystème de MELIES Business Angels en tant que plateforme moderne de gestion de bases de données. Elle se distingue par sa capacité à combiner les fonctionnalités d'une feuille de calcul avec celles d'une base de données relationnelle, offrant ainsi une solution polyvalente et puissante. L'interface utilisateur intuitive d'Airtable permet aux membres de l'association de créer et de gérer des bases de données complexes sans nécessiter de compétences techniques avancées, ce qui est particulièrement avantageux pour une organisation composée en grande partie de bénévoles.

La flexibilité d'Airtable en termes de visualisation des données est un atout majeur. Les utilisateurs peuvent afficher les informations sous différentes formes, telles que des grilles, des calendriers, des galeries ou des kanbans. Cette adaptabilité permet à chaque membre de MELIES Business Angels de consulter et d'interagir avec les données de la manière la plus pertinente pour ses besoins spécifiques, qu'il s'agisse de suivre les projets d'investissement, de gérer les relations avec les startups, ou de planifier des événements.

L'API d'Airtable, bien documentée et robuste, a permis la mise en place d'automatisations essentielles pour l'efficacité opérationnelle de l'association. Des triggers ont été configurés pour détecter et traiter automatiquement les nouvelles entrées, qu'il s'agisse de nouveaux membres, de nouveaux investissements, ou d'autres

types de données importantes en utilisant la méthode POST. Une automatisation spécifique a été développée pour gérer la mise à jour des informations des membres, investissement, affiliées ou autres en utilisant des requêtes PATCH pour assurer la précision et l'actualité des données.

La collaboration en temps réel est un autre avantage clé d'Airtable pour MELIES Business Angels. Les modifications apportées par un utilisateur sont instantanément visibles par tous les autres membres autorisés, ce qui favorise une collaboration fluide et efficace au sein de l'équipe. Le système de permissions d'Airtable permet également de définir des accès spécifiques pour chaque utilisateur, assurant ainsi la sécurité des données sensibles tout en permettant un partage d'information approprié.

Les fonctionnalités avancées d'Airtable, telles que les blocs Airtable et les automatisations, offrent des possibilités supplémentaires pour optimiser les processus de l'association. Ces outils permettent de créer des workflows personnalisés et d'automatiser des tâches répétitives, libérant ainsi du temps pour les activités à plus forte valeur ajoutée.

3.2 DEAL-FLUX

DEAL-FLUX [2] est une plateforme spécialisée qui répond aux besoins spécifiques de MELIES Business Angels en matière de gestion des projets d'investissement. Elle offre une solution complète pour suivre les projets tout au long de leur cycle de vie, depuis la soumission initiale jusqu'à la décision finale d'investissement. Cette plateforme intègre des outils d'évaluation sophistiqués permettant d'analyser les propositions de projet sur la base de critères financiers, techniques et stratégiques, ce qui est essentiel pour un réseau de Business Angels.

Les fonctionnalités de reporting avancées de DEAL-FLUX sont particulièrement précieuses pour MELIES Business Angels. Elles permettent d'analyser en profondeur les performances des investissements réalisés et de générer des rapports détaillés pour les investisseurs. Les tableaux de bord personnalisables offrent une visualisation claire et en temps réel des données clés du portefeuille d'investissements, facilitant ainsi la prise de décision et le suivi des performances.

La gestion des relations avec les investisseurs est un aspect crucial pour MELIES Business Angels, et DEAL-FLUX excelle dans ce domaine. La plateforme permet de suivre toutes les interactions, les communications et les engagements financiers avec une grande précision. Le portail dédié aux investisseurs améliore considérablement la transparence et la communication, en leur permettant de consulter l'état de leurs investissements, d'accéder aux rapports et d'interagir directement avec les porteurs de projet.

L'intégration de DEAL-FLUX avec Directus comme plateforme de gestion de contenu et de base de données constitue une approche innovante. L'API de DEAL-FLUX, basée

sur Directus, est conçue pour recevoir efficacement les requêtes POST pour les nouvelles entrées et PATCH pour les mises à jour envoyées par Airtable. Cette architecture assure une gestion des données robuste et flexible, avec toutes les informations stockées et gérées dans la base de données relationnelle de Directus.

L'API de DEAL-FLUX/Directus offre des possibilités d'intégration étendues avec d'autres systèmes d'information. Cette capacité d'intégration est cruciale pour MELIES Business Angels, car elle permet d'automatiser davantage les processus et de faciliter le partage des données entre différentes plateformes, contribuant ainsi à l'efficacité globale de l'organisation.

3.3 Directus

Directus [3] joue un rôle crucial dans l'architecture technique de DEAL-FLUX, servant de système de gestion de contenu (CMS) headless et de plateforme d'administration de base de données. Cette solution open-source offre une flexibilité et une puissance considérables, essentielles pour les besoins spécifiques de MELIES Business Angels.

L'interface d'administration intuitive de Directus permet aux membres non techniques de MELIES Business Angels de gérer facilement le contenu et les données de DEAL-FLUX. Cette accessibilité est particulièrement précieuse pour une organisation composée en grande partie de bénévoles aux compétences techniques variées.

L'API REST de Directus est au cœur de l'intégration entre DEAL-FLUX et Airtable. Elle offre des endpoints robustes et bien documentés pour la création (POST), la mise à jour (PATCH), la lecture (GET) et la suppression (DELETE) des données. Cette API facilite la synchronisation bidirectionnelle entre les deux systèmes, permettant des mises à jour en temps réel et une gestion efficace des données.

La flexibilité du schéma de base de données de Directus permet d'adapter facilement la structure de DEAL-FLUX aux besoins évolutifs de MELIES Business Angels. Les champs personnalisés et les relations complexes peuvent être gérés sans nécessiter de modifications lourdes du code backend, ce qui accélère le développement et l'adaptation du système.

Les fonctionnalités de contrôle d'accès granulaire de Directus sont particulièrement utiles pour MELIES Business Angels. Elles permettent de définir des permissions précises pour différents rôles d'utilisateurs, assurant ainsi que les membres de l'association n'ont accès qu'aux données et fonctionnalités pertinentes pour leurs responsabilités spécifiques.

Enfin, les capacités d'extension de Directus, notamment à travers les hooks et les extensions personnalisées, offrent la possibilité d'ajouter des fonctionnalités sur mesure

à DEAL-FLUX. Cela permet à MELIES Business Angels d'adapter le système à ses processus uniques et d'automatiser des tâches spécifiques à son domaine d'activité.

L'utilisation de Directus comme base pour DEAL-FLUX offre donc à MELIES Business Angels une solution robuste, flexible et évolutive, capable de s'adapter aux besoins changeants de l'association tout en facilitant l'intégration avec d'autres systèmes comme Airtable.

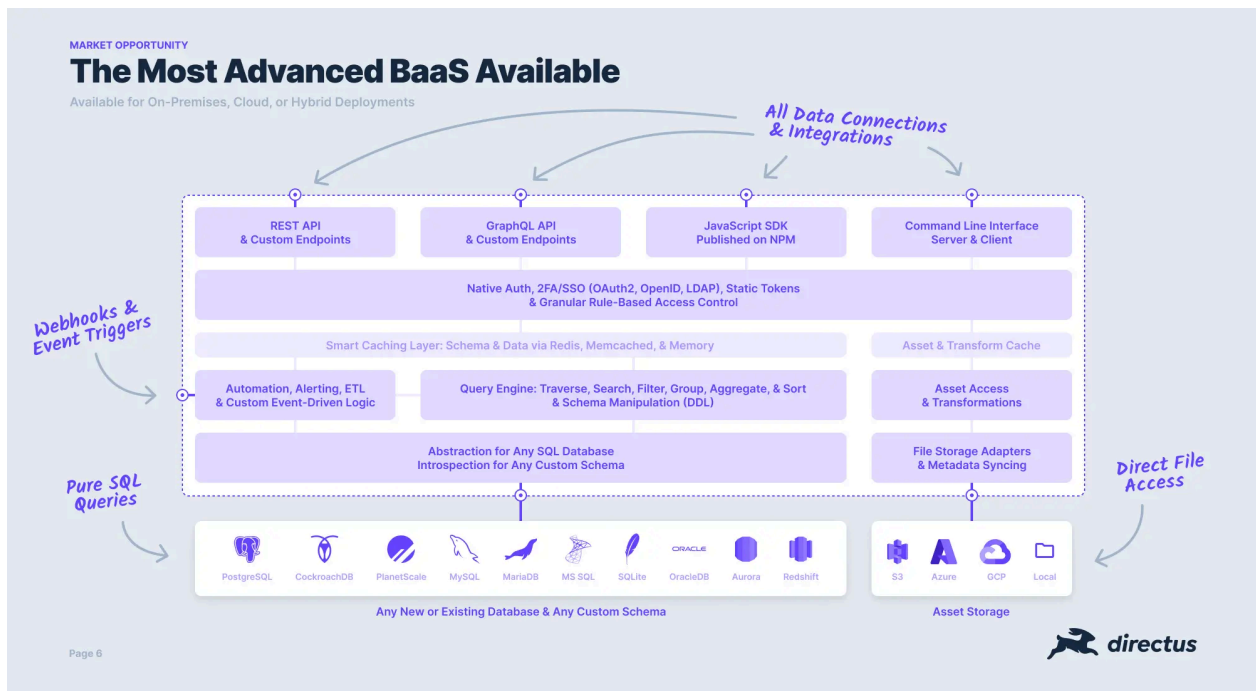


Figure 2 - Directus

3.4 Intégration et synchronisation

L'intégration et la synchronisation entre Airtable et DEAL-FLUX représentent un aspect critique de l'infrastructure technologique de MELIES Business Angels. Ce processus commence par une analyse approfondie des schémas de données des deux plateformes. J'ai minutieusement identifié les correspondances entre les champs des bases de données Airtable et DEAL-FLUX, en prenant en compte les types de données et les structures spécifiques à chaque système. Cette étape est fondamentale pour assurer une translation cohérente des informations entre les deux plateformes.

La normalisation des données joue un rôle clé dans ce processus d'intégration. Des formats de données standards ont été définis pour garantir la compatibilité entre Airtable et DEAL-FLUX. Cette normalisation facilite grandement la transformation des données lors de la synchronisation, réduisant ainsi les risques d'erreurs ou d'incohérences dans le transfert d'informations.

Le développement de scripts d'automatisation constitue le cœur du système de synchronisation. Ces scripts, écrits en JavaScript, gèrent la collecte, la transformation et

le transfert des données entre Airtable et DEAL-FLUX. Cette approche assure que le système de synchronisation reste flexible et adaptable aux besoins évolutifs de MELIES Business Angels.

La mise en place de webhooks représente une avancée significative dans l'architecture de synchronisation et d'automatisation de tâches administratives bien souvent redondantes et archaïques. Ces webhooks sont configurés pour envoyer des notifications instantanées depuis Airtable via son API chaque fois qu'une modification pertinente est effectuée. Ce mécanisme permet une mise à jour en temps réel de DEAL-FLUX, assurant ainsi que les deux systèmes restent constamment alignés. Cette synchronisation quasi instantanée est cruciale pour maintenir l'intégrité et l'actualité des données à travers l'ensemble du système d'information de l'association.

Cette infrastructure d'intégration et de synchronisation sophistiquée permet à MELIES Business Angels de bénéficier pleinement des avantages d'Airtable et de DEAL-FLUX tout en maintenant une cohérence parfaite des données entre les deux plateformes. Elle optimise les processus de gestion, améliore la prise de décision et renforce l'efficacité globale de l'association dans ses activités de soutien aux startups innovantes.

4. Rapport technique

Cette partie détaille les aspects techniques du projet principal réalisé durant mon stage de 10 semaines chez MELIES Business Angels, à savoir la synchronisation des données entre Airtable et Deal-Flux. Je présenterai en détail la conception de la solution, le développement du système de webhook, ainsi que les tests et la validation effectués, en mettant l'accent sur les difficultés rencontrées et les solutions apportées.

4.1 Conception de la solution de synchronisation

La première étape de la conception a consisté en une analyse approfondie des schémas de données d'Airtable et de Deal-Flux. Cette phase a été cruciale et a nécessité une collaboration étroite avec l'équipe technique de MELIES Business Angels pour comprendre en profondeur les besoins de l'organisation.

J'ai opté pour communiquer via un système de webhook. L'utilisation d'un système de webhook pour la synchronisation de données entre deux bases de données présente plusieurs avantages significatifs. D'abord, les webhooks permettent des mises à jour instantanées dès qu'une modification survient dans la base de données source, assurant ainsi que la base de données cible reste toujours à jour sans avoir besoin d'attendre des intervalles de synchronisation. Ensuite, ils réduisent la charge sur les serveurs en envoyant des notifications uniquement lorsqu'un changement se produit, contrairement au polling périodique qui consomme beaucoup de ressources.

Les webhooks sont également très évolutifs, pouvant gérer un grand nombre de notifications sans nécessiter une augmentation proportionnelle des ressources. De plus, ils sont souvent faciles à configurer et à intégrer avec des services existants, car de nombreuses plateformes modernes les supportent nativement. Concernant la fiabilité, les webhooks peuvent inclure des mécanismes pour gérer les échecs de livraison, comme des retries et des alertes, assurant ainsi que les notifications importantes ne sont pas perdues.

Ils offrent aussi une grande flexibilité, permettant de personnaliser les notifications pour qu'elles soient envoyées uniquement pour des événements spécifiques. Sur le plan de la sécurité, les webhooks peuvent être sécurisés par des clés secrètes, des tokens ou des signatures HMAC, garantissant que seules les notifications authentiques sont acceptées par la base de données cible.

En termes de performance, les webhooks minimisent la latence entre la modification dans la base de données source et la mise à jour de la base de données cible, car les notifications sont envoyées immédiatement après l'événement déclencheur. Ils sont également très adaptables, pouvant fonctionner avec une variété de technologies et de langages de programmation, ce qui permet une intégration avec différents systèmes et services. Enfin, en réduisant la charge de travail du serveur et en éliminant le besoin de requêtes constantes pour vérifier les changements, les webhooks peuvent mener à une réduction des coûts opérationnels.

4.1.1 Analyse des structures de données

J'ai commencé par étudier la base de données Access existante pour comprendre la structure actuelle des données de l'association. J'ai repris cette base et je l'ai améliorée et mise aux normes FN, puis je l'ai importée sur Airtable. Ensuite, j'ai minutieusement identifié les correspondances entre les champs des bases de données Airtable et Deal-Flux, en prenant en compte les types de données et les structures spécifiques à chaque système.

Cette étape a révélé plusieurs défis :

- Certains champs n'avaient pas d'équivalent direct entre les deux systèmes.
- Les formats de données (dates, nombres, etc.) différaient parfois.
- Certaines relations entre les tables n'étaient pas identiques dans les deux systèmes.

Pour résoudre ces problèmes, j'ai créé un document de mapping détaillé, listant chaque champ, son type de données, et son équivalent dans l'autre système. Pour les champs sans équivalent direct, j'ai proposé des solutions de transformation ou de combinaison de champs.

4.1.2 Normalisation des données

La normalisation des données a joué un rôle clé dans ce processus. J'ai défini des formats de données standards pour garantir la compatibilité entre Airtable et Deal-Flux. Par exemple :

- Les dates ont été normalisées au format (DD-MM-YYYY).
- Les noms et prénoms ont été séparés en champs distincts.
- Les numéros de téléphone ont été formatés selon un standard unique.
- Les ID sont devenues des UUID générées par Directus.

Cette normalisation a grandement facilité la transformation des données lors de la synchronisation, réduisant ainsi les risques d'erreurs ou d'incohérences dans le transfert d'informations.

4.1.3 Modélisation UML

Pour illustrer le flux de données et les interactions entre les différents composants du système, j'ai réalisé plusieurs diagrammes UML :

1. Un diagramme de flux de l'entreprise, montrant comment est le processus entre les différents services et outils de MELIES Business Angels. Ce diagramme a permis de visualiser le système avec les processus existants de l'association.

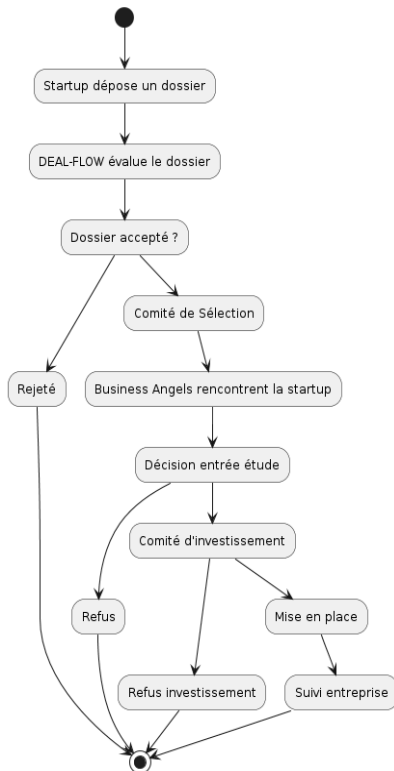


Figure 3- Diagramme de flux mba

2. Des diagrammes de cas d'utilisation pour l'utilisation de Deal-Flux, afin d'identifier clairement les besoins des utilisateurs. Ces diagrammes ont mis en évidence les fonctionnalités clés que le système de synchronisation devait supporter, comme la mise à jour des informations des membres ou l'ajout de nouvelles startups.

Voici un diagramme de cas d'utilisation pour un membre (Business Angel) :

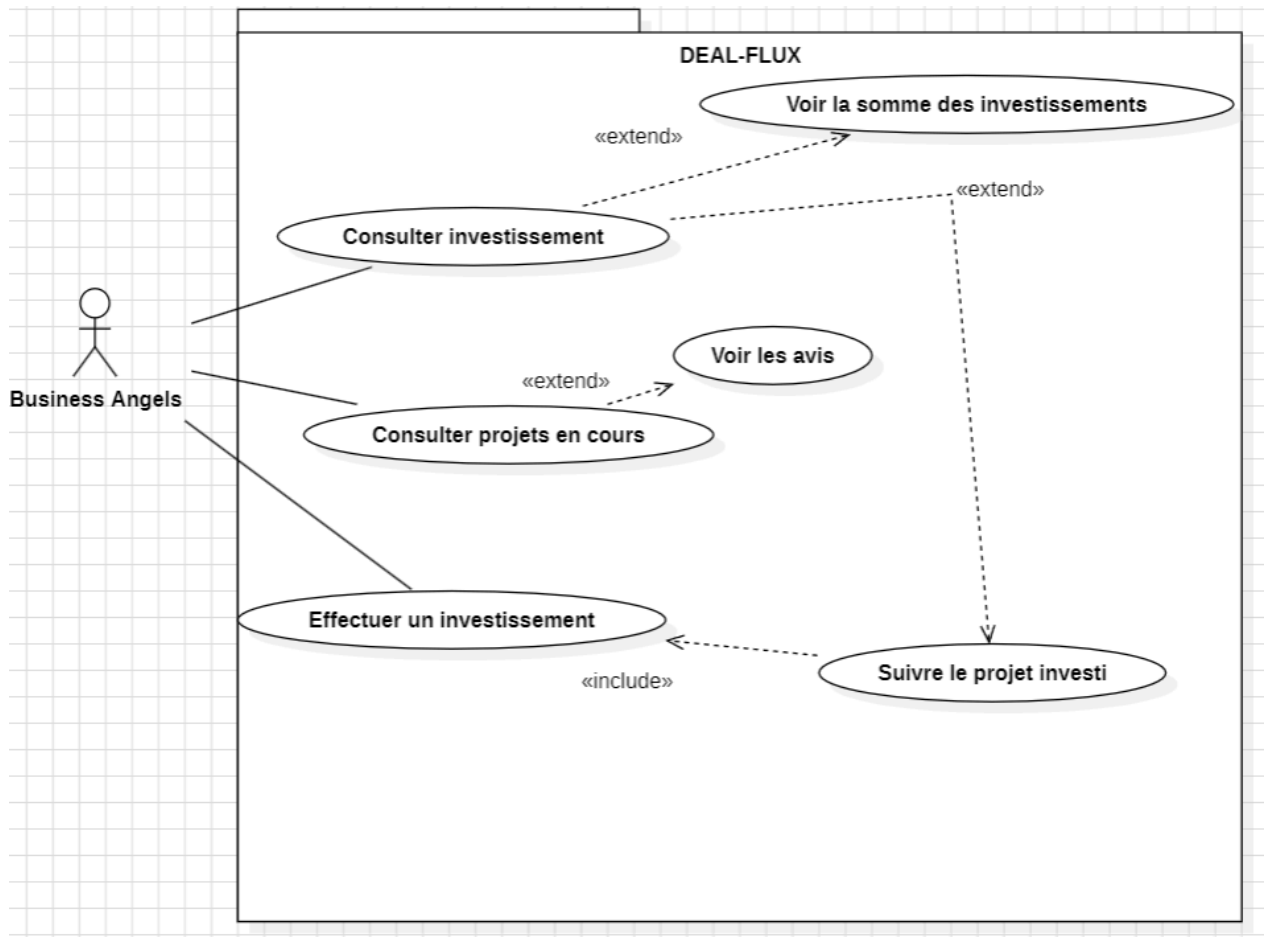


Figure 4- Use case Business angel

3. Des diagrammes de séquence pour les requêtes PATCH et POST du webhook, détaillant le processus de synchronisation. Ces diagrammes ont été particulièrement utiles pour identifier les points potentiels de défaillance et pour optimiser le flux de données.

Voici un exemple simplifié du diagramme de séquence pour une requête POST :

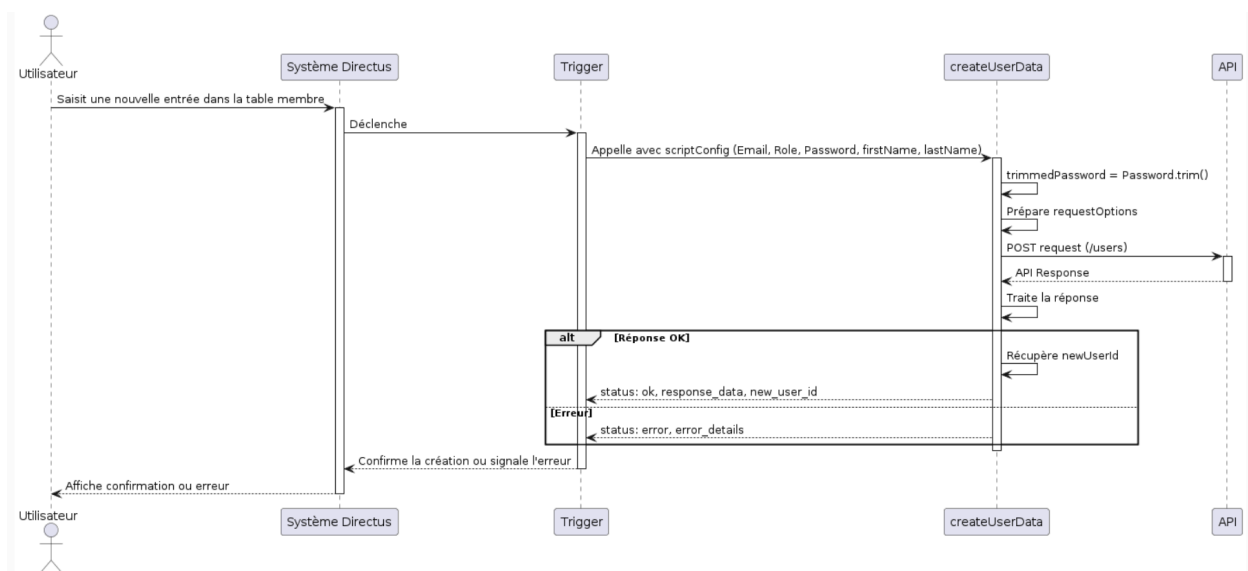


Figure 5- diagramme de séquence requête post

Ces diagrammes ont permis de visualiser clairement l'architecture de la solution et d'identifier d'éventuels points d'amélioration. Ils ont également facilité la communication avec l'équipe de MELIES Business Angels, permettant de valider l'approche avant de commencer le développement.

4.2 Développement du système de webhook

Le cœur du système de synchronisation repose sur l'utilisation de webhooks. J'ai développé des scripts en JavaScript pour gérer la collecte, la transformation et le transfert des données entre Airtable et Deal-Flux. Cette partie du projet a été la plus complexe et a nécessité plusieurs itérations pour atteindre une solution robuste et efficace.

Difficulté technique 1 : Gestion des conflits de données

Un des défis majeurs était de gérer les conflits potentiels lors de la synchronisation bidirectionnelle des données. Pour résoudre ce problème, j'ai implémenté un système de versioning des données.

```

function synchronizeData(sourceData, targetSystem) {
  const currentVersion = getDataVersion(sourceData.id, targetSystem);
  if (sourceData.version > currentVersion) {
    updateData(sourceData, targetSystem);
    updateDataVersion(sourceData.id, sourceData.version, targetSystem);
  } else {
    logConflict(sourceData, targetSystem);
  }
}
  
```

```
}  
}
```

Cette approche, basée sur la compétence 1 (Réaliser un développement d'application), m'a permis de concevoir une solution robuste pour gérer les mises à jour concurrentes tout en assurant l'intégrité des données.

Difficulté technique 2 : Optimisation des performances

Face au volume important de données à synchroniser, j'ai dû optimiser les performances du système. J'ai implémenté une solution de mise en cache et de traitement par lots pour réduire la charge sur les API.

```
const dataCache = new Map();  
  
async function batchProcessData(dataArray) {  
  const batchSize = 100;  
  for (let i = 0; i < dataArray.length; i += batchSize) {  
    const batch = dataArray.slice(i, i + batchSize);  
    await Promise.all(batch.map(async (data) => {  
      if (!dataCache.has(data.id)) {  
        const processedData = await processData(data);  
        dataCache.set(data.id, processedData);  
      }  
      return dataCache.get(data.id);  
    }));  
  }  
}
```

Cette optimisation, relevant de la compétence 2 (Optimiser des applications informatiques), a permis de réduire significativement le temps de synchronisation et la consommation de ressources.

4.2.1 Configuration des webhooks

La première étape a consisté à configurer les webhooks dans Airtable. J'ai créé des déclencheurs pour chaque type d'événement nécessitant une synchronisation :

- Ajout d'un nouveau membre
- Modification des informations d'un membre existant
- Ajout d'une nouvelle startup
- Mise à jour des informations d'une startup
- Nouvel investissement
- Ajout d'un nouveau projet
- modification de l'état du projet par rapport au DEAL FLOW

Pour chaque événement, j'ai configuré Airtable pour envoyer une notification instantanée via son API. Cette configuration a nécessité une compréhension approfondie de l'API Airtable [1] et de ses limites, notamment en termes de fréquence d'appels autorisés.

4.2.2 Création de l'API Airtable

J'ai ensuite créé une API Airtable personnalisée avec l'identifiant de la base pour pouvoir recevoir les données de Deal-Flux. Cette étape a impliqué la gestion sécurisée des clés API et la mise en place de mécanismes d'authentification robustes pour protéger les données sensibles de MELIES Business Angels.

4.2.3 Développement des scripts JavaScript

Le développement des scripts JavaScript a été au cœur du système de synchronisation. J'ai créé des scripts AJAX pour gérer les requêtes POST et PATCH. Ces scripts sont associés à des triggers pour qu'à chaque création d'un nouveau membre ou modification d'un membre existant, les informations soient automatiquement ajoutées ou mises à jour sur l'application web Deal-Flux.

Voici un exemple plus détaillé du code JavaScript pour une requête POST lors de la création d'un membre :

The screenshot displays a JavaScript code editor with a 'Code' pane on the left and a 'Test output' pane on the right. The code in the 'Code' pane is a JavaScript function that takes an input configuration and performs a POST request to a Directus API. The code includes comments and uses ES6 syntax for constants and async functions. The 'Test output' pane shows the results of a test run, including the script input, the result of the script, and the console log.

```
Code
1 var scriptConfig = input.config();
2
3 const directusUrl = scriptConfig.WEBHOOK_URL;
4 const apiKey = scriptConfig.API_KEY;
5
6 console.log('URL de base:', directusUrl);
7
8 const createUserData = async (Email, Role, Password, firstName, lastName, CIVILITE) => {
9   const url = `${directusUrl}/items/utilisateur`;
10
11   const trimmedPassword = Password.trim();
12
13
14   const requestOptions = {
15     method: 'POST',
16     headers: {
17       'Content-Type': 'application/json',
18       'Authorization': `Bearer ${apiKey}`
19     },
20     body: JSON.stringify({
21       email: Email,
22       role: Role,
23       password: trimmedPassword,
24       first_name: firstName,
25       last_name: lastName,
26       civilite: CIVILITE,
27     })
28   };
29
30 console.log('URL complète de la requête:', url);
31 console.log('Configuration de la requête:', JSON.stringify(requestOptions, null, 2));
32
33 return fetch(url, requestOptions).then(response => response.json());
34
35 return createUserData(Email, Role, Password, firstName, lastName, CIVILITE);
36
37 export default {
38   script: createUserData,
39 };
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
253
```

```

console.log('Statut de la réponse:', response.status);
console.log('Headers de la réponse:', JSON.stringify(Object.fromEntries(respo

if (!response.ok) {
  const errorBody = await response.text();
  console.error('Corps de la réponse d\'erreur:', errorBody);
  throw new Error(`Echec : ${response.status} - ${errorBody}`);
}

const data = await response.json();
console.log('OK:', JSON.stringify(data, null, 2));

output.set("status", 'ok');
output.set("response_data", data);

// Récupération de l'UUID généré par Directus
const newUserId = data.data.id;
console.log('Nouvel UUID de l\'utilisateur:', newUserId);
output.set("new_user_id", newUserId);

} catch (error) {
  console.error('Erreur détaillée:', error);
  console.error('Message d erreur:', error.message);
  console.error('Stack trace:', error.stack);

  output.set("status", 'error');
  output.set("error_details", error.message);
}

```

Figure 7- suite de l'exemple de la requête post

Ce code inclut la gestion des erreurs, la normalisation des données, et la mise à jour du statut de synchronisation dans Airtable.

4.2.4 Utilisation de Directus

Pour optimiser la gestion des API REST, j'ai intégré le headless CMS Directus. Cela a permis d'offrir des endpoints sûrs et robustes pour la création (POST), la modification (PATCH), la lecture (GET) et la suppression (DELETE) des données.

L'utilisation de Directus a également permis d'implémenter un système de génération automatique d'UUID pour chaque nouvel utilisateur inscrit. L'UUID est ensuite récupéré dans la requête pour être automatiquement rempli dans la base de données Airtable. Cette approche a grandement simplifié la gestion des identifiants uniques entre les deux systèmes.

4.3 Tests et validation

Cette approche de test, basée sur la compétence 3 (Administrer des systèmes informatiques communicants complexes), a permis d'assurer la fiabilité et la robustesse du système dans diverses conditions d'utilisation.

4.3.1 Tests unitaires

J'ai commencé par développer une suite de tests unitaires pour chaque composant du système, en particulier les fonctions de transformation des données et les requêtes API.

4.3.2 Tests d'intégration

Une fois les composants individuels testés, j'ai procédé à des tests d'intégration pour vérifier que tous les éléments fonctionnaient correctement ensemble. Ces tests ont simulé différents scénarios de synchronisation, notamment :

- L'ajout d'un nouveau membre dans Airtable et sa propagation vers Deal-Flux
- La modification d'informations d'une startup dans Deal-Flux et sa mise à jour dans Airtable
- La gestion de modifications simultanées dans les deux systèmes

J'ai pu rencontrer deux problèmes :

- Le fait que le mot de passe du membre dans l'input du script à un espace au début, j'ai dû faire un `trimmed` pour enlever l'espace car sinon il ne respectait pas les conditions de création de mot de passe.

```
const trimmedPassword = Password.trim();
```

- D'autre part, le rôle d'un membre est sous forme de tableau et non pas une chaîne de caractères, j'ai donc dû faire une petite fonction `extract role` pour extraire le rôle du tableau.

```
// Fonction pour extraire le role du tableau si nécessaire
```

```
const extractRole = (role) => {  
  if (Array.isArray(role) && role.length > 0) {  
    return role[0];  
  }  
  return role;  
};
```

```
CONSOLE.LOG
"Rôle original:"
▶ (1) ["b037e8c3-e832-4dab-bdf6-980d29441755"]

CONSOLE.LOG
"Rôle extrait:""b037e8c3-e832-4dab-bdf6-980d29441755"
```

Figure 8- extraction du role

4.3.3 Tests de robustesse

Pour vérifier la résilience du système, j'ai simulé différentes conditions d'erreur :

- Perte de connexion réseau
- Timeout des API externes
- Données invalides ou mal formatées

Ces tests ont permis d'identifier et de corriger plusieurs failles, notamment dans la gestion des erreurs et la reprise après incident.

4.3.4 Tests utilisateurs

Enfin, j'ai impliqué les membres de l'équipe MELIES Business Angels pour tester le système dans des conditions réelles d'utilisation. Cette phase a été particulièrement importante étant donné que 70% des membres de l'association sont des retraités avec une connaissance limitée des nouvelles technologies.

Ces tests utilisateurs ont révélé quelques problèmes d'ergonomie et ont conduit à plusieurs améliorations :

- Simplification de l'interface utilisateur pour la saisie des données dans le formulaire
- Ajout de messages de confirmation plus clairs lors des opérations de synchronisation
- Création d'un guide utilisateur détaillé pour les modifications de scripts.

5. Méthodologie et organisation du projet

5.1 Méthodes de travail adoptées

Bien que nous n'ayons pas suivi une méthodologie agile formelle, notre approche était structurée et orientée vers une communication régulière et une adaptation continue. Les principales méthodes de travail adoptées étaient :

- Réunions hebdomadaires : Tous les jeudis, nous organisons une réunion de suivi pour faire le point sur l'avancement du projet, discuter des problèmes rencontrés et définir les priorités pour la semaine suivante.
- Réunions avec Deal-Flux : Des réunions spécifiques étaient programmées avec l'équipe de Deal-Flux pour discuter des aspects techniques de l'intégration et de la synchronisation des données.
- Séances de conception : J'ai eu plusieurs réunions avec le directeur technique pour concevoir la solution, discuter des approches techniques et valider les choix d'architecture.

5.2 Gestion du projet et planification

Autonomie et proactivité

Mon degré d'autonomie était élevé, le directeur technique me faisant confiance pour gérer le projet au quotidien. Pour maintenir cette autonomie tout en assurant la qualité du travail, j'ai adopté les approches suivantes :

- Recherche proactive d'informations : J'ai beaucoup utilisé la documentation officielle d'Airtable, de Deal-Flux et de Directus, ainsi que des forums spécialisés comme Stack Overflow pour résoudre les problèmes techniques.
- Proposition de solutions : Lors des réunions, je présentais systématiquement plusieurs options pour chaque défi rencontré, avec une analyse des avantages et inconvénients de chaque approche.
- Initiatives personnelles : J'ai pris l'initiative de créer des scripts d'automatisation pour certaines tâches répétitives, comme la génération de rapports de synchronisation, ce qui

a été très apprécié par l'équipe ainsi que la création de script pour envoi de mail personnalisé pour chaque personne et leur reporting d'affiliés actif associés (en pdf) dans lesquels ils ont investis.

Planification et suivi

Pour la planification et le suivi du projet, j'ai utilisé un diagramme de Gantt. Voici un aperçu simplifié de ce diagramme :

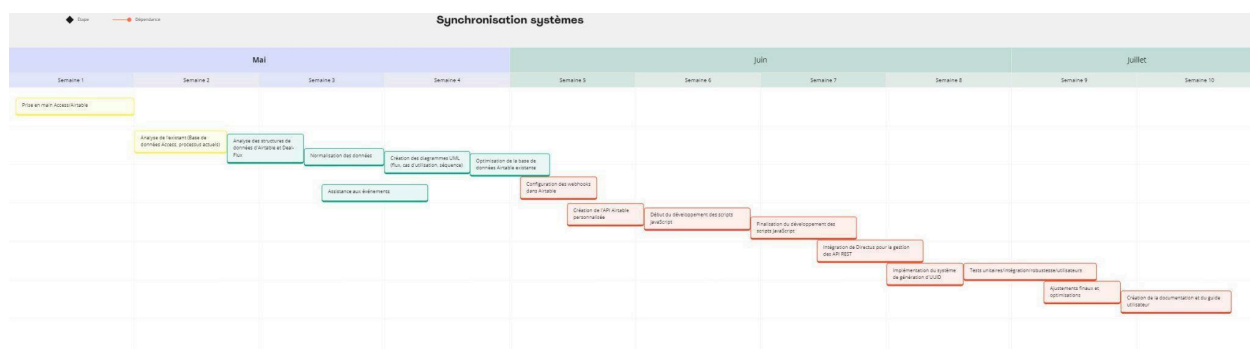


Figure 9- diagramme de gantt

Ce diagramme était mis à jour régulièrement et partagé lors des réunions hebdomadaires pour suivre l'avancement du projet et ajuster la planification si nécessaire.

5.3 Collaboration et communication

Pour assurer une communication efficace et une collaboration fluide, j'ai mis en place les pratiques suivantes :

- Comptes-rendus détaillés après chaque réunion, envoyés à tous les participants et aux personnes absentes
- Mise à jour régulière d'un document partagé résumant l'état d'avancement du projet, les problèmes rencontrés et les solutions envisagées
- Communication proactive par email ou messagerie instantanée pour résoudre rapidement les problèmes mineurs entre les réunions

En plus du projet de synchronisation, j'ai été impliqué dans plusieurs tâches annexes qui m'ont permis de développer mes compétences et de mieux comprendre le fonctionnement global de l'association :

1. Assistance aux événements : J'ai aidé à l'organisation et à la logistique de deux événements de networking pour les membres de MELIES Business Angels. Cette expérience m'a permis de développer mes compétences en communication et en gestion d'événements (Compétence 6).
2. Formation des utilisateurs : J'ai créé un guide utilisateur détaillé pour le nouveau système et organisé une session de formation pour les membres de l'association. Cette

tâche a renforcé ma capacité à communiquer efficacement des concepts techniques à un public non technique (Compétences 5 et 6).

3. Optimisation de la base de données : En parallèle du projet principal, j'ai travaillé sur l'optimisation de la structure de la base de données Airtable existante, ce qui a permis d'améliorer les performances globales du système.

Mobiliser les compétences interpersonnelles pour intégrer une équipe informatique

Ma participation active aux discussions, mon apport de feedbacks constructifs et ma demande de conseils ont été des pratiques régulières durant mon stage. Ces actions ont démontré ma capacité à travailler en équipe et à contribuer à un environnement de travail collaboratif et respectueux. Ce comportement a facilité une intégration au sein de l'équipe et a permis une progression fluide des projets.

La gestion du projet de synchronisation m'a permis de mettre en pratique plusieurs aspects de la conduite de projet :

- Identification des besoins du client : J'ai mené plusieurs entretiens avec les utilisateurs finaux pour comprendre leurs besoins spécifiques et les enjeux économiques de l'association.
- Adoption d'une démarche proactive : J'ai régulièrement proposé des améliorations au projet initial, comme l'ajout de fonctionnalités de reporting automatisé.
- Communication efficace : Les comptes-rendus de réunion et la documentation technique que j'ai produits ont facilité la communication entre les différentes parties prenantes du projet.

Appliquer une démarche pour intégrer une équipe informatique

Mon intégration dans l'équipe de MELIES Business Angels m'a permis de développer mes aptitudes à travailler efficacement dans une équipe informatique :

- Travail en équipe pluridisciplinaire : J'ai collaboré étroitement avec des profils variés, du directeur technique aux membres non techniques de l'association.
- Accompagnement des évolutions informatiques : J'ai joué un rôle clé dans la transition vers le nouveau système d'information, en formant les utilisateurs et en créant une documentation complète.
- Communication efficace et collaborative : J'ai adapté ma communication en fonction de mes interlocuteurs, utilisant un langage technique avec l'équipe IT et des explications plus accessibles avec les autres membres de l'association.

En résumé, ces expériences lors de mon stage ont été une application directe et pratique des apprentissages critiques de ma formation en Bachelor Universitaire de

Technologie. Chaque compétence acquise et chaque leçon apprise ont renforcé ma capacité à naviguer dans des environnements professionnels complexes.

6. Conclusion

Ce stage de 10 semaines au sein de MELIES Business Angels a été une expérience extrêmement enrichissante, tant sur le plan technique que professionnel. Le projet principal de synchronisation entre Airtable et Deal-Flux a été mené à son terme avec succès et sera repris intégralement par l'entreprise pour son nouveau système d'information.

Ce projet a apporté une amélioration significative au système d'information de MELIES Business Angels, notamment en termes d'efficacité opérationnelle et de qualité des données. La synchronisation automatisée entre Airtable et Deal-Flux a permis d'éliminer les doubles saisies, de réduire les erreurs humaines et d'assurer une cohérence des données entre les deux plateformes. Cette optimisation permet à l'association de gagner un temps précieux dans la gestion de ses projets et de ses membres, tout en améliorant la fiabilité de ses données.

Sur le plan personnel, ce stage m'a permis de développer plusieurs compétences clés et d'acquérir une expérience précieuse. J'ai eu l'opportunité de concevoir et développer une solution complète de bout en bout, en utilisant des technologies modernes comme JavaScript, les API REST et les webhooks. Cette expérience m'a permis d'approfondir mes connaissances techniques et de les appliquer à un cas concret d'entreprise. Face aux défis de performance liés au volume important de données à synchroniser, j'ai dû trouver et implémenter des solutions d'optimisation innovantes. Cette expérience m'a appris à penser de manière critique et à résoudre des problèmes complexes dans un contexte professionnel.

La mise en place du système de synchronisation a nécessité une compréhension approfondie de l'architecture des systèmes Airtable et Deal-Flux. J'ai ainsi pu développer mes connaissances en matière d'administration de systèmes et de gestion de données, des compétences essentielles dans le domaine de l'informatique. Bien que travaillant de manière autonome, j'ai dû gérer ce projet de bout en bout, en communiquant régulièrement avec différentes parties prenantes. Cette expérience m'a permis de développer mes compétences en gestion de projet et en communication professionnelle.

Ce stage m'a offert l'opportunité de mettre en pratique les connaissances acquises durant ma formation, tout en développant de nouvelles compétences techniques et professionnelles. Il a renforcé ma confiance en ma capacité à mener à bien des projets complexes et à m'adapter à un environnement professionnel exigeant. Les défis rencontrés et surmontés au cours de ce stage ont considérablement enrichi mon expérience et m'ont préparé pour ma future carrière dans le domaine de l'informatique.

7. Bibliographie

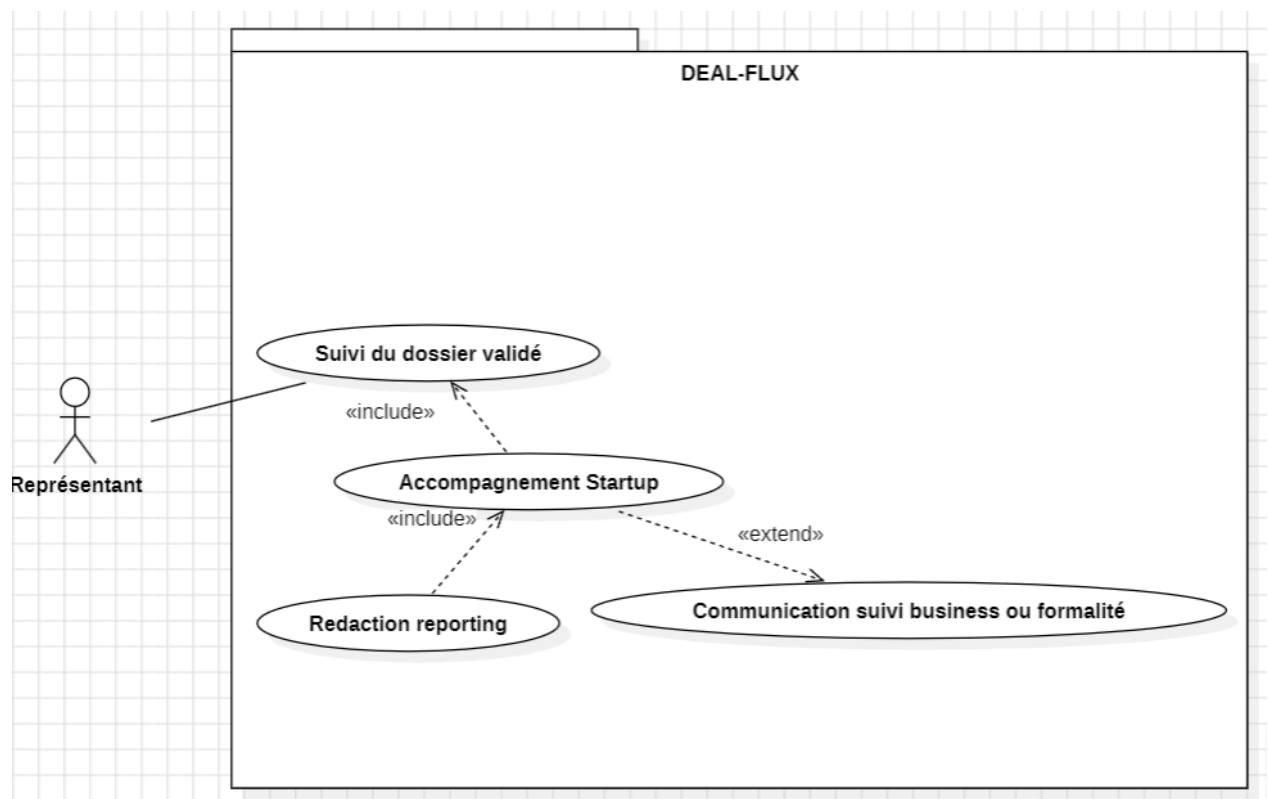
- [1] Airtable, "Airtable API Documentation," . Available: <https://airtable.com/developers/web/api/introduction>.
- [2] Deal-Flux, "Deal-Flux Developer Documentation," . Available: <https://deal-flux.com/developer-docs>.
- [3] Directus, "Directus Documentation," . Available: <https://docs.directus.io/>.
- [4] MDN Web Docs, "JavaScript," . Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.
- [5] MDN Web Docs, "AJAX," . Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/AJAX>.
- [6] IETF, "Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Semantics and Content," RFC 7231, June 2014.
- [7] OWASP Foundation, "OWASP Top Ten," . Available: <https://owasp.org/www-project-top-ten/>.
- [8] ISO/IEC, "ISO/IEC 27001:2013 Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements," 2013.
- [9] UML.org, "What is UML," . Available: <https://www.uml.org/what-is-uml.htm>.
- [10] MELIES Business Angels, "About Us," Available: <https://www.melies.fr/about-us>.
- [11] Airtable, "Webhooks overview," Available : <https://airtable.com/developers/web/api/webhooks-overview>

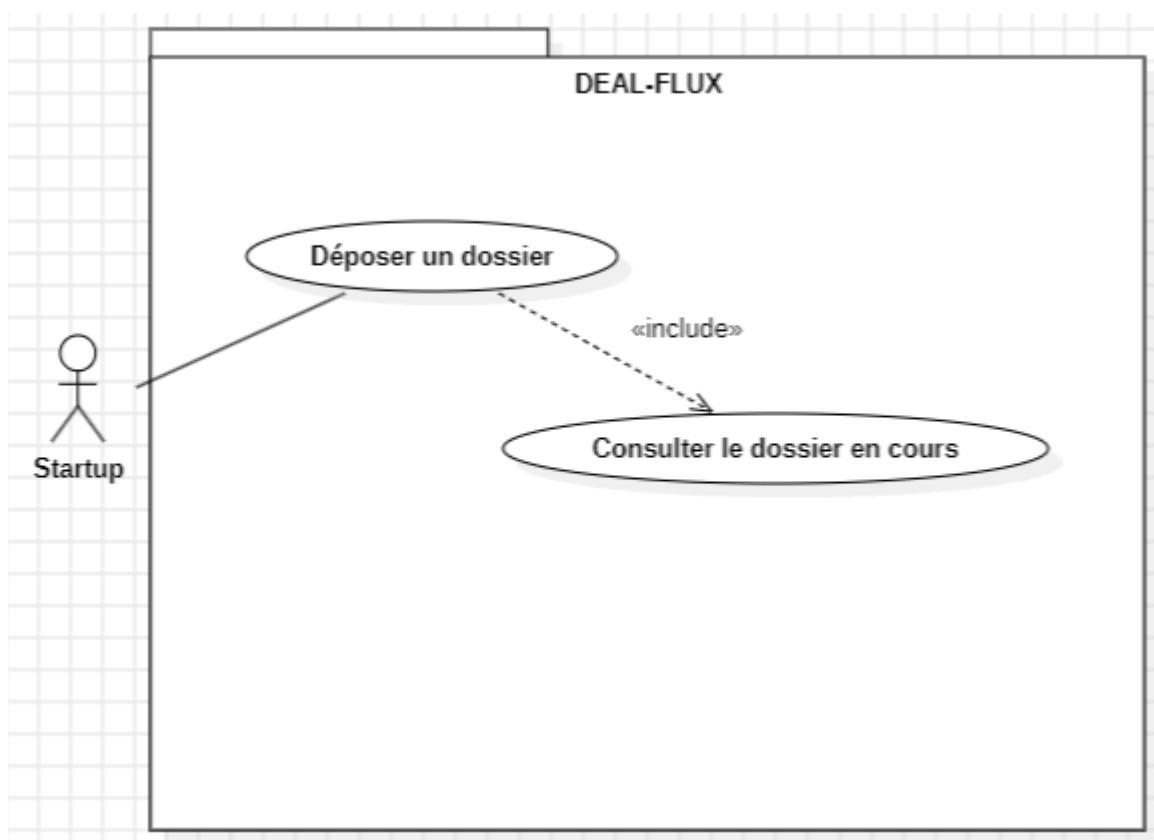
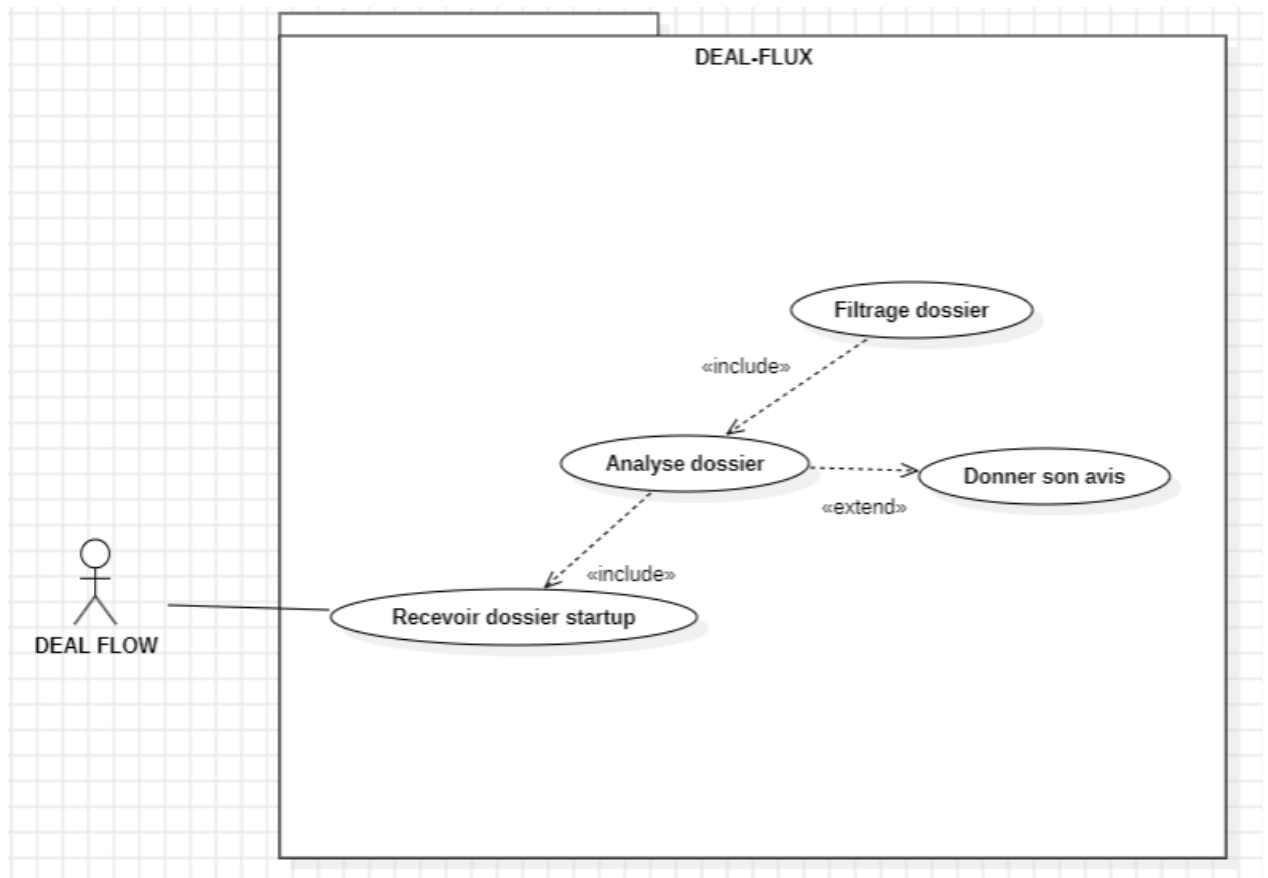
8. Annexes

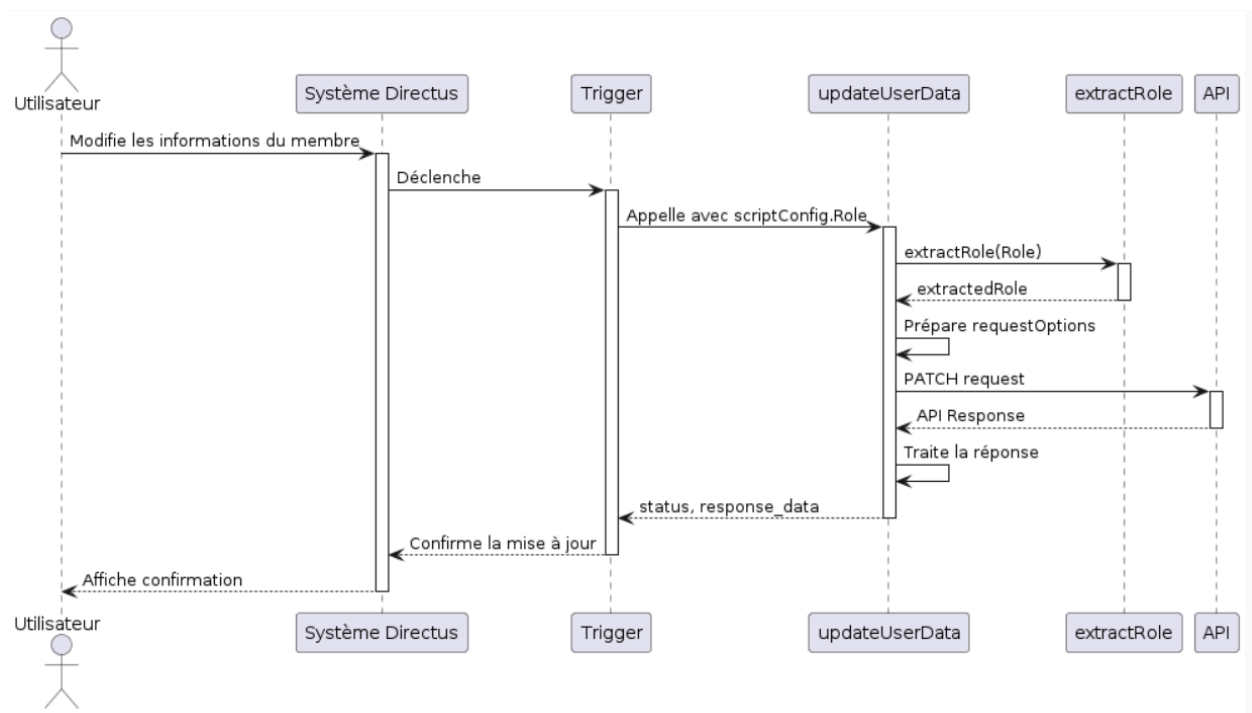
Annexes 1 : Diagrammes MBA

Annexes 2 : Guides d'utilisation

Annexes 1 : Diagrammes MBA







Annexes 2 : Guides d'utilisation

<https://docs.google.com/document/d/1AboRd6EYrjPp6Ed-IU075aLC1XHoR03Wz8jHEfn8ANs/edit?usp=sharing>

<https://aide-porteur.dealflux.org/docs/Accueil/>

<https://aide-gestionnaire.dealflux.org/docs/Acscueil/>