



DEP.	TI
AN.	2024
REF.	DSI2443

Rapport de
PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention de :

Licence Appliquée en Développement des Systèmes d'Information

Développement d'un moteur de workflow BPMN pour la solution Elise de l'entreprise.

Elaboré par :

Talel MEJRI

&

Mohamed Amine HKIMI

Encadré par :

Mme Anissa CHALOUAH (ISET)

Mr Rachid JEBBARI (ENTREPRISE)

Effectué à :

Entreprise : Neoledge

- Adresse: Neoledge, Lac 2, Tunisie**
- Mail : contact@neoledge.com**

Année universitaire: 2023/2024

Dédicaces

Avec tout mon respect et mes plus sincères émotions, je dédie ce projet de fin d'études à la mémoire de ma chère grand-mère « Baouda », dont l'esprit pur demeure toujours présent dans nos cœurs.

Je tiens également à exprimer ma plus profonde gratitude envers ceux qui m'ont soutenu tout au long de cette aventure académique.

À mon père Loutfi et ma mère Jamila, merci infiniment pour votre amour inconditionnel, votre soutien moral et financier, et pour avoir toujours cru en moi. Vous êtes mes piliers, et sans vous, ce projet n'aurait jamais vu le jour.

À mes frères et sœurs Wajdi, Mohamed, Samia et Najet, merci pour votre présence réconfortante et vos encouragements. Votre soutien a été inestimable.

Je dédie ce travail à Oussayd, le nouveau joyau de notre famille. Bienvenue, petit ange. Ta venue a apporté une immense joie et un renouveau d'espoir. Que ta vie soit remplie de bonheur, de réussite et de sagesse.

À mon cher grand-père Aboudi, dont les conseils ont été des lumières guidant mon chemin. Ta détermination, ton courage et ton amour inconditionnel ont enrichi ma vision du monde et m'ont donné la force de poursuivre mes rêves. Merci de tout cœur pour ton encouragement constant.

À ma chère sœur Naziha, la plus merveilleuse du monde, dont l'humour et l'amour inconditionnel ont été des rayons de soleil dans ma vie. Ta capacité à me faire rire même dans les moments les plus stressants m'a été d'un soutien inestimable.

À ma précieuse "dada", qui m'a élevé avec tant d'amour, de patience et d'humour. Ta présence et ton dévouement ont façonné la personne que je suis aujourd'hui.

À une personne très chère à mon cœur, pour ton soutien et ton inspiration. Ton encouragement discret mais constant m'a permis de surmonter les défis. Ta présence a fait toute la différence, et je te suis profondément reconnaissant.

À toute la famille Mejri, Lamouchi, Chraiet et Gueni, je vous remercie pour vos Encouragements constants. Cette réussite est également la vôtre.

Enfin, je dédie ce projet à mes fidèles amis à Bahra et ceux qui ont renoncé à l'ISET. Vous êtes une véritable richesse dans ma vie.

- Mejri Talel

Dédicaces

Avec tout mon respect et mes plus sincères émotions, Je dédie ce travail à la mémoire de mon père AL-Bechir, parti trop tôt. Papa, ta sagesse, ta force et ton amour continuent de m'inspirer chaque jour. Tu resteras à jamais dans mon cœur.

À ma mère Atfa, qui a été pour moi une mère et un père. Ton dévouement, ta patience et ton amour inconditionnel m'ont permis d'avancer malgré les difficultés. Ta présence à mes côtés est ma plus grande source de force et de motivation.

À ma chère grande sœur Mariem et mon petit frère Youssef, pour leur soutien indéfectible. Mariem, tu as toujours été là pour moi, me guidant et m'encourageant à chaque étape. Ton amour et ta confiance m'ont donné le courage de poursuivre mes rêves. Youssef, ta joie de vivre et ta capacité à me faire sourire même dans les moments les plus difficiles sont une lumière qui éclaire mon chemin.

À mes amis, pour leur amitié sincère et leur soutien constant. Vous avez été une source inestimable de motivation et de joie tout au long de ce parcours.

À mon cher ami et mentor Abdesalam Ghozia, qui a toujours su m'encourager et m'aider à surmonter mes revers. Ta guidance et tes conseils ont été essentiels à ma réussite.

À toute la famille Hkimi et Mekni, pour leur amour et encouragement constants. Votre soutien et vos encouragements ont été essentiels à mon épanouissement et à la réalisation de ce projet.

À tout le staff de l'ISET de Bizerte, professeurs et administrateurs, pour leur dévouement et leur soutien tout au long de mon parcours académique.

À mes chers collègues de l'organisation IEEE ISET Bizerte, pour leur collaboration et leur soutien continu. Votre camaraderie et votre engagement ont grandement enrichi mon expérience académique et professionnelle.

-Hkimi Mohamed Amin

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre sincère reconnaissance et notre profonde gratitude à toutes les personnes qui ont, de près ou de loin, participé à la réalisation de ce projet.

C'est avec un immense honneur que nous avons bénéficié de la supervision de **Madame Anissa CHALOUAH**, une enseignante passionnée de l'Institut supérieur des études technologiques de Bizerte. Nous lui adressons nos sincères remerciements pour son engagement constant et ses remarques constructives tout au long de notre stage, qui ont été cruciales pour la réussite de ce projet. Nous espérons avoir su répondre à la confiance qu'elle nous a témoignée.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à **Monsieur Rachid JEBBARI**, notre superviseur industriel chez Neoledge, pour le temps qu'il nous a consacré, ses conseils avisés et les informations précieuses qu'il a partagées tout au long de notre stage, qui ont été essentiels à notre progression et notre épanouissement. Nous souhaitons également adresser nos remerciements à **Monsieur Walid AZZOUZI** pour son soutien constant et ses contributions inestimables.

Je remercie également toute l'équipe de Neoledge pour son accueil chaleureux, son esprit d'équipe et son professionnalisme. C'est un véritable honneur de travailler avec une équipe aussi amicale et compétente que celle de Neoledge, en particulier **Raed CHARRAD**.

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers l'équipe pédagogique et administrative de l'ISET Bizerte, en particulier le département de technologie de l'informatique, pour leurs efforts déployés afin de nous offrir une formation de haute qualité.

Enfin, nous souhaitons remercier sincèrement les membres du jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'évaluer notre travail avec tant de bienveillance, de disponibilité et de rigueur.

Table des matières

Introduction Générale	1
Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet	2
Introduction.....	3
I. Présentation de l'organisme d'accueil.....	3
1. Produits présentés par NeoLedge.....	3
II. Présentation du projet	4
1. Contexte du projet	4
2. Étude de l'existant.....	5
3. Analyse de l'existant	5
4. Solution proposée :	6
III. Méthodologies et formalisme adopté	6
1. Méthodologie de modélisation et de conception	6
2. Méthodologie de travail	7
2.1. Choix méthodologique	7
2.2. Pourquoi Scrum	7
IV. Environnement de développement	9
1. Environnement matériel.....	9
2. Environnement logiciel	10
3. Technologies utilisées :.....	12
V. Architecture de l'application :	15
Conclusion	19
Chapitre 2 : Etat de l'art.....	20
Introduction.....	21
I. Définition L'automatisation des processus :	21
1. Processus Métier:	21
2. Avantages de l'Automatisation des Processus Métier :	22
3. Les Technologies d'automatisation des processus :	24
Etude Comparative entre les Technologies	26
1. Objectifs de notre organisation d'automatisation des processus :	26
2. Comparaison entre les technologies d'Automatisation :	26
3. Qu'est-ce que le BPMN 2.0?.....	28
Conclusion	29
Chapitre 3 : Planification du Backlog Produit.....	30

Introduction.....	31
I. Identifications des acteurs :.....	31
II. Les besoins non fonctionnels	32
III. Les User stories.....	32
IV. Product Backlog :.....	35
Chapitre 4 : Release 1.....	40
 Introduction.....	41
 I. Organisation des sprints :.....	41
 II. Sprint 1 « Etude de l'environnement »	41
1. Sprint Goal	41
2. Sprint Backlog :.....	42
3. Implémentation du sprint :	43
4. Sprint Review :	62
5. Sprint Rétrospective :	62
III. Sprint 2 Personnaliser le panneau des propriétés :.....	62
1. Sprint goal :	62
2. Sprint backlog :.....	62
3. Implémentation du sprint :	63
4. Sprint Review :	78
5. Sprint Rétrospective :	78
Conclusion :.....	78
Chapitre 5 : Release 2.....	79
 Introduction.....	80
 I. Organisation des sprints :.....	80
 II. Sprint 3 « Gestion des processus BPMN».....	80
1. Sprint Goal :	80
2. Sprint Backlog :.....	81
3. Implémentation du sprint :	82
3.1. Expression des besoins :	82
3.2. Analyse :.....	97
3.3. Conception.....	98
3.4. La réalisation :	100
3.5. Le Test :	101
4. Sprint Review :	105
5. Sprint Rétrospective :	105

III. Sprint 4 : Analyse et Extraire Processus BPMN :	106
1. Sprint Goal	106
2. Sprint Backlog :.....	106
3. Implémentation du sprint :	107
3.1. Solution optimale pour extraire des données de processus dans le backend :.....	107
3.2. Expression des besoins:	109
3.3. Analyse :.....	121
3.4. Conception :.....	122
3.5. La réalisation :.....	127
3.6. Le Test.....	129
4. Sprint review :.....	137
5. Sprint Rétrospective	137
Conclusion	137
Chapitre 6 : Release	138
Introduction :	139
I. Organisation des sprints :.....	139
II. Sprint 5 «Exécution Processus Workflow» :	139
1. Sprint Goal :	139
2. Sprint Backlog :.....	140
3. Implémentation du sprint :	140
3.1 . Expression des besoins :	140
3.2. Analyse :.....	145
3.3. Conception :.....	146
3.4. La réalisation :.....	150
3.5. La Test :	152
4. Sprint Review :.....	152
5. Sprint Rétrospective :	152
III. Sprint 6 «Génération des tableaux de bord et des rapports» :	153
1. Sprint Goal :	153
2. Sprint Backlog :.....	153
3. Implémentation du sprint :	154
4. Sprint Review :.....	161
5. Sprint Rétrospective :	161
Conclusion	162
Conclusion Général.....	163

Liste des figures

Figure 1: Logo de NeoLedge	3
Figure 2: Logo de Elise.....	4
Figure 3 : capture d'écran de la plateforme de gestion de documents.....	5
Figure 4: Méthode SCRUM	9
Figure 5 : Caractéristiques du PC de Talel.....	9
Figure 6 Caractéristiques du PC de Mohamed Amine.	10
Figure 7 Architecture MVVM	16
Figure 8 Architecture MVC.....	17
Figure 9 Diagramme d'architecture Elise	17
Figure 10 Architecture de notre application.....	18
Figure 11 Représentation des flux d'une entreprise	23
Figure 12 Représentation d'un flux sous forme de processus structuré.....	24
Figure 13 Exemple processus BPMN.....	29
Figure 14 : Organisation des releases.....	39
Figure 15 : Release 1	41
Figure 16 : Installer le .NET Framework.....	43
Figure 17 : Installation Visual Studio 2022.....	43
Figure 18 : Microsoft SQL Server Management Studio 20	44
Figure 19 Tableau de bord de formation Elise.....	44
Figure 20 Interface Du Web Service.....	46
Figure 21 Objet Session	47
Figure 22 Interface d'administration de la configuration des modes d'authentification.....	47
Figure 23 Contrat WSDL	48
Figure 24 Web Service IsAvailable avec SoapUI	49
Figure 25 créer un compte.....	51
Figure 26 Vérification Dans Base de données	51
Figure 27 Login User	52
Figure 28 Non autorisé à ajouter une tâche	52
Figure 29 Ajouter une tache	53
Figure 30 Afficher les tache	53
Figure 31 Modifier une tache.....	54
Figure 32 Supprimer une tache	54
Figure 33 Dashboard ELSA workflow	55
Figure 34 Configure HTTP ENDPOINT	55
Figure 35 configurer HTTP RESPONSE.....	56
Figure 36 Test Workflow Designer	56
Figure 37 Configurer Elsa Workflow	57
Figure 38 créer le premier workflow.....	57
Figure 39 Test Workflow Programmatique.....	57
Figure 40 Exemple de Workflow pour calculer le somme	58
Figure 41 Intégration BPMN.JS dans VueJs3	58
Figure 42 Exemple de gestion d'un diagramme en ligne (bpmn.io)	59

Figure 43 Structure d'un diagramme	59
Figure 44 Premier Partie de workflow Extraire contenu de diagramme	60
Figure 45 Activité pour et obtenir l'ID de l'utilisateur	60
Figure 46 Deuxième Partie de workflow Obtenir l'utilisateur	61
Figure 47 Test Exécution	61
Figure 48 Plan d'amélioration du sprint 1	62
Figure 49 : panneau de propriétés.....	64
Figure 50 : relation panneau et activités	64
Figure 51 : interface de gestion de commentaire	65
Figure 52 : ajout d'un commentaire	66
Figure 53 : structure de commentaire dans le fichier BPMN ajouté	66
Figure 54 : propriétés spécifique ScriptTask.....	68
Figure 55 : type SGBD pour BusinessRuleTask	68
Figure 56 : connection string BusinessRuleTask	69
Figure 57 : requetesql BusinessRuleTask	69
Figure 58 : ApiDataSource ServiceTask.....	70
Figure 59 : timerCycle dans startEvent	70
Figure 60 : FileInput dans startEvent	71
Figure 61 : structure de descripteur NEO	72
Figure 62 : structure d'un fichier bpmn avec descripteur neo.....	74
Figure 63 : modification ou suppression de propoiete d'activite	75
Figure 64 : modification de proprietes d'une activite	75
Figure 65 : synchronisation de modification des propriétés.....	76
Figure 66 : interface de chatBot	76
Figure 67 : question reponse avec le chatbot.....	77
Figure 68 : identification des elements par le chatbot.....	77
Figure 69 Release 2	80
Figure 70 Sprint Backlog du sprint 1	81
Figure 71 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 3: « Gestion des processus BPMN »	83
Figure 72 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation «Télécharger diagramme»	91
Figure 73 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation «Importer diagramme»	92
Figure 74 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation ""Changer couleur""	93
Figure 75 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Consulter tous le problèmes » »	94
Figure 76 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Consulter erreur pour chaque activité »	95
Figure 77 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Réinitialisation diagramme »	95
Figure 78 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Modifier code XML du processus »	96
Figure 79 Diagramme de composant de Gestion des processus BPMN	97
Figure 80 Diagramme de classe participante conception de cas d'utilisation « Consulter tous le problèmes »	97
Figure 81 Modèle du domaine conception de cas d'utilisation « « Consulter tous le problèmes » »	98
Figure 82 Diagramme de classe de conception de cas d'utilisation «Consulter tous le problèmes »	98
Figure 83: Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « Consulter tous le problèmes »	99
Figure 84 Page du processus BPMN.....	100
Figure 85 Page édit code XML	100

Figure 86 Test de téléchargement du diagramme.....	101
Figure 87 Test validation lors de l'importation du diagramme existante	101
Figure 88 Test la sauvegarde su processus BPMN sans le stockage local	102
Figure 89 Test l'affiche du processus dans mini-carte	102
Figure 90 Test affiche de lite des raccourcis clavier.....	103
Figure 91 Test validation lors modifié code XML	103
Figure 92 Test de consultation de la liste des problèmes.....	104
Figure 93 Test Affiche le problème dans chaque activité.....	104
Figure 94 Test de changement de couleur.....	105
Figure 95 Environnement de test unitaire	135
Figure 96 Cycle de développement du test unitaire	136
Figure 97 Résultats des tests unitaires	136
Figure 98 Accéder donnée format JSON	108
Figure 99 Accéder donnée format XML.....	108
Figure 100 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 4 «Analyse et Extraire Processus BPMN»	109
Figure 101 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation «Consulter liste des processus »	115
Figure 102 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Rechercher Par Nom du processus » »	116
Figure 103 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « ajouter un processus » ».....	117
Figure 104 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « modifier un processus » ».....	118
Figure 105 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Supprimer un processus » »..	119
Figure 106 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Ajouter un historique » ».....	119
Figure 107 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Recharger un historique»»..	120
Figure 108 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Consulter liste des changements»».....	120
Figure 109 Modèle du domaine conception de sprint 4	121
Figure 110 Diagrammes de classe participante de «Gestion des processus».....	121
Figure 111 Diagrammes de classe participante de « Gestion des historiques »	122
Figure 112 Diagrammes de classe de conception de « Ajouter un processus »	123
Figure 113 Diagrammes de classe de conception de « Ajouter un Historie».....	123
Figure 114 Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « Consulter liste des processus ».....	124
Figure 115 Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « « Ajouter un processus »	125
Figure 116 Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « Ajouter un Historie »	126
Figure 117 Diagramme de composant de « « Analyse et Extraire Processus BPMN » »	127
Figure 118 Gestion de processus	127
Figure 119 Captures de sauvegarde automatique des changements	128
Figure 120 Interface graphique de la création d'un nouveau processus.....	128
Figure 121 Interface graphique de la gestion des historiques.....	129
Figure 122 Interface graphique de la modification d'un processus.....	129
Figure 123 Rechercher Par ObjectName	130
Figure 124 Supprimer un processus.....	130
Figure 125 Consulter les changements effectués pour un historique.....	131
Figure 126 Test le Sauvegarde Automatique.....	131
Figure 127 Test le Sauvegarde d'un processus	132
Figure 128 Capture du message de succès de la sauvegarder du processus	132

Figure 129 Capture du message de succès de la modification du processus.....	133
Figure 130 Test la suppression d'un historique	133
Figure 131 Test l'ajout d'un historique	134
Figure 132 Test le recharge d'un historique.....	134
Figure 133 : Release 3	139
Figure 134 : diagramme de cas d'utilisation de sprint 5	141
Figure 135 : Diagramme de séquence système de Eexecuter Activté.....	144
Figure 136 : Diagramme de séquence système de consulter Liste Des activités	145
Figure 137 : Diagramme de classe participante de sprint 5	145
Figure 138 : diagramme de classe de conception de sprint 5	146
Figure 139 : Gerer elements dans l'execution.....	148
Figure 140 : diagramme de séquence Exécuter Diagramme	149
Figure 141 : Diagramme de composants de sprint5 <<exécution Processus Workflow>>	150
Figure 142 : bouton executer workflow.....	151
Figure 143 Simulation d'exécution.....	152
Figure 144 : interface de tableau de bord NeoForm avant intégration.....	154
Figure 145 : interface de tableau de bord NeoForm après l'intégration	155
Figure 146 : interface de gestion des processus dans le tableau de bord.....	155
Figure 147 : interface de gestion de processus BPMN modeler	156
Figure 148 : Architecture de la solution d'intergration au backend.....	156
Figure 149 : interface d'affichage de statistiques de workflow.....	157
Figure 150 : les clés de performance KPI	158
Figure 151 : diagramme a barre pour afficher les tachés accomplis	158
Figure 152 : graphique linéaire d'exécution des tachés en fonction de temps.....	158
Figure 153 : diagramme circulaire pour afficher la distribution des tachés dans le processus	159
Figure 154 : Diagramme bar charte enregistré.....	160
Figure 155 : bouton de téléchargements de rapport PDF détaille de workflow	161
Figure 156 : rapport PDF enregistré comptant toute les détails d'exécution de workflow	161

Liste des Tableaux

Tableau 1: Comparaison entre les technologies d'automatisation des processus	27
Tableau 2 : Product Backlog	38
Tableau 3 : Sprint Backlog du sprint 1	42
Tableau 4 : Sprint Backlog du sprint 2	63
Tableau 5 : elements spécifique de chaque activité	67
Tableau 6 : types des errurs associes au regles BPMN	72
Tableau 7 : Plan d'amélioration du sprint 2	78
Tableau 8 : Description textuelle de cas d'utilisation « Télécharger Diagramme »	84
Tableau 9 Description textuelle de cas d'utilisation « Importer Diagramme »	85
Tableau 10 Description textuelle de cas d'utilisation «Réinitialisation digramme»	85
Tableau 11 Description textuelle de cas d'utilisation «Changer Couleur des activités»	86
Tableau 12 Description textuelle de cas d'utilisation «Voir les raccourcis clavier»	86
Tableau 13 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter tous les problèmes»	87
Tableau 14 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter erreur pour chaque activité»	88
Tableau 15 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter le code XML du processus»	88
Tableau 16 Description textuelle de cas d'utilisation «Modifier code XML du processus»	89
Tableau 17 Description textuelle de cas d'utilisation «Voir tout le diagramme dans la mini-carte»	89
Tableau 18 Description textuelle de cas d'utilisation «Sauvegarder Processus dans local Storage»	90
Tableau 19 Description textuelle de cas d'utilisation «Agrandir le digramme»	90
Tableau 20: Plan d'amélioration du sprint 3	105
Tableau 21 Sprint Backlog du sprint 4	106
Tableau 22 Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter liste des processus »	110
Tableau 23 Description textuelle de cas d'utilisation «Rechercher Par Nom du processus »	110
Tableau 24 Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un processus »	111
Tableau 25 Description textuelle de cas d'utilisation « Supprimer un processus »	111
Tableau 26 Description textuelle de cas d'utilisation « Modifier un processus »	112
Tableau 27 Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter liste des historiques»	112
Tableau 28 Description textuelle de cas d'utilisation « Recharger un historique »	113
Tableau 29 Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un historique »	113
Tableau 30 Description textuelle de cas d'utilisation «Supprimer un historique »	114
Tableau 31 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter les changements»	114
Tableau 32 Plan d'amélioration du sprint 4	137
Tableau 34 : sprint backlog du sprint 5	140
Tableau 35 : Descripiton textuelle de cas d'utilisation <<Executer un processus>>	142
Tableau 36 : Description Textuelle <<executer un processus évenémentielle>>	142
Tableau 37 : Description textuelle de cas d'utilisation <<consulter liste des Activités>>	143
Tableau 38 : Plan d'amélioration du sprint 5	152
Tableau 39 : sprint backlog du sprint 6	153
Tableau 40 : Plan d'amélioration du sprint 6	161

Introduction Générale

L'automatisation des processus métiers est devenue cruciale pour les entreprises souhaitant améliorer leur efficacité opérationnelle et réduire les erreurs humaines. Les processus manuels complexes peuvent ralentir les opérations et affecter la qualité des services. L'utilisation de BPMN (Business Process Model and Notation) pour modéliser et automatiser ces processus offre une solution puissante pour optimiser les workflows et garantir une exécution précise et cohérente. BPMN est une norme de modélisation largement adoptée, permettant de représenter graphiquement les processus métiers de manière claire et compréhensible pour les experts techniques et les parties prenantes non techniques.

Dans le cadre de notre projet de fin d'études chez Neoledge, nous avons développé une application web dédiée à l'automatisation des processus métiers en utilisant BPMN. Cette application vise à intégrer une gestion optimisée et automatisée des processus au sein de la plateforme Elise, offrant une solution évolutive pour la transformation digitale des entreprises.

Ce document a pour objectif de synthétiser les étapes de réalisation de notre projet. Il est subdivisé en six chapitres :

Dans le premier chapitre, nous présentons tout d'abord l'organisme d'accueil. Ensuite, nous exposons la solution suggérée. Enfin, nous exposons les méthodes et le cadre de travail utilisés pour mener à bien notre projet.

Dans le deuxième chapitre, intitulé "Planification du Backlog Product", nous allons étudier le fonctionnement de l'application en utilisant le Product Backlog, en précisant les exigences de notre projet afin de mener une étude technique adéquate.

Le troisième chapitre met l'accent sur les outils disponibles sur le marché et explore l'importance de l'automatisation des processus métier.

Les trois derniers chapitres se concentrent sur chaque release de notre projet. Chaque sprint sera approfondi en décrivant en détail les sprints, les étapes d'expression des besoins, d'analyse et de conception, jusqu'à la réalisation et le test final.

Finalement, nous terminons par une conclusion globale dans laquelle nous évoquons les divers avantages de ce projet.

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

Introduction

Le contexte général du projet est présenté dans ce chapitre introductif. Nous présenterons d'abord notre organisme d'accueil. Ensuite, nous expliquerons les problèmes à résoudre et la solution proposée pour donner un aperçu de notre projet. Enfin, nous fournirons une description de la méthode que nous utilisons pour mener à bien le projet.

I. Présentation de l'organisme d'accueil

Acteur indépendant et à dimension internationale, NeoLedge est une société française en forte croissance, qui s'appuie sur un réseau de partenaires privilégiés en Europe, en Amérique du Nord et en Afrique.

Éditeur spécialisé dans la gestion électronique de documents, NeoLedge compte à son actif des centaines de clients, des dizaines de milliers d'utilisateurs quotidiens et des millions de documents gérés par ses solutions, dans le secteur public comme dans le secteur privé.

Partenaire certifié Gold de Microsoft en ce qui concerne le développement d'applications et les plateformes cloud, NeoLedge accompagne des organisations pendant leur transition numérique. NeoLedge s'appuie depuis ses débuts sur les techniques développées par Microsoft.

La figure 1 représente le logo de NeoLedge.



Figure 1: Logo de NeoLedge

1. Produits présentés par NeoLedge

NeoLedge propose une gamme complète de solutions de gestion électronique de documents (GED) et de gestion de contenus (ECM) pour les entreprises et les administrations.

- ECM Elise [1]: Pour les entreprises de toutes tailles, qui sont confrontées à une gestion complexe des flux d'informations nécessitant de nombreuses interactions avec des tiers, la solution ECM Elise, éditée par NeoLedge, propose des fonctions automatisées pour la capture des flux multicanaux, la gestion des dossiers et l'orchestration des processus métiers.

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

• DocFactory [2]: Pour les entreprises à la recherche d'une solution performante capable de les aider dans leur transformation numérique et leur passage au zéro papier, DocFactory est une solution numérique tout-En-un offrant des fonctions centralisées de numérisation, conversion, et capture de documents électroniques, ainsi que d'export et de signature électronique.

Contrairement aux solutions propriétaires ne gérant pas le processus de dématérialisation dans sa globalité, DocFactory permet d'industrialiser l'ensemble des opérations de capture des flux de documents jusqu'à leur intégration dans votre système d'information.

• Illico [3]: Pour les élus et dirigeants de villes de toutes tailles, engagées dans une politique de transition numérique grâce à des outils innovants qui simplifient leur fonctionnement, illico offre aux citoyens et aux équipes de la ville des services de confiance pour la dématérialisation, le traitement des requêtes, la gestion du courrier, l'automatisation des processus métiers. Contrairement aux solutions en silos ne gérant pas la continuité des processus entre les citoyens et les agents, "illico powered by Elise" est un service illimité, rapide à mettre en œuvre, conçu pour les villes et les réseaux de villes

II. Présentation du projet

1. Contexte du projet

Le présent projet intitulé « Workflow BPMN » est réalisé dans le cadre de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de licence national en technologie d'information au sein de l'Institut Supérieur des Études Technologiques de Bizerte.

Ce projet a été réalisé dans la société NeoLedge durant la période s'étalant du 05 février 2023 jusqu'à 25 mai 2024.



Figure 2: Logo de Elise

2. Étude de l'existant

Le processus de traitement de fichiers sur la plateforme Elise est un flux d'activités essentiel pour la gestion efficace des données entrantes. Il démarre par la réception des fichiers, qu'ils proviennent d'utilisateurs externes, de partenaires commerciaux ou d'autres systèmes internes. Ensuite, ces fichiers sont identifiés, classifiés et validés pour garantir leur conformité aux normes et exigences spécifiées.

Une fois que les données sont validées, le processus passe à l'étape du traitement effectif des fichiers. Cela peut impliquer une série d'opérations telles que la transformation des données, l'enrichissement avec des informations supplémentaires, ou la consolidation avec d'autres données. Certaines parties du processus peuvent être automatisées grâce à des scripts VBScript exécutés sur le serveur Elise .

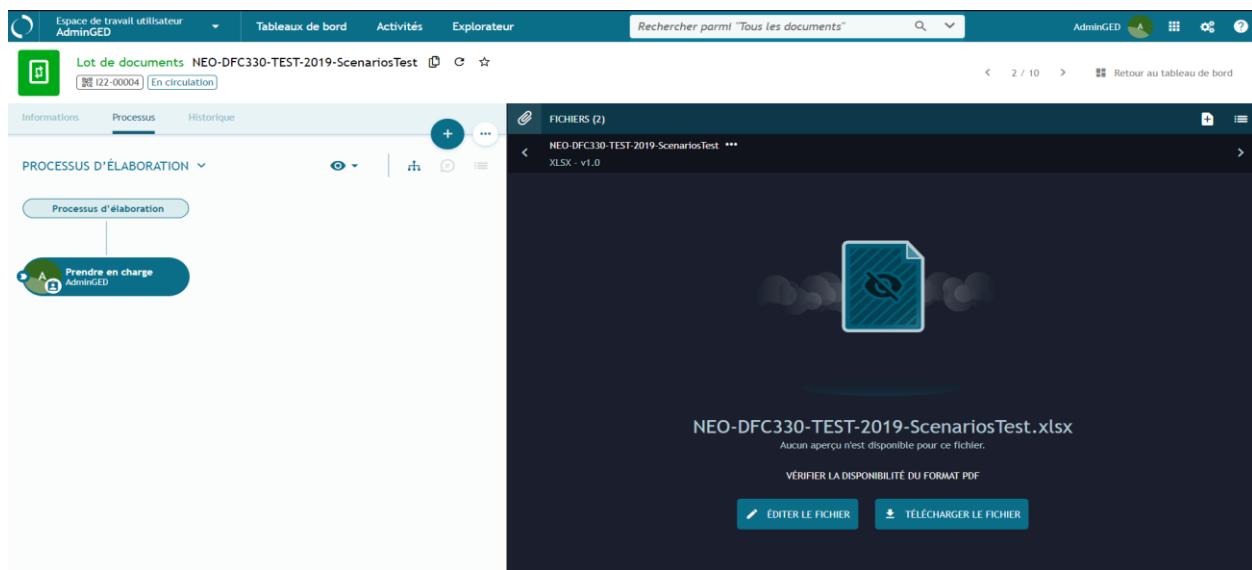


Figure 3 : capture d'écran de la plateforme de gestion de documents

3. Analyse de l'existant

Les problèmes constatés au niveau de l'existant comprennent un processus de développement basé sur des spécifications détaillées :

- Développement basé sur des spécifications.
- Manque de visualisation des processus métier.
- Processus d'exécution manuelle.

- Suivi de la performance limitée.

4. Solution proposée :

Notre objectif consiste à concevoir un moteur de workflow BPMN qui sera intégré à la plateforme de gestion, **Elise**.

L'objectif de cette solution est d'offrir une gamme complète d'outils afin d'optimiser la gestion des processus métier.

Notre solution permettra d'abord une modélisation graphique facile à comprendre des processus, ce qui facilitera leur compréhension et leur communication au sein de l'organisation.

Nous utiliserons la bibliothèque **BPMN.IO**, qui est connue pour sa flexibilité et sa compatibilité avec **Elise**, pour y parvenir.

Ensuite, notre solution comprendra des fonctionnalités avancées pour l'exécution des processus, telles que la gestion des tâches, les flux de travail et les règles de l'entreprise. Pour cette étape, nous utiliserons la bibliothèque puissante Elsa Workflow.

Enfin, notre solution fournira des tableaux de bord personnalisables et des rapports détaillés pour suivre les indicateurs de performance importants des processus.

Les utilisateurs pourront identifier les domaines d'amélioration et d'optimisation de leurs opérations grâce à ces analyses.

Dans l'ensemble, notre moteur de workflow BPMN pour Elise vise à révolutionner la gestion des processus métier en offrant une solution complète, intuitive et puissante, qui simplifie les opérations quotidiennes, améliore l'efficacité opérationnelle et stimule la croissance de l'entreprise.

III. Méthodologies et formalisme adopté

Au cours de cette section, nous détaillons les techniques utilisées pour avancer dans la réalisation de notre projet.

1. Méthodologie de modélisation et de conception

Une méthode de modélisation et de conception est un processus qui permet de formaliser les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce développement plus fidèle

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

aux besoins du client lors de la réalisation d'un projet informatique. Pour cette raison, nous avons opté pour UML pour la conception de notre projet.



UML (Unified Modeling Language) est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines du développement logiciel et en conception orientée objet. [4]

2. Méthodologie de travail

Le choix entre les méthodes classiques et agiles de gestion de projet dépend de la complexité du projet, des exigences du client et du degré de flexibilité requis. Les méthodes classiques conviennent mieux aux projets bien définis avec des calendriers clairs et des risques identifiés. En revanche, les méthodes agiles sont préférables pour les projets plus vastes où les spécifications ne sont pas claires ou les besoins du client évoluent. Agile permet une adaptation continue en fonction des retours du client, réduisant ainsi le risque de recommencer à zéro. En fin de compte, le choix de la méthode doit correspondre aux exigences uniques de chaque projet pour maximiser ses chances de succès.

2.1. Choix méthodologique

Nous nous sommes inspirés du framework Scrum, donc notre choix méthodologique correspond à notre projet. Scrum est largement reconnu comme le framework de gestion de projet le plus couramment utilisé, le mieux documenté et soutenu. Il offre un cadre de travail structuré pour les équipes pluridisciplinaires, avec une attention particulière portée sur l'adaptabilité et la collaboration, permettant de répondre efficacement aux problèmes complexes et évolutifs.

2.2. Pourquoi Scrum

Dans le cadre de notre projet et afin d'assurer le bon déroulement des différentes phases de ce dernier, nous avons opté pour le framework agile Scrum pour la conception et le développement de notre système pour des raisons bien déterminées. En effet, le framework Scrum s'adapte parfaitement à la décomposition de notre projet de fin d'études.

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

Il se base sur les avantages suivants :

- Plus de souplesse et de réactivité.
- Grande capacité d'adaptation au changement grâce à des itérations courtes.
- Satisfaire au mieux les besoins du client.

SCRUM est une méthodologie agile qui consiste à avoir une équipe soudée orientant le projet au fil de son avancement afin d'atteindre un but. Cette approche est à la fois dynamique et productive, engendre la réalisation des fonctionnalités par itération en incluant la participation du client. Chaque itération peut durer de deux à quatre semaines, à la fin de chaque sprint un produit fonctionnel doit être livré. En effet, Scrum définit trois rôles qui sont :

- **Product Owner** (Le gestionnaire de produit) : Le responsable du produit de l'équipe projet client et il représente les utilisateurs finaux. C'est lui qui va définir et prioriser la liste des fonctionnalités du produit et choisir la date et le contenu de chaque sprint sur la base des valeurs (charges) qui lui sont communiquées par l'équipe.
 - ✓ Le Product Owner de notre projet est notre encadrant de la société Mr Azzouzi Walid .
- **Scrum Master** (Le maître de Scrum) : Véritable facilitateur sur le projet, il veille à ce que chacun puisse travailler au maximum de ses capacités en éliminant les obstacles et en protégeant l'équipe des perturbations extérieures.
 - ✓ Le Scrum Master dans notre projet est notre encadrante de l'ISET Mme Chalouah Anissa.
- **L'équipe de développement** (L'équipe de projet) : L'équipe de réalisation contient au minimum deux développeurs. Elle regroupe tous les rôles habituellement nécessaires à un projet, à savoir l'architecte, le concepteur, le développeur, le testeur, etc.
 - ✓ L'équipe de développement de notre projet est composée de Mejri Talel et Hkimi Mohamed Amin.

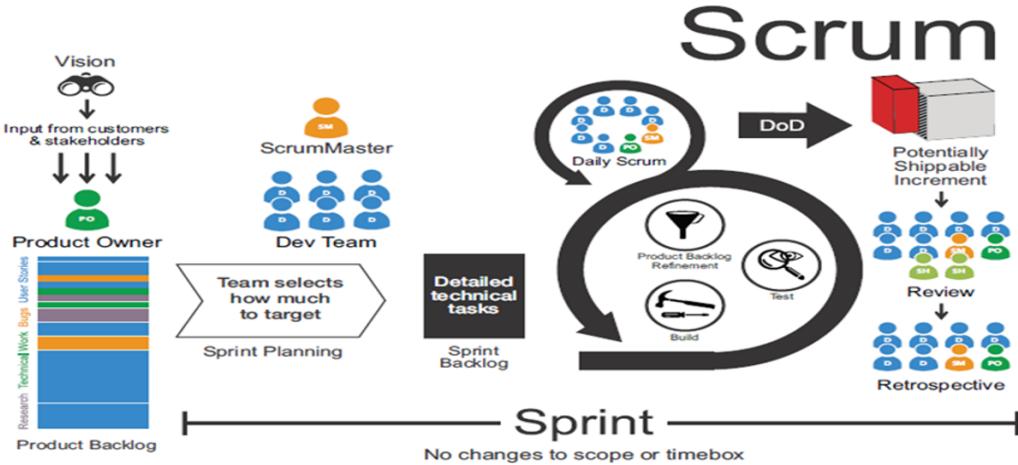


Figure 4: Méthode SCRUM

IV. Environnement de développement

Avant de commencer à mettre en œuvre notre projet, nous décrivons l'environnement et les outils de travail que nous utiliserons. Nous définirons d'abord l'environnement matériel, puis l'environnement logiciel. Enfin, nous présenterons les divers frameworks et langages que nous utiliserons pour ce projet.

1. Environnement matériel

<i>i</i>	Spécifications de l'appareil	Copier	^
Nom de l'appareil	LAPTOP-JDBLJIM4		
Processeur	11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-11320H @ 3.20GHz 3.19 GHz		
Mémoire RAM installée	32,0 Go (31,8 Go utilisable)		
ID de périphérique	46C19279-78C5-4432-8931-2C77B87231A6		
ID de produit	00342-43331-36885-AAOEM		
Type du système	Système d'exploitation 64 bits, processeur x64		
Stylet et fonction tactile	La fonctionnalité d'entrée tactile ou avec un stylet n'est pas disponible sur cet écran		

Figure 5 : Caractéristiques du PC de Talel.

Device specifications	
HP Pavilion Gaming Laptop 15-dk1xxx	
Device name	LAPTOP-AFH7P776
Processor	Intel(R) Core(TM) i5-10300H CPU @ 2.50GHz 2.50 GHz
Installed RAM	8.00 GB (7.78 GB usable)
Device ID	947D7914-9EA7-4BAB-99D9-625981B74B24
Product ID	00327-30962-94336-AAOEM
System type	64-bit operating system, x64-based processor
Pen and touch	No pen or touch input is available for this display

Figure 6 Caractéristiques du PC de Mohamed Amine.

2. Environnement logiciel

Au cours de cette section, nous dresserons une liste des outils utilisés pour étudier et mettre en place notre application tout au long du projet.

- **Visual Studio Code logo:**



Un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et MacOs. Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippets, la refactorisation du code et Git intégrer. [5]

- **Visual Studio logo :**



Visual Studio est un environnement de développement intégré (IDE) extensible, complet et gratuit pour créer des applications modernes pour Android, iOS, Windows, ainsi que des applications web et des services cloud.[6]

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

- **Postman :**



Postman est un outil de développement de logiciels qui permet de tester et de déboguer des API. Il permet de créer des requêtes HTTP et de les envoyer à un serveur. Il permet également de créer des collections de requêtes et de les organiser en dossiers. [7]

- **GIT :**



Git est un logiciel de gestion de versions décentralisé. Il permet de gérer les versions d'un projet informatique et de collaborer avec d'autres développeurs. [8]

- **Draw.io:**



Draw.io est un logiciel de dessin graphique multiplateforme gratuit et open source développé en HTML5 et JavaScript. Son interface peut être utilisée pour créer tous types de diagrammes. [9]

- **Microsoft Teams:**



Microsoft Teams est un logiciel de messagerie instantanée et de collaboration en ligne développé par Microsoft. Il permet de créer des salons de discussion, de partager des fichiers et de collaborer en temps réel. [10]

- **Github :**



Github est un service web d'hébergement et de gestion de développement de logiciels, utilisant le logiciel de gestion de versions Git. [11]

- **BPMN.IO :**



Outils Web pour BPMN.

3. Technologies utilisées :

- **VUE3 :**



Vue.js est un framework JavaScript open source pour la création d'interfaces utilisateur et d'applications web monopages. [12]

- **PrimeVue:**



PrimeVue est une suite d'interface utilisateur complète pour Vue.js composée d'un riche ensemble de composants d'interface utilisateur, d'icônes, de blocs et de modèles d'application. L'objectif principal du projet est d'augmenter la productivité des développeurs en proposant des solutions réutilisables, faciles à régler et à personnaliser en tant que bibliothèque interne. [13]

- **TypeScript:**



TypeScript est un langage de programmation libre et open source développé par Microsoft. Il est un sur-ensemble de JavaScript, c'est-à-dire qu'il ajoute des fonctionnalités à ce dernier. [14]

- **BPMN.JS logo:**



bpmn-js est une boîte à outils de rendu BPMN 2.0 et un modeleur Web. Il est écrit en JavaScript, intègre les diagrammes BPMN 2.0 dans les navigateurs modernes et ne nécessite aucun serveur backend. Cela facilite son intégration dans n'importe quelle application Web. La bibliothèque est construite de manière à pouvoir être à la fois une visionneuse et un modélisateur Web. [15]

- **Pinia:**



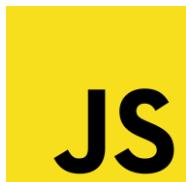
Pinia est une bibliothèque de magasin et un framework de gestion d'état pour Vue.js. Conçu principalement pour créer des applications Web frontales, il utilise une syntaxe déclarative et propose sa propre API de gestion d'état. [16]

- **Highlight.js:**



Highlight.js est un surligneur de syntaxe écrit en JavaScript. Il fonctionne aussi bien dans le navigateur que sur le serveur. Il fonctionne avec à peu près n'importe quel balisage, ne dépend d'aucun framework et dispose d'une détection automatique du langage. [17]

- **JavaScript logo:**



JavaScript est un langage de programmation qui permet de créer du contenu mis à jour de façon dynamique, de contrôler le contenu multimédia, d'animer des images, et tout ce à quoi on peut penser. [18]

- **SQL Server logo:**



Microsoft SQL Server est un système de gestion de base de données en langage SQL incorporant entre autres un SGBDR développé et commercialisé par la société Microsoft [19]

- **MySQL:**



Microsoft SQL Server est un système de gestion de base de données en langage SQL incorporant entre autres un SGBDR développé et commercialisé par la société Microsoft [20]

- **Oracle:**



Oracle est une entreprise américaine créée en 1977 par Larry Ellison. Ses produits phares sont le système de gestion de base de données Oracle Database, le serveur d'applications Oracle Weblogic Server, le progiciel de gestion intégré Oracle E-Business Suite et l'offre de cloud computing Oracle Cloud Infrastructure. [21]

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

- **JEST:**



Jest est un framework de test JavaScript construit sur Jasmine et maintenu par Meta. Il a été conçu et construit en mettant l'accent sur la simplicité et la prise en charge des grandes applications Web [22]

- **XAMPP :**



XAMPP est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, un serveur FTP et un serveur de messagerie électronique. Il s'agit d'une distribution de logiciels libres offrant une bonne souplesse d'utilisation, réputée pour son installation simple et rapide. [23]

- **SoapUI :**



SoapUI est une application open source permettant le test de web service dans une architecture orientée services. Ses fonctionnalités incluent l'inspection des web service, l'invocation, le développement, la simulation, le mocking, les tests fonctionnels, les tests de charge et de conformité.[24]

- **ASP.NET logo:**



ASP.NET est un framework web open source, côté serveur, créé par Microsoft, qui fonctionne sous Windows. ASP.NET permet aux développeurs de créer des applications web, des services web et des sites web dynamiques. [25]

- **ELSA 3.0 logo:**



Elsa 3.0 fait passer le concept de flux de travail réutilisables à un niveau supérieur en permettant de concevoir les flux de travail comme des activités directement dans le concepteur. Cette innovation simplifie non seulement le processus de création mais également versionne automatiquement les activités composites pour une meilleure gestion et évolution dans le temps.

[26]

- **C# logo:**



C# est un langage de programmation moderne, orienté objet et de type sécurisé. C# permet aux développeurs de créer de nombreux types d'applications sécurisées et fiables qui s'exécutent dans .NET. [27]

- **Axios logo:**



Axios est un client HTTP basé sur les promesses compatible avec node.js et les navigateurs. Il est isomorphique (c'est à dire qu'il peut opérer dans le navigateur et dans node. [28]

- **JsPDF logo:**



Bibliothèque JavaScript qui vous permet de générer des fichiers PDF directement à partir de vos pages Web.

V. Architecture de l'application :

❖ MVVM (ModèleVue-VueModèle)

L'architecture (la partie front end) de l'application Web (PrimeVue) est basée sur le modèle MVVM (ModèleVue-VueModèle) qui est un modèle d'architecture logicielle reconnu par l'industrie qui surmonte tous les inconvénients des modèles de conception MVP et MVC. MVVM suggère de séparer la logique de présentation des données (vues ou interface utilisateur) de la partie logique métier principale de l'application. Les couches de code distinctes de MVVM sont :

- **Modèle** : cette couche est responsable de l'abstraction des sources de données. Model et ViewModel fonctionnent ensemble pour obtenir et enregistrer les données. [29]
- **Vue** : Le but de cette couche est d'informer le ViewModel de l'action de l'utilisateur. Cette couche observe le ViewModel et ne contient aucun type de logique d'application. [29]
- **ViewModel** : il expose les flux de données qui sont pertinents pour la vue. De plus, il sert de lien entre le modèle et la vue. [29]

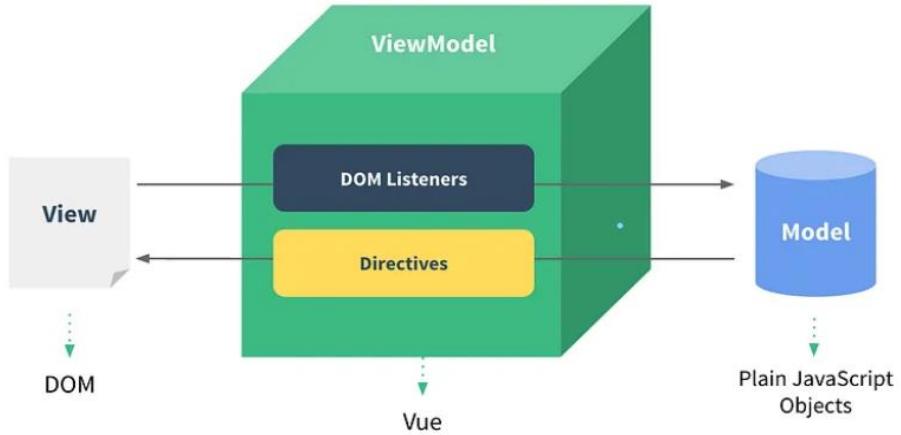


Figure 7 Architecture MVVM

❖ MVC (Model, Vue, Contrôleur) :

Le modèle architectural MVC est employé afin de concevoir des projets évolutifs. Une application est subdivisée en trois éléments : le modèle, la vue et le contrôleur. Il s'agit d'un outil de développement Web fréquemment employé pour développer des applications Web extensibles.

- **Modèle** : Le modèle contient les données manipulées par le programme. Il assure la gestion de ces données et garantit leur intégrité.
- **Vue** : Composant graphique de l'interface qui permet de présenter les données du modèle à l'utilisateur.
- **Contrôleur** : composant responsable des prises de décision, qui gère la logique du code qui prend des décisions, il est l'intermédiaire entre le modèle et la vue.

Chapitre 1 : Présentation du cadre du projet

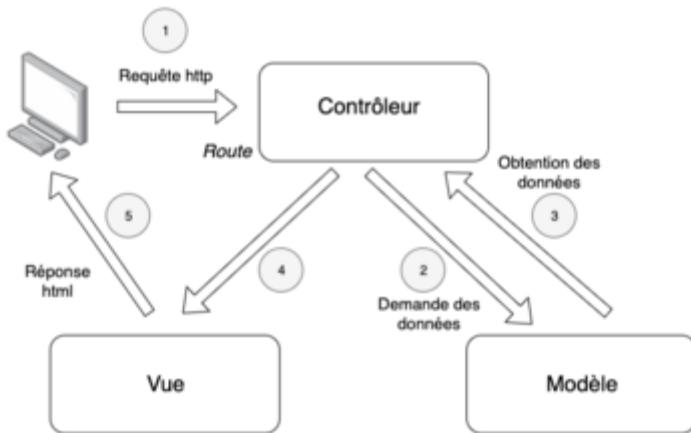


Figure 8 Architecture MVC

La figure ci-dessous représente l'architecture d'Elise :

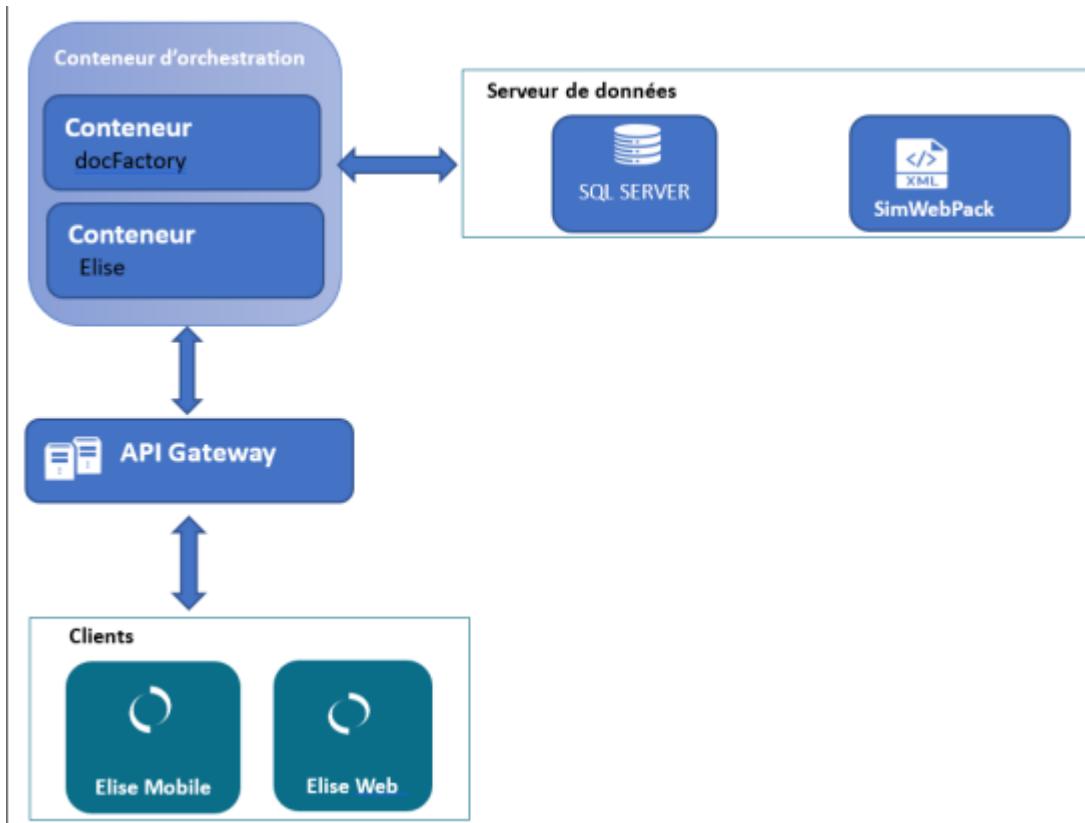


Figure 9 Diagramme d'architecture Elise

❖ Architecture de notre application :

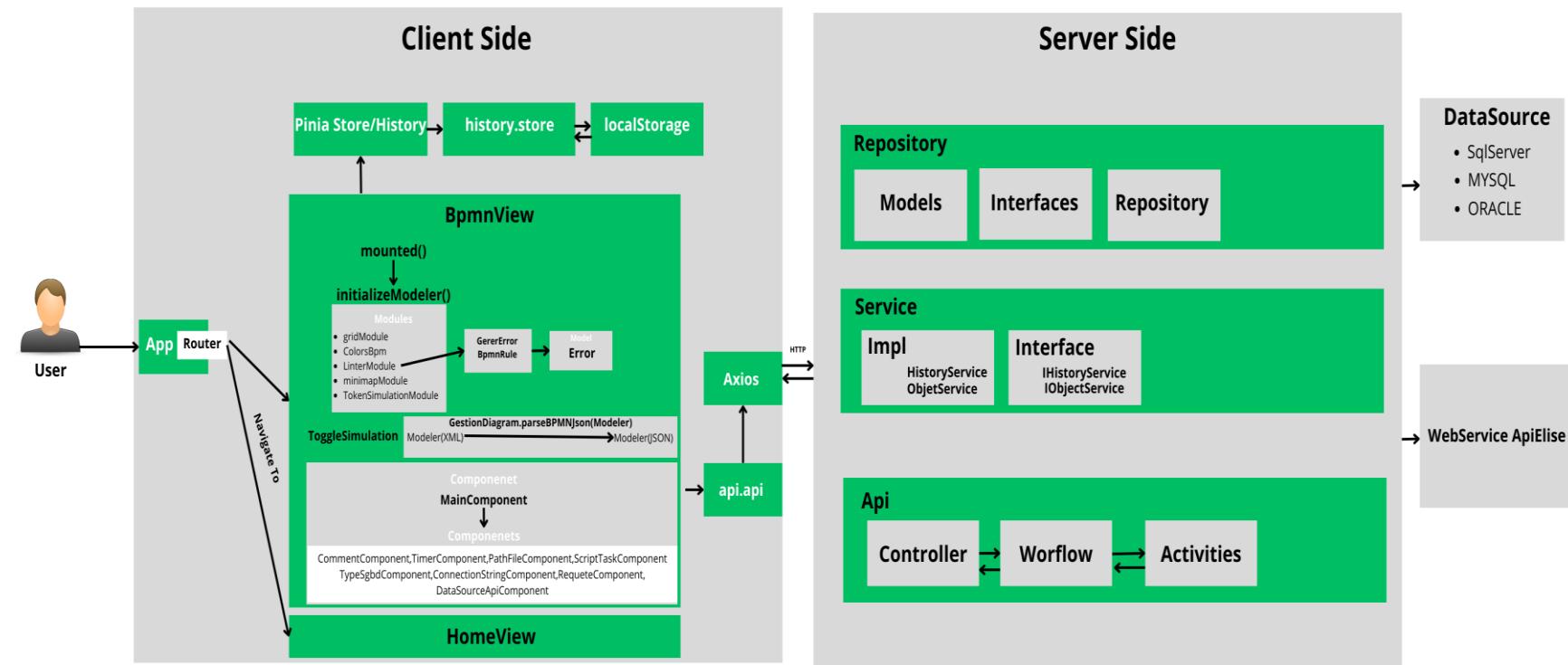


Figure 10 Architecture de notre application

Conclusion

Au cours de ce chapitre, qui est une étape essentielle pour établir les principes de base de notre projet. Nous avons présenté l'organisme d'accueil du projet ainsi que les attentes. En effet, afin de mieux comprendre les fonctionnalités de notre solution et de révéler les limites de la solution existante, nous avons mené une étude de l'existant. De plus, nous avons déterminé le cadre du travail et la méthodologie à utiliser pour ce projet. Le chapitre suivant explique la conception de l'application en détaillant ses spécifications, ses acteurs et le backlog de produits contenant ses fonctionnalités.

Chapitre 2 : Etat de l'art

Introduction

Ce chapitre met l'accent sur les outils disponibles sur le marché et explore l'importance de l'automatisation des processus métier. Pour commencer, nous examinerons les avantages de l'automatisation des processus commerciaux. Pour établir une base solide pour notre recherche, nous expliquerons ensuite les différents acronymes liés à l'automatisation, tels que RPA, DPA, BPA et BPM.

Ensuite, nous examinerons les outils disponibles sur le marché en examinant leurs fonctionnalités, avantages et inconvénients. Nous effectuerons des tests rigoureux pour évaluer leur intégration, leur convivialité et leur performance. Enfin, nous utiliserons les résultats de cette étude comparative pour soutenir notre choix d'outil pour notre projet.

I. Définition L'automatisation des processus :

L'automatisation des processus métier consiste à utiliser la technologie pour automatiser l'exécution de tâches qui normalement nécessiteraient une intervention humaine. La responsabilité de l'exécution des tâches quotidiennes des employés est transférée aux machines. En utilisant cette technique qui repose sur une logique de règles, il est possible de mettre en place une multitude de processus automatisés sans nécessiter d'intervention humaine. Les entreprises cherchent à rationaliser leurs workflows et à améliorer l'efficacité de leur exploitation en intégrant l'automatisation des processus métier à leur stratégie de transformation numérique. [30]

1. Processus Métier:

Un processus est un ensemble ordonné d'actions menées de bout en bout dans le but d'obtenir un résultat. Il doit être lisible et simple à comprendre. Cette condition s'applique d'autant plus dans une démarche d'automatisation pour laquelle on déploie différentes technologies d'automatisation des processus telles que : [31]

- La RPA (Robotic Process Automation)
- Le BPM (Business Process Management)
- La BPA (automation des processus d'entreprise)
- La DPA (Digital Process Automation)

Les types de processus :

On distingue différentes catégories de processus au sein d'une entreprise. Ils sont regroupés en 3 catégories principales :

Les processus de support : un processus de support ou de soutien consiste à fournir les ressources nécessaires au bon déroulement de l'ensemble des processus. C'est le cas de la comptabilité, des ressources humaines, de la maintenance ou des achats de fourniture.

Les processus de réalisation : ces processus englobent toute la chaîne de réalisation de la demande du client à sa satisfaction. Il s'agit de conception, production, de fabrication, de recherche etc.

Les processus de management : les processus de management ou de direction consistent à donner une vision stratégique de la politique qualité et des objectifs via tous les autres processus en assurant l'amélioration constante. Ce sont des processus de planification, de pilotage de la stratégie, de gestion etc.

2. Avantages de l'Automatisation des Processus Métier :

L'automatisation des processus métier a de nombreux avantages importants, notamment l'augmentation de la compétitivité et de l'efficacité opérationnelle des entreprises.

❖ Diminution des erreurs humaines :

Même vos meilleures équipes peuvent parfois faire des erreurs, en particulier lorsqu'elles exécutent des tâches monotones et répétitives. Après tout, nous sommes tous humains. En revanche, contrairement aux humains, les ordinateurs ne sont ni fatigués ni distraits. C'est pourquoi en automatisant vos workflows, vous pourrez considérablement réduire le risque d'erreur humain. [32]

❖ Offre de la meilleure expérience client et Cohérence

En appliquant cette méthode, vous permettez à vos équipes de consacrer moins de temps à des tâches monotones, afin qu'elles se concentrent sur la réponse aux besoins en constante évolution des clients.

Et ce n'est pas tout. L'automatisation des processus métier permet aux entreprises de réagir plus rapidement et d'offrir des expériences personnalisées et cohérentes sur tous les canaux. Cette méthode améliore considérablement l'expérience client globale et aide les entreprises à se démarquer de leurs concurrents. [32]

❖ **Meilleure transparence :**

Les différentes actions des collaborateurs sont formellement définies entraînant une bonne compréhension globale des tâches à effectuer.

❖ **Réduction des coûts :**

La mise en place d'un robot logiciel est moins coûteuse que le recrutement de collaborateurs pour effectuer des tâches fastidieuses et répétitives.

❖ **Une rapidité et un gain de temps :**

L'automatisation des processus métiers accélère les traitements de tâches, d'import/d'export de flux de données comme jamais.

Ceci représente un gain de temps considérable, permet de réduire les retards à néant, de respecter les délais, et d'anticiper les prochaines dates butoirs. . [32]

❖ **Une meilleure communication et une productivité accrue :**

L'automatisation des processus métier peut rassembler des renseignements et des informations provenant de tous les services d'une entreprise, y compris les RH, les ventes, le marketing et la logistique, et les acheminer vers un emplacement central. Cette pratique permet à toutes les équipes et à la direction de disposer d'une vue d'ensemble, de situer l'entreprise par rapport à ses objectifs commerciaux définis et de rester informé de ce qui se passe dans les autres services. Le processus de prise de décision reposera sur des faits et les résultats produits seront de meilleure qualité. [32]



Figure 11 Représentation des flux d'une entreprise

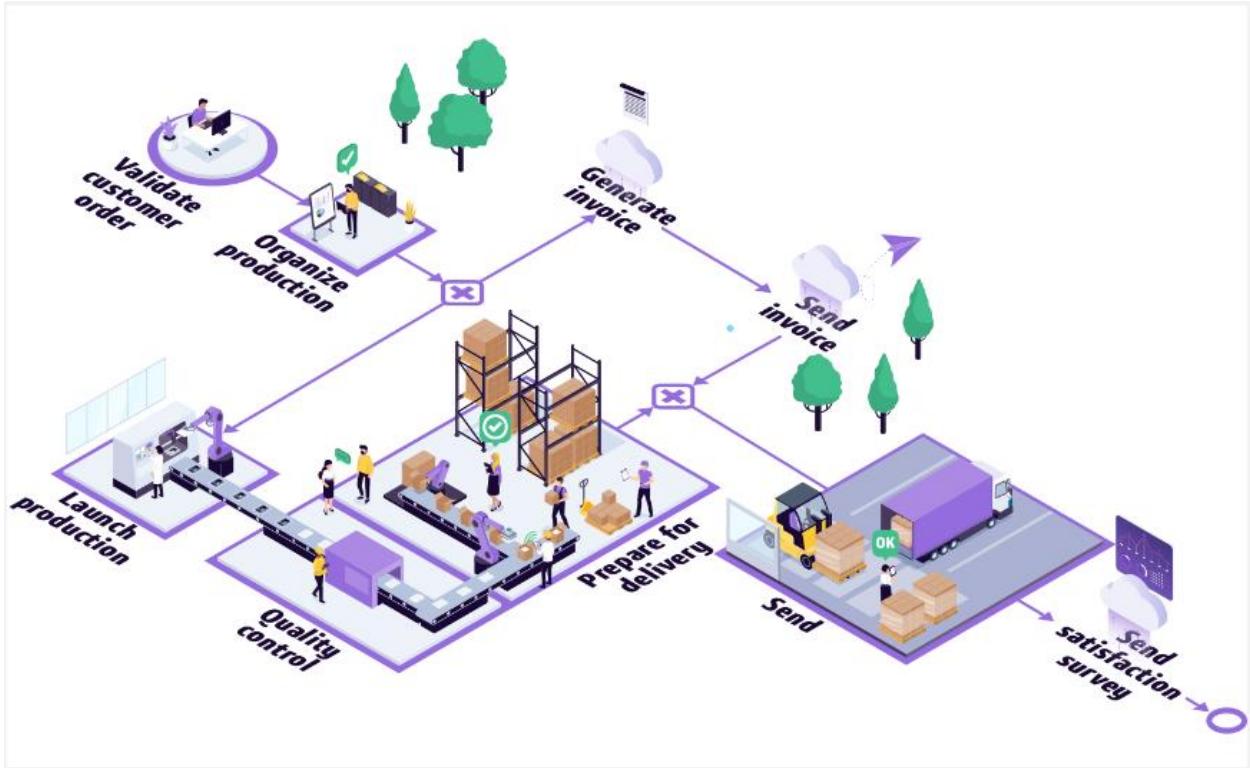


Figure 12 Représentation d'un flux sous forme de processus structuré

3. Les Technologies d'automatisation des processus :

❖ RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION)

RPA est un acronyme anglais signifiant en français “automatisation robotisée des processus”, ou bien encore “automatisation robotique des processus”.

La RPA est une technologie logicielle d’automatisation des processus visant à reproduire l’intervention humaine dans le but de gagner en productivité. Les robots logiciels sont programmés pour réaliser des tâches répétitives et chronophages. Les actions sont automatisées via différents modes (RPA Attended, Unattended et cognitive). Les robots logiciels ont la capacité d’analyser un écran et de naviguer dans les systèmes pour extraire ou saisir des données. Ils agissent conformément aux tâches précises qui leurs sont assignées, ce qui évite les erreurs manuelles et assure la fiabilité des données. Lorsqu’un robot ne “comprend” pas la tâche à accomplir, il suspend son activité. [33]

❖ **BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)**

Le BPM (Business Process Management) fait référence à une méthodologie visant à identifier, décomposer, modéliser et gérer les processus d'une organisation. Il s'agit d'une grande famille d'activités, de manières de faire, de méthodologies et d'outils qui touchent aux processus.

L'objectif de la mise en place d'une démarche BPM est d'améliorer la performance de l'organisation en alignant ses processus sur sa stratégie et la satisfaction du besoin client. Pour cela, il est nécessaire de modéliser ses processus.

Différence entre BPM et BPA

Un BPM se concentre sur la “gestion” des processus de façon générale, qu'ils soient ou non automatisés. Il gère les workflows (flux de travail) de plusieurs processus à la fois. Il a une approche plus complète et globale qu'un logiciel de BPA. Un logiciel BPM gère l'optimisation des opérations commerciales.

Un logiciel BPA, quant à lui, concerne “l'automatisation” des processus. Il a vocation à simplifier et rationaliser des processus métier (tâches répétitives et fastidieuses) via les méthodes d'automatisation.

Un BPM a une approche plus générale et plus complète : tous les BPA sont une forme de BPM tandis que tous les BPM n'incluent pas nécessairement de logiciel d'automatisation des processus. [33]

❖ **DPA (DIGITAL PROCESS AUTOMATION)**

La DPA, Digital Process Automation ou automatisation des processus numériques en français regroupe l'ensemble des logiciels et technologies informatiques d'automatisation dans le but de transformer entièrement l'entreprise. C'est une technique proche de la gestion des processus (BPM). Elle privilégie une approche plus globale de l'automatisation. On pourrait considérer la DPA comme un niveau plus avancé de gestion des processus.

L'automatisation des processus numériques ne vise pas exclusivement l'automatisation totale des processus. Les outils de DPA peuvent fonctionner en binôme avec les humains dans le cas de processus partiellement automatisés. [33]

Etude Comparative entre les Technologies

1. Objectifs de notre organisation d'automatisation des processus :

Notre objectif en matière d'automatisation des processus est d'atteindre plusieurs objectifs au sein de notre entreprise :

- **Création de workflows efficaces** : Notre objectif est de mettre en place des workflows clairs et efficaces afin d'organiser efficacement et de manière transparente nos opérations internes.
- **Suivi des états et des activités** : Nous souhaitons disposer d'un système robuste pour suivre l'avancement des processus, surveiller les états et les activités en temps réel et identifier les goulets d'étranglement potentiels.
- **Optimisation continue** : Nous nous engageons à poursuivre une démarche d'optimisation continue de nos processus, en identifiant les opportunités d'optimisation et en mettant en œuvre des mesures pour augmenter notre efficacité opérationnelle.
- **Modélisation** : La modélisation du processus métier consiste à représenter graphiquement le modèle le plus proche possible de la réalité.
- Assure la cohérence et contrôle le processus
- **Agilité** : confiance entre les équipes grâce à un management transversal où la place du client est essentielle.

2. Comparaison entre les technologies d'Automatisation :

Caractéristiques	RPA	BPM	DPA	BPA
Création de workflows	Tâches répétitives	Modélisation et automatisation	Automatisation numérique combinée	Amélioration de l'efficacité métier
Suivi des états et des activités	Suivi de base	Suivi avancé	Suivi en temps réel	La visibilité augmentée
Optimisation continue	Limitée	Engagement possible	Démarche continue	Engagement possible

Modélisation	Non	Oui	Oui	Oui
Technologies utilisées	Automatisation des actions humaines	Automatisation des processus existants	Utilisation d'IA et analyse des données	Automatisation des processus existants
Flexibilité et adaptabilité	Limitée	Adaptabilité nécessaire	Adaptabilité et évolutivité	Adaptabilité et évolutivité
Agilité	Non	Oui	Non	Oui
Assure la cohérence et contrôle le processus	Contrôle limité	Contrôle complet	Contrôle complet	Contrôle complet

Tableau 1: Comparaison entre les technologies d'automatisation des processus

- Après une analyse comparative des technologies d'automatisation des processus, nous avons décidé d'automatiser nos processus avec l'approche du BPM (Business Process Management). car elle répond de manière optimale aux besoins spécifiques de notre entreprise en matière d'automatisation des processus en offrant une approche complète et flexible qui favorise l'efficacité opérationnelle et la compétitivité :
 - **Gestion des workflows:** Le BPM fournit une méthodologie puissante pour la création, la modélisation et la gestion des workflows. Cela nous permettra de créer des processus clairs et structurés qui seront en cohérence avec nos objectifs opérationnels.
 - **Suivi en temps réel :** le BPM nous permet de suivre l'avancement de nos processus en temps réel en fournissant des tableaux de bord et des rapports détaillés sur les états et les activités. Cela nous permettra d'identifier rapidement les problèmes et d'agir.
 - **Flexibilité et adaptabilité :** Le BPM nous permet de modifier et d'adapter nos processus en fonction des changements de notre entreprise et des exigences du marché. Nous aurons ainsi la capacité de nous adapter rapidement aux changements tout en maintenant notre compétitivité.

- **Modéliser** les processus et les workflows pour mieux les visualiser, en comprendre le déroulement, et déterminer ce qui peut être amélioré. Pour cela, un logiciel de gestion propose une interface low-code intuitive qui aide à dessiner les activités avec un maximum de simplicité (modélisation en standard BPMN 2.0).
- Donne à chacun une compréhension claire du fonctionnement du processus
- Définit un début et une fin clairs pour le processus

3. Qu'est-ce que le BPMN 2.0?

La Business Process Modeling Notation (BPMN) englobe un ensemble de plus de 100 symboles ou objets standardisés qui représentent visuellement divers flux de travail et tâches dans les processus métier. Cette technique a été créée spécifiquement pour la modélisation et est considérée par beaucoup comme la référence en matière de modélisation des processus métier. Grâce à sa notation standardisée, BPMN fournit des éléments sans ambiguïté pour schématiser et afficher le flux des processus tout en évitant les lacunes de communication. C'est ainsi une norme de **représentation graphique des processus** afin de standardiser leur diffusion auprès des différents acteurs pouvant être concernés par ces processus. [34]

- Comme vous l'aurez compris, l'acronyme BPM fait référence à une démarche, tandis que l'acronyme BPMN désigne un langage de modélisation des processus. Ainsi, ces deux termes ne sont pas comparables mais se complètent, ou du moins, la méthodologie BPMN peut être utilisée comme un outil dans le cadre de la démarche BPM.

Chapitre 2: Etat de l'art

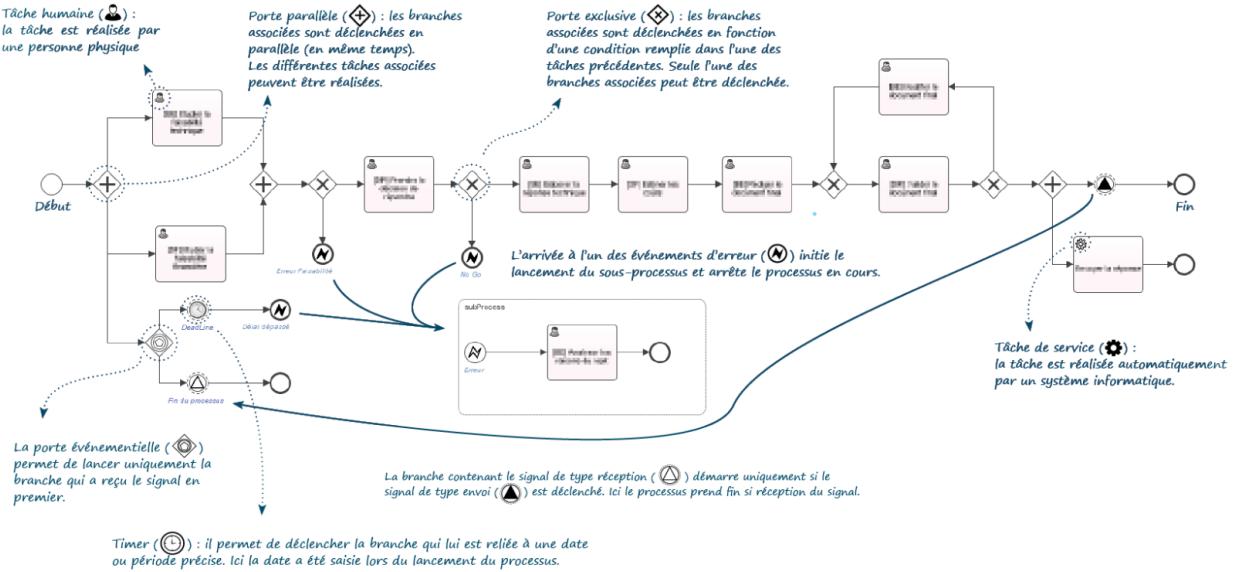


Figure 13 Exemple processus BPMN

Conclusion

En conclusion, cette étude comparative nous a permis d'identifier les meilleures technologies pour notre projet, en fonction de critères tels que la Flexibilité, la modéliser et la rapidité. À travers cette analyse, nous avons exploré différentes technologies d'automatisation des processus en examinant leurs avantages et leurs limites.

Chapitre 3 : Planification du Backlog Produit

Introduction

La planification joue un rôle essentiel dans la réalisation d'un projet et sert de fondement à chaque application. Ce chapitre se concentre sur la planification du backlog produit, qui vise à clarifier les besoins à saisir de manière précise.

I. Identifications des acteurs :

Dans notre projet, les utilisateurs sont des entités externes au système de modélisation qui interagissent directement avec des personnes ou des appareils. Chaque utilisateur a un ensemble d'actions qui correspondent aux fonctions dont il a besoin. Notre projet a deux acteurs différents, ayant chacun un rôle correspondant.

L'acteur **Utilisateur** est un employé de l'entreprise. Il possède les caractéristiques suivantes :

- ❖ En utilisant une gamme de symboles standardisés pour représenter le flux de travail, ajouter des activités spécifiques à un processus métier.
- ❖ Importer un processus dans l'application ou le sauvegarder une fois créé (local Storage) ou modifié.
- ❖ établir des règles métiers pour automatiser certaines décisions et optimiser l'efficacité opérationnelle.
- ❖ Ajouter des commentaires pour chaque activité afin de faciliter la collaboration et la traçabilité des actions.
- ❖ Changer la couleur de chaque activité pour une meilleure visualisation et organisation du processus métier.
- ❖ En tant qu'utilisateur, je veux voir les activités qui ont une erreur ou une propriété manquante.
- ❖ Utilisez l'éditeur XML pour modifier le processus dans le diagramme BPMN.
- ❖ Implémenter un chatbot personnalisé pour répondre aux questions sur le BPMN.
- ❖ Zoomer (zoom in) ou Dézoomer (zoom out) sur le diagramme de processus.
- ❖ Sauvegarder les processus dans la base de données.
- ❖ Gérer des historiques de chaque processus.
- ❖ voir tout le diagramme dans mini-carte.

- ❖ Suivre l'état d'avancement des processus en cours d'exécution pour surveiller les performances et de distinguer chaque activité réussie or échouée.
- ❖ Relier les activités du processus aux fonctionnalités existantes de la solution Elise.
- ❖ Générer des rapports personnalisés sur les performances des processus en analysant des indicateurs clés tels que les temps de traitement, les taux de réussite et les écarts par rapport aux objectifs fixés.

II. Les besoins non fonctionnels

Notre application doit contenir certaines contraintes indispensables pour son bon fonctionnement.

- **Maintenabilité** : le code de l'application développé doit être lisible et compréhensible afin d'assurer son état extensible et évolutif par les autres développeurs de l'ERP.
- **La convivialité** : les interfaces de l'application doivent être simples faciles et homogènes avec les interfaces de l'ERP de la société.
- **Fiabilité** : l'application doit être fonctionnelle en minimisant les erreurs d'extraction de données, ce qui peut entraîner des retards et des pertes de temps.
- **La performance** : notre application doit être capable de lire rapidement les informations des factures scannées et d'extraire avec précision les données.

III. Les User stories

Les user stories représentent **les descriptions d'exigences** pour toutes fonctionnalités ou "tâches" nécessaires au fonctionnement du produit ou du service en développement. Ils ont été écrits par le **Product Owner** (Mr Walid AZOUZI) pour nous faciliter l'exécution et la compréhension des tâches.

- **Qui** : la fonctionnalité est faite pour qui
- **Quoi** : qu'est-ce que l'utilisateur veut faire
- **Pourquoi** : pourquoi il veut faire ceci Elle est confirmée par des critères d'acceptation rédigés au même moment que l'histoire. En tant que, je veux pour atteindre

En tant que « **Qui** », je veux « **Quoi** », afin de « **Pourquoi** »

Les User Stories de l'utilisateur

En tant qu'utilisateur, je veux une gamme de symboles standardisés pour représenter le flux de travail et pouvoir ajouter des activités.

En tant qu'utilisateur, je veux établir des règles métiers pour automatiser certaines décisions et optimiser l'efficacité opérationnelle.

En tant qu'utilisateur, je veux relier les activités du processus aux fonctionnalités existantes de la solution Elise.

En tant qu'utilisateur, je Veux suivre l'état d'avancement des processus en cours d'exécution distinguer chaque activité réussie or échouée.

En tant qu'utilisateur, je veux Générer des rapports personnalisés sur les performances des processus en analysant des indicateurs clés.

En tant qu'utilisateur, je veux changer la couleur de chaque activité pour une meilleure visualisation et organisation du processus métier.

En tant qu'utilisateur, je Veux Importer un processus dans l'application ou le sauvegarder une fois créé (local Storage) ou modifié.

En tant qu'utilisateur, je veux revenir au diagramme initial

En tant qu'utilisateur, je veux sauvegarder les processus dans la base de données.

Les User Stories de l'utilisateur

En tant qu'utilisateur, je veux ajouter des commentaires pour chaque activité afin de faciliter la collaboration et la traçabilité des actions.

En tant qu'utilisateur, je veux voir les activités qui ont une erreur ou une propriété manquante.

En tant qu'utilisateur, je veux Zoomer ou Dézoomer sur le diagramme de processus

En tant qu'utilisateur, je peux voir les raccourcis clavier.

En tant qu'utilisateur, je peux modifier un processus à l'aide de l'éditeur XML

En tant qu'utilisateur, je voir tout le diagramme dans mini-carte.

En tant qu'utilisateur, je veux gérer les historiques du processus

En tant qu'utilisateur, je veux un outil qui peut m'aider à comprendre l'utilité de bpmn.

IV. Product Backlog :

Nom du Sprint	Num	User Story	Description	Priorité	Complexité
Sprint 1- Etude de l'environnement	TS 1	Installer l'environnement du travail	En tant que Scrum team, nous voulons initialiser l'environnement de développement, afin de pouvoir commencer à travailler sur le projet et livrer efficacement les histoires utilisateur.	Haut	Moyenne
	TS2	Formation sur la solution Elise	En tant que membre de l'équipe scrum, je souhaite comprendre pleinement la fonctionnalité du système Elise.	Haut	Haut
	TS 3	Maîtriser le développement avec les Framework ASP.NET, Elsa Workflow et BPMN.js	En tant qu'équipe Scrum, nous voulons maîtriser l'utilisation d'Elsa Workflow et développer une application Vue.js avec BPMN.js. Notre équipe va acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour développer une application en utilisant le Framework ASP.NET,	Haut	Haut
Sprint 2 – Personnaliser le panneau des propriétés	TS 4	Intégrer un panneau de propriétés personnalisé avec une activité dans un diagramme BPMN	En tant que Scrum team, nous voulons étudier différentes méthodes pour ajouter propriété pannel pour chaque activité	Haut	Haut
	US 5	Création un Descripteur	En tant que Scrum Team, nous souhaitons créer un nouveau descripteur propre à la société Neoledge, que nous choisirons de nommer "neo", pour gérer les propriétés personnalisées dans le processus.	Moyenne	Moyenne
	US 6	Ajouter des Commentaires	En tant qu'utilisateur, je souhaite ajouter des commentaires pour chaque activité afin de faciliter la collaboration et la traçabilité des actions	Haut	Haut

Chapitre 3: Planification du Backlog Produit

Sprint 3 - Gestion des processus (diagramme BPMN)	US 7	Supprimer des Commentaires	En tant qu'utilisateur, je souhaite supprimer des commentaires pour chaque activité,	Haut	Moyenne
	US 8	Ajouter des propriétés spécifiques pour chaque activité	En tant qu'utilisateur, je veux ajouter des propriétés dans mon activité inclure la gestion des tâches, des flux de travail, des règles métier et des événements.	Haut	Haut
	US 9	Supprimer des propriétés spécifiques pour chaque activité	En tant qu'utilisateur, je veux supprimer des propriétés dans mon activité	Moyenne	Moyenne
	US 10	Implémenter un ChatBot Personnalisé pour répondre à la question des bpmn	En tant qu'utilisateur, je veux un outil qui peut m'aider à comprendre l'utilité de bpmn.	Moyenne	Moyenne
	US 11	Modifier des propriétés spécifiques pour chaque activité	En tant qu'utilisateur, je veux modifier des propriétés dans mon activité	Moyenne	Haut
	US 12	Télécharger diagramme	En tant qu'utilisateur, je veux télécharger diagramme (format XML, format SVG)	Haut	Haut
	US 13	Importer des diagrammes existants	En tant qu'utilisateur, je veux importer un diagramme	Haut	Haut
	US 14	Réinitialisation diagramme	En tant qu'utilisateur, je veux revenir au diagramme initial	Moyenne	Moyenne
	US 15	Changer Couleur des activités	En tant qu'utilisateur, je veux changer couleur de l'activité du diagramme	Haut	Haut
	US 16	Voir les raccourcis clavier	En tant qu'utilisateur, je peux voir les raccourcis clavier.	Faible	Moyenne

Chapitre 3: Planification du Backlog Produit

Sprint 4 - Analyse et Extraire Processus BPMN	US 17	Ajouter un module pour afficher les erreurs (Linter).	En tant que développeur, ajouter des erreurs pour chaque activité.	Haut	Haut
	US18	Modifier le processus dans le diagramme BPMN à l'aide de l'éditeur XML	En tant qu'utilisateur, je peux modifier un processus à l'aide de l'éditeur XML	Haut	Haut
	US 19	Consulter les problèmes de chaque activité	En tant qu'utilisateur, je veux voir les activités qui ont une erreur ou une propriété manquante.	Haut	Moyenne
	US 20	Sauvegarder Processus dans local Storage	En tant qu'utilisateur, je veux sauvegarder dans local Storage mon processus.	Moyenne	Moyenne
	US 21	Voir tout le diagramme dans la mini-carte	En tant qu'utilisateur, je veux voir tout le diagramme dans mini-carte	Faible	Moyenne
	US 22	Zoomer ou Dézoomer au diagramme	En tant qu'utilisateur, je veux zoomer ou Dézoomer au diagramme	Moyenne	Moyenne
	US 23	Sauvegarder Processus	En tant qu'utilisateur, je veux sauvegarder les processus dans la base de données	Moyenne	Haut
	US 24	Gérer des historiques (l'ensemble des	En tant qu'utilisateur, je veux gérer les historiques du processus	Haut	Haut

Chapitre 3: Planification du Backlog Produit

		vérifications (versions du processus)			
	US 25	Solution optimale pour extraire des données de processus dans le Back end	En tant qu'équipe Scrum, nous voulons étudier différentes techniques afin de déterminer la solution optimale pour extraire les données des diagrammes.	Haut	Moyenne
Sprint 5 – Exécution Processus Workflow	US 26	Intègre des fonctionnalités d'exécution des processus par Elsa Workflow	En tant que développeur, exécuter des processus avec des workflows	Haut	Haut
	US 27	connecter avec api Elise		Haut	Haut
	US 28	Donner des informations sur les activités effectuées ou non.	En tant qu'utilisateur, je veux suivre l'état d'avancement des processus en cours d'exécution distinguer chaque activité réussie or échouée.	Haut	Haut
Sprint 6 - Tableaux de bord et rapports	US 29	Génération Tableaux de Bord	En tant qu'utilisateur, je veux générer des rapports personnalisés sur les performances des processus en analysant des indicateurs clés tels que les temps de traitement.	Moyenne	Haut

Tableau 2 : Product Backlog

Chapitre 3 : Planification du Backlog Produit

Les sprints que nous avons identifiés ont été répartis en trois releases qui se présentent comme suit :

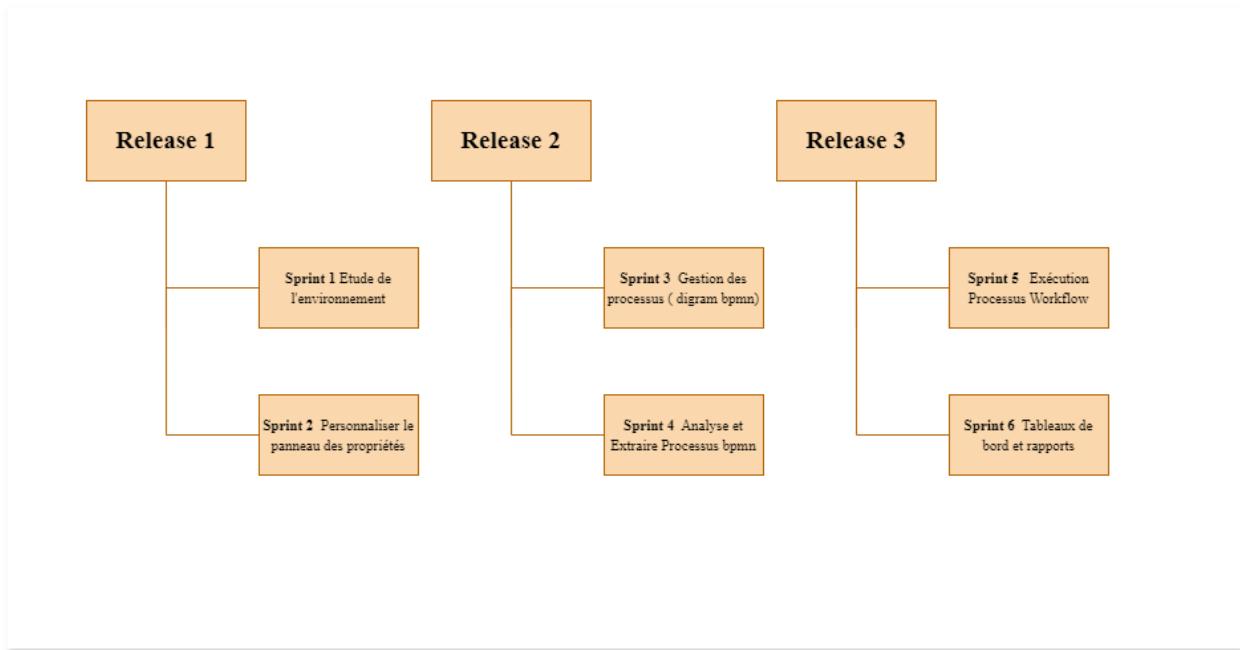


Figure 14 : Organisation des releases

Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons présenté les différents acteurs qui vont interagir avec notre application. Ensuite, nous avons cité les User stories, regroupées dans le Product Backlog qui décrit les fonctionnalités de chaque acteur et la répartition de ces User Stories.

Dans le chapitre suivant, nous avons présenté le premier release de notre application.

Chapitre 4 : Release 1

Introduction

Dans ce chapitre, nous allons nous concentrer sur les sprints du premier release de notre projet. Nous avons présenté en détail différents éléments essentiels tels que le diagramme des classes et les diagrammes des séquences. Enfin, les interfaces graphiques de chaque sprint ces éléments permettront d'assurer une compréhension approfondie de la fonctionnalité de chaque sprint et de guider la réalisation du premier release.

I. Organisation des sprints :

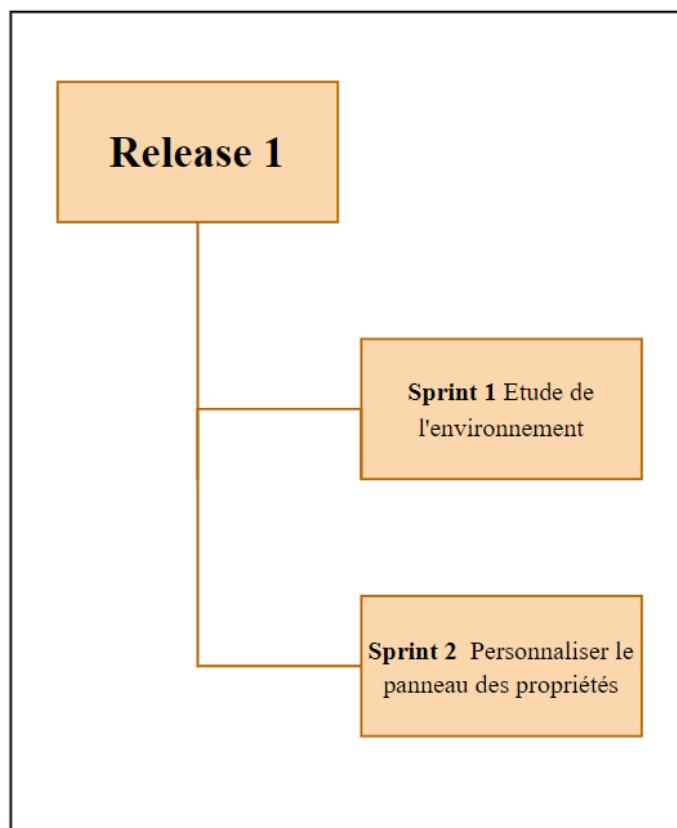


Figure 15 : Release 1

II. Sprint 1 « Etude de l'environnement »

1. Sprint Goal

Ce sprint vise à faire une étude approfondie de l'environnement de travail et de tester les différentes solutions envisageables afin de trouver l'outil le plus adapté pour garantir la réussite de notre projet.

2. Sprint Backlog :

Le tableau ci-dessous présente le Backlog de notre premier sprint :

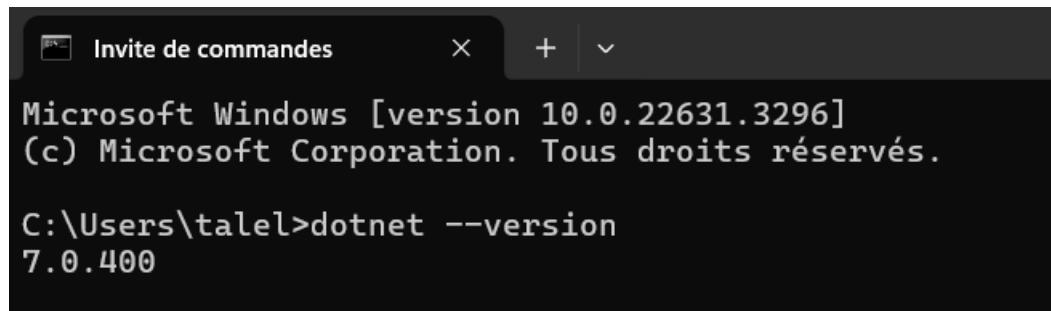
User Stories	Les taches	Période
Sprint 1 Maîtriser le développement avec les Framework ASP.NET, Elsa Workflow et BPMN.js	Installer Visual Studio 2022	1j
	Installer le .NET Framework	
	Microsoft SQL Server Management Studio 20	
	suivre une formation préparée par la société sur Elise.	2j
	Suivre une formation sur YouTube qui explique les notions de base du .NET CORE 6.	11j
	Développer une application Gérer taches avec authentification et JWT pour maîtriser les concepts de .NET et tester avec Postman.	
	Suivre une formation sur YouTube qui explique les notions de base du Elsa Workflow	
	Intégration Elsa Workflow dans, NET avec deux manières <ul style="list-style-type: none"> • Designer Workflow pour une meilleure visualisation • Programmatique Workflows 	
	Développer des mini workflows pour tester et comprendre mieux comment fonctionne Elsa Workflow Designer et Programmatique.	
	Intégration BPMN.js dans Vue.js 3 Prime Vue.	
	Développer une application qui offre la possibilité de créer un diagramme BPMN en utilisant Vue.js, puis de le transmettre à une API.NET afin de pouvoir l'exécuter dans des processus de production. Au cours de cette procédure, l'identifiant de l'utilisateur a été intégré au diagramme. Dans les flux de travail d'Elsa, on extrait le diagramme afin d'obtenir cet identifiant, puis on sollicite une autre API pour récupérer l'utilisateur correspondant à cet identifiant.	

Tableau 3 : Sprint Backlog du sprint 1

3. Implémentation du sprint :

Cette partie contient des captures écrans pour nos tâches réalisées dans ce sprint :

a) Installer l'environnement du travail :



```
Invite de commandes
Microsoft Windows [version 10.0.22631.3296]
(c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\talel>dotnet --version
7.0.400
```

Figure 16 : Installer le .NET Framework

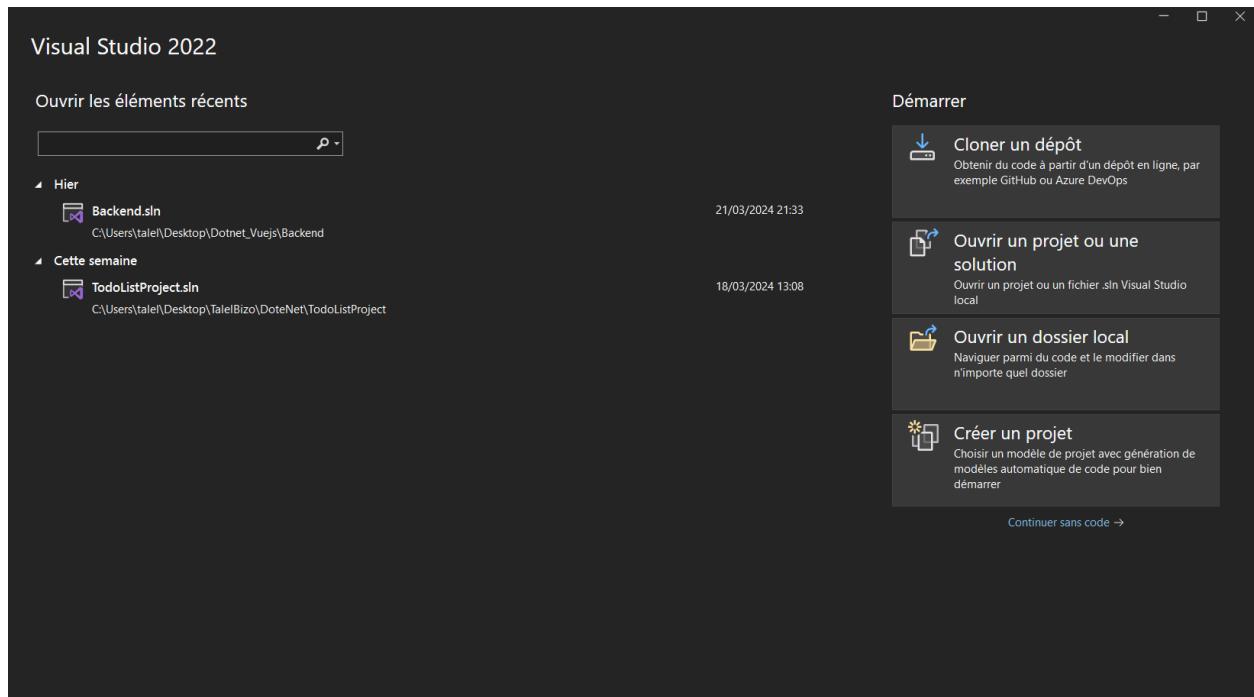


Figure 17 : Installation Visual Studio 2022

Chapitre 4 : Release 1

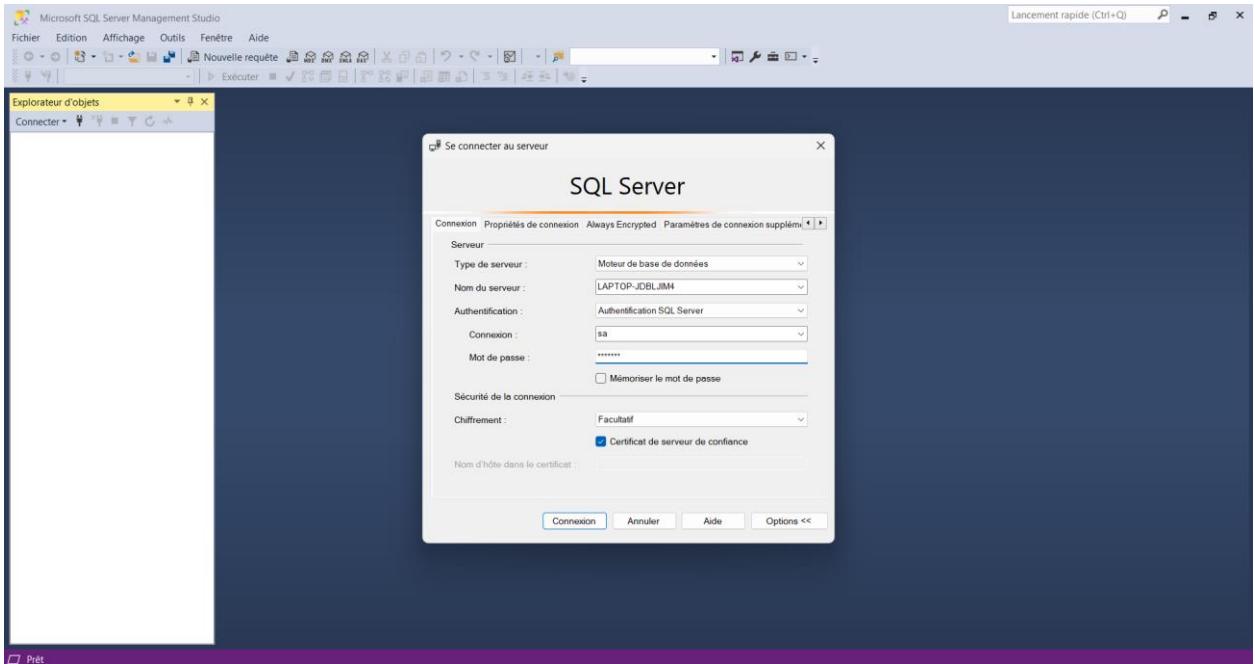


Figure 18 : Microsoft SQL Server Management Studio 20

b) Formation sur la solution Elise:

C'est une capture d'écran du tableau de bord de notre formation Elise.

A screenshot of the Elise training dashboard. The top navigation bar includes "Espace de travail utilisateur AdminGED", "Tableaux de bord", "Activités", "Explorateur", "Rechercher parmi 'Tous les documents'", and user-specific options like "AdminGED", "Terik", and "tEST". Below the navigation is a toolbar with icons for "Centre de notification", "Commande", "Formulaire", "SLA 30 Jours", "Tableau de bord archive", "Tableau de bord formation" (which is selected), "TDB CIG", and "Terik". The main content area displays several widgets: 1) A "Document de projet" card with a green border, showing "test", "entrant", and "ZT" sections, each with a document icon and a "+ Document seul" button. 2) A "cloturé" card with a blue border, showing "Formation ws" and "formation" sections, each with a document icon and a "+ Document seul" button. 3) A "Formule" card with a grey border, showing a large "#". 4) A "Configurer le widget" card with a blue border, showing a document icon. A tooltip "Formulaire" is visible above the "Formule" card. A search bar at the top right says "Rechercher parmi 'Tous les documents'".

Figure 19 Tableau de bord de formation Elise

Chapitre 4 : Release 1

Lors de la formation, nous avons saisi le web service Elise et nous avons effectué des tests sur différents web services afin d'approfondir notre compréhension.

❖ Web service Elise :

Un Web service repose sur plusieurs standards qui permettent la structuration des architectures :

- XML/SOAP pour le formatage des données.
- WSDL(Web Services Description Language) pour la description des services web

La communication avec un web service utilise les protocoles HTTP/HTTPS (port 80 ou 443)

- Ne nécessite pas de modifier la configuration de sécurité des organisations.

❖ Caractéristiques Web Service Elise:

- Destiné à être utilisé par des développeurs : vos équipe, nos partenaires, vos intégrateurs
- Ouvert et interopérable
 - Agnostique en termes de technologies (Java, .Net, PHP,...)
- Sécurisé
 - Authentification, droits et chiffrement (https)
- Documenté
 - Kit de développement et exemples

❖ Interface Du Web Service :

Permet de tester le web service avec le protocole JSON.

Chapitre 4 : Release 1

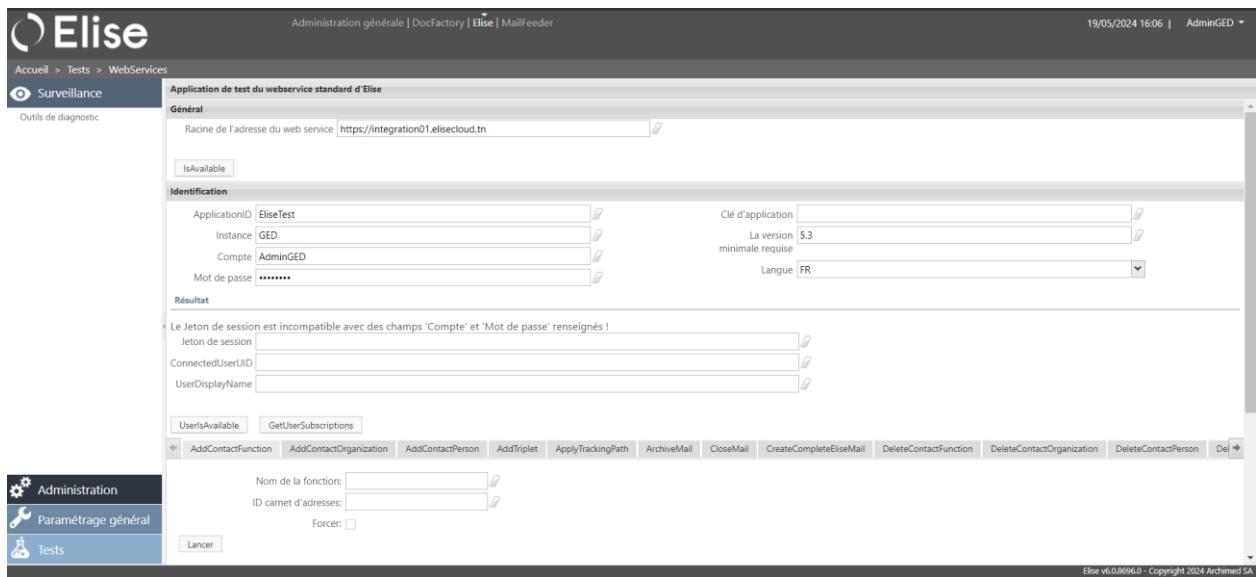


Figure 20 Interface Du Web Service

- Interroger le web service Elise en HTTPS : une nécessité
- 3 modes d'authentification disponibles :
 - **Authentification complète (Full)**
 - ✓ Obligation de fournir login et mot de passe de l'utilisateur
 - **Confiance à l'application (AppTrusted)**
 - ✓ Seul le login d'un l'utilisateur présent dans l'organigramme est nécessaire (sans mot de passe)
 - **Identification indirect (Indirect)**
 - ✓ Seul un identifiant (pas obligatoirement le login) est nécessaire
 - ✓ L'application se charge de recherche l'utilisateur correspondant
- Les modes « « Confiance à l'application » » et « « Identification indirecte » » nécessite la génération d'une clé unique (ApplicationKey)
- Toutes les méthodes du web service prennent en paramètre un objet de « « Session » »
- Contient l'identité de l'utilisateur et le mode d'authentification

Chapitre 4 : Release 1

SESSION
ApplicationID
ApplicationKey
EliseVersionRequired
Instance
Language
UserLogin
Password
ValidateToken

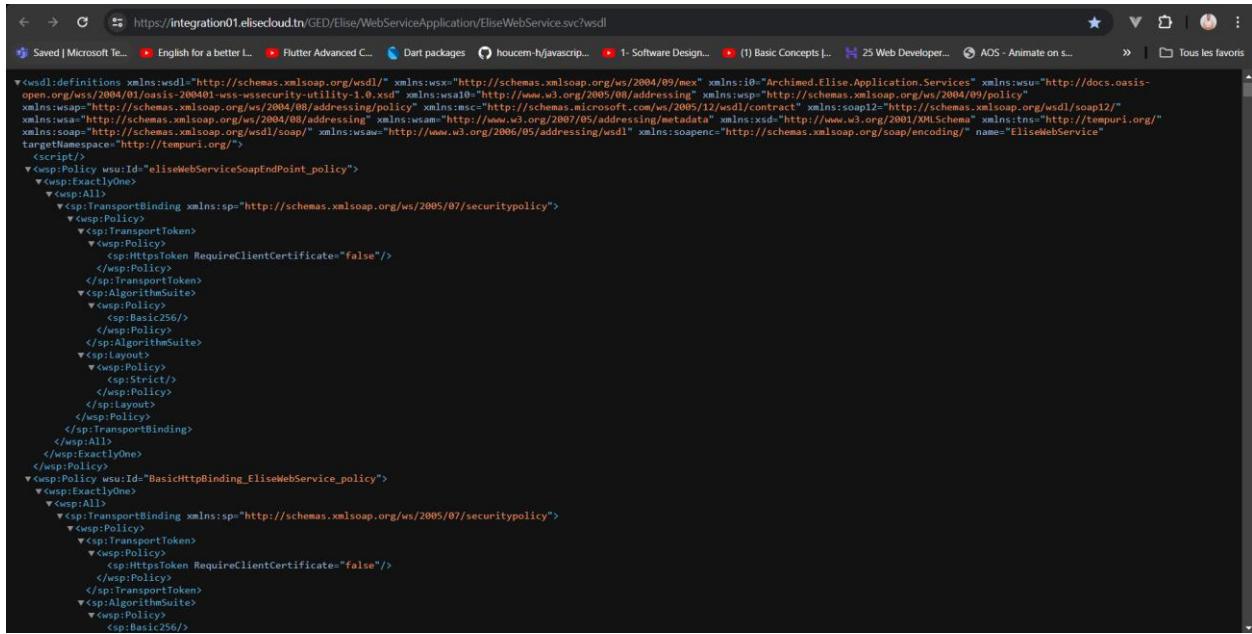
Figure 21 Objet Session

La figure 22 ci-dessous décrit Interface d’administration de la configuration des applications web service Elise

The screenshot shows the Elise administration interface under 'Paramétrage général > Applications de webservice'. A list of applications is shown, with 'ELISEFRM' selected. The right panel displays the configuration for 'ELISEFRM', specifically for the 'Identifiant ELISEFRM' entry. The 'Mode d'authentification' dropdown is set to 'AppTrusted' (highlighted in blue). Other options in the dropdown include 'Full', 'Indirect', and several entries starting with 'ELISEFOR...' such as 'ELISEFORWINDOWS_1.1', 'ELISEFOROUTLOOK', etc. The 'Attributs LDAP' section contains fields for 'Clé d'application' (set to '006df08ec7024c68b9b06d951cd2967c') and 'Active' (checkbox checked). The bottom status bar indicates 'Elise v6.0.8960 - Copyright 2024 Archimed SA'.

Figure 22 Interface d’administration de la configuration des modes d’authentification

Chapitre 4 : Release 1



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<wsdl:definitions xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/" xmlns:wsx="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/09/mex" xmlns:i="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:wsu="http://docs.oasis-open.org/wss/2004/01/oasis-200401-wss-wssecurity-utility-1.0.xsd" xmlns:wsa="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing" xmlns:wp="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/09/policy" xmlns:wsap="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing/policy" xmlns:wsd="http://schemas.microsoft.com/ws/2005/12/wsdl/contract" xmlns:soap12="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap12/" xmlns:wsam="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing" xmlns:wsam1="http://www.w3.org/2007/05/addressing/metadata" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:tns="http://tempuri.org/" xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/" xmlns:wsaw="http://www.w3.org/2006/05/addressing/wsdl" xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" name="EliseWebService">
  <!-- Target namespace -->
  <targetNamespace>http://tempuri.org/</targetNamespace>
  <!-- Script -->
  <script />
  <!-- Policies -->
  <!-- Policy wsu:Id="eliseWebServiceSoapEndPoint_policy">
    <!-- wsp:ExactlyOne -->
    <!-- wsp:All -->
      <!-- wsp:TransportBinding -->
        <!-- sp:Transport -->
          <!-- sp:TransportToken -->
            <!-- sp:Policy -->
              <!-- sp:HttpsToken RequireClientCertificate="false"/>
            </sp:Policy>
          </sp:TransportToken>
        </sp:TransportBinding>
      </wsp:All>
    </wsp:ExactlyOne>
  </wsp:Policy>
  <!-- Policy wsu:Id="BasicHttpBinding_EliseWebService_policy">
    <!-- wsp:ExactlyOne -->
    <!-- wsp:All -->
      <!-- wsp:TransportBinding -->
        <!-- sp:Transport -->
          <!-- sp:TransportToken -->
            <!-- sp:Policy -->
              <!-- sp:HttpsToken RequireClientCertificate="false"/>
            </sp:Policy>
          </sp:TransportToken>
        </sp:TransportBinding>
      </wsp:All>
    </wsp:ExactlyOne>
  </wsp:Policy>
</wsdl:definitions>
```

Figure 23 Contrat WSDL

❖ Tester Web service :

Quelques exemples des web services Elise Tester Avec Soap :

- **IsAvailable** : Indique si l'application est disponible et opérationnelle :

- ✓ Paramètre :

Objet Session

- ✓ Retour :

AvailabilityResponse (boolean)

Le figure suivante explique comment tester le Web service IsAvailable avec l'objet session et retourner un booléen dans SoapUI.

Chapitre 4 : Release 1

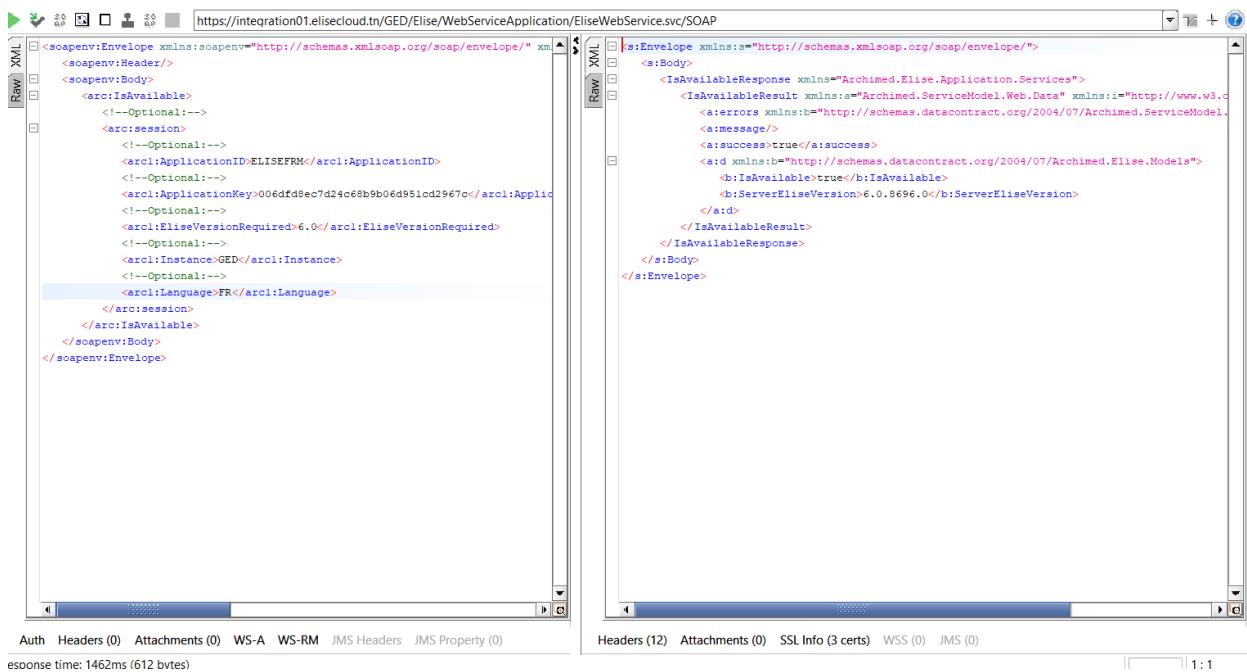


Figure 24 Web Service IsAvailable avec SoapUI

Le code en .NET pour tester ce service web est présenté à l'**annexe B** du rapport.

- **UserIsAvailable** : Indique si l'utilisateur est actif, que son mot de passe est correct et qu'une session Elise peut être construite.
 - ✓ Paramètre :
Object Session
 - ✓ Retour :
EliseWebServiceUser
- **GetCompleteEliseMail** : afficher les informations sur un fichier
 - ✓ Paramètre :
Objet Session, String [] mailedLIst, ResponseMailConfig
 - ✓ Retour : ResponseCompleteEliseMailResponse

Le code en .NET pour tester ce service web est présenté à l'**annexe C** du rapport.

- **AddAttachmentToMail** : permet d'ajouter un fichier
 - ✓ Paramètre :
Objet Session, AddAttachmentToMailConfiguration

Chapitre 4 : Release 1

- ✓ Retour :
ResponseAddAttachmentToMailResponse
- **UpdateCustomFields** : permet de modifier les champs d'un fichier
 - ✓ Paramètre :
Objet Session, mailId, cutomeFields
 - ✓ Retour :
ResponseUpdateMailProcessState

Le code en .NET pour tester ce service web est présenté à l'**annexe D** du rapport.

c) Maîtriser le développement avec les Framework ASP.NET, Elsa Workflow et BPMN.js:

Dans cette partie, nous avons reçu une formation approfondie sur .NET et le fonctionnement des Elsa Workflow dans YouTube, en plus de la création de plusieurs mini-applications pour mieux comprendre les concepts d'Elsa et .NET. Nous avons aussi examiné comment BPMN.js peut être intégré à Vue.js, en collaborant avec ces technologies. En outre, nous avons effectué une intégration manuelle des diagrammes BPMN avec Elsa Workflow pour une meilleure compréhension des mécanismes. Grâce à cette expérience, nos connaissances et compétences dans le domaine ont été renforcées, tout en nous donnant une perspective pratique sur l'utilisation de ces technologies dans des projets réels.

❖ Développer une application Gérer les tâches avec authentification et JWT pour maîtriser les concepts de .NET et tester avec Postman.

Les figures ci-dessous décrivent bien les créations de compte utilisateurs dans Base de données.

Chapitre 4 : Release 1

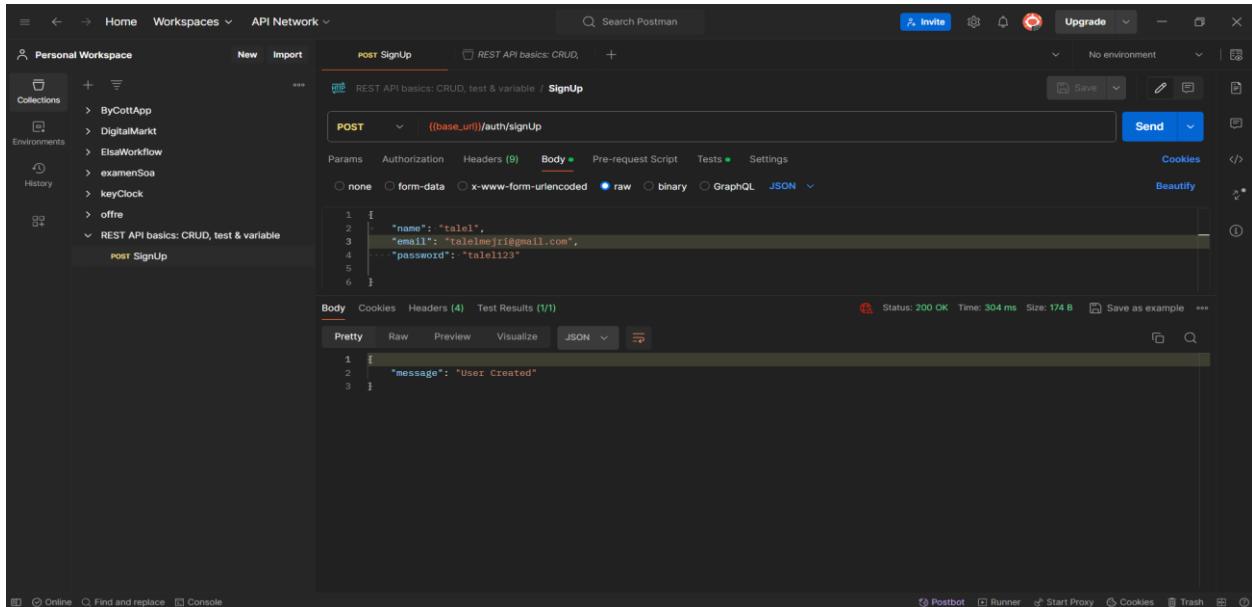


Figure 25 créer un compte

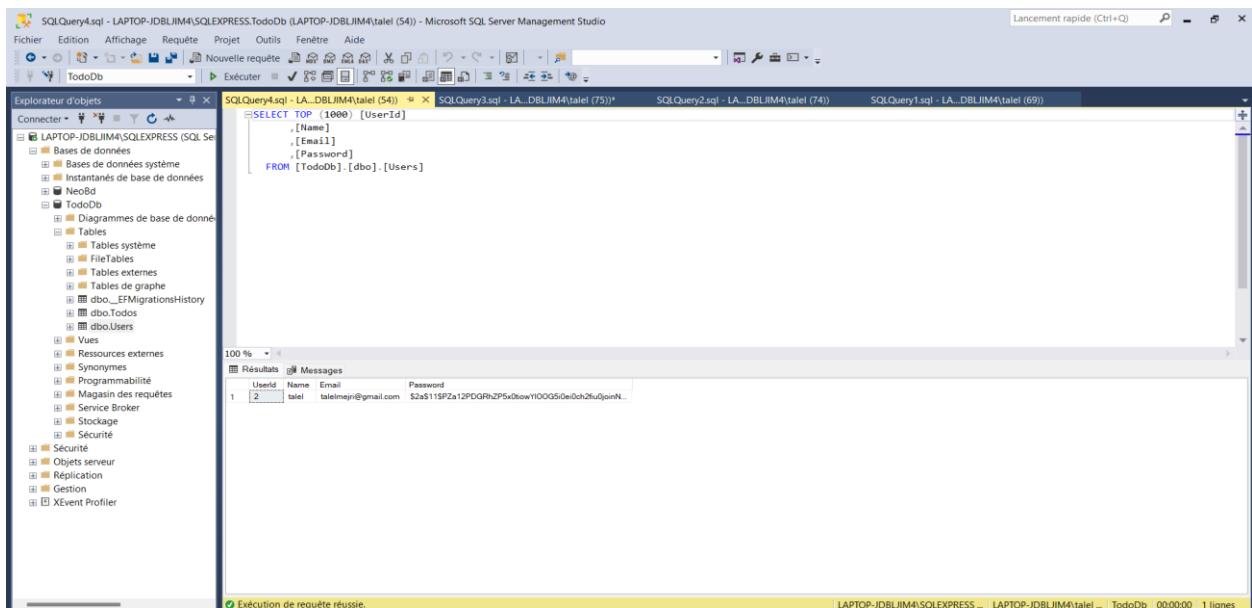


Figure 26 Vérification Dans Base de données

- Authentifier un utilisateur pour voir s'il est dans la base de données et ensuite lui donner un jeton JWT.

La figure 27 montre clairement ce que j'explique.

Chapitre 4 : Release 1

The screenshot shows the Postman interface with a collection named "Personal Workspace". A POST request to "((base_url))/auth/authUser" is selected. The "Body" tab shows a JSON payload with "email": "talelemejri@gmail.com" and "password": "talel123". The response status is 200 OK, and the response body contains a token and user details.

```
1 {
2   "token": "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJleHAiOjE3MTEyNzUzMzIwMzIyMzIwYmM5SXNzdWVyLmNvbSIsImF1ZCI6InIvdXR0b21wYm5SXNzdWVyLmNvbS39.yM_NfWKL-YdUTx3Shb-i6YBX7_8Bkpwv8wtA4hJlrQ",
3   "userDetails": [
4     {
5       "userId": 2,
6       "name": "talel",
7       "email": "talelemejri@gmail.com",
8       "password": "$2a$11$Pzai2PDRhZP5x0tlowY100G5i0e10ch2fui0joinNB11ADes32rK"
9     }
10 ]
```

Figure 27 Login User

- Si le jeton n'est pas passé dans les en-têtes (Authorization), mon application ne peut pas gérer les tâches à faire (todos).

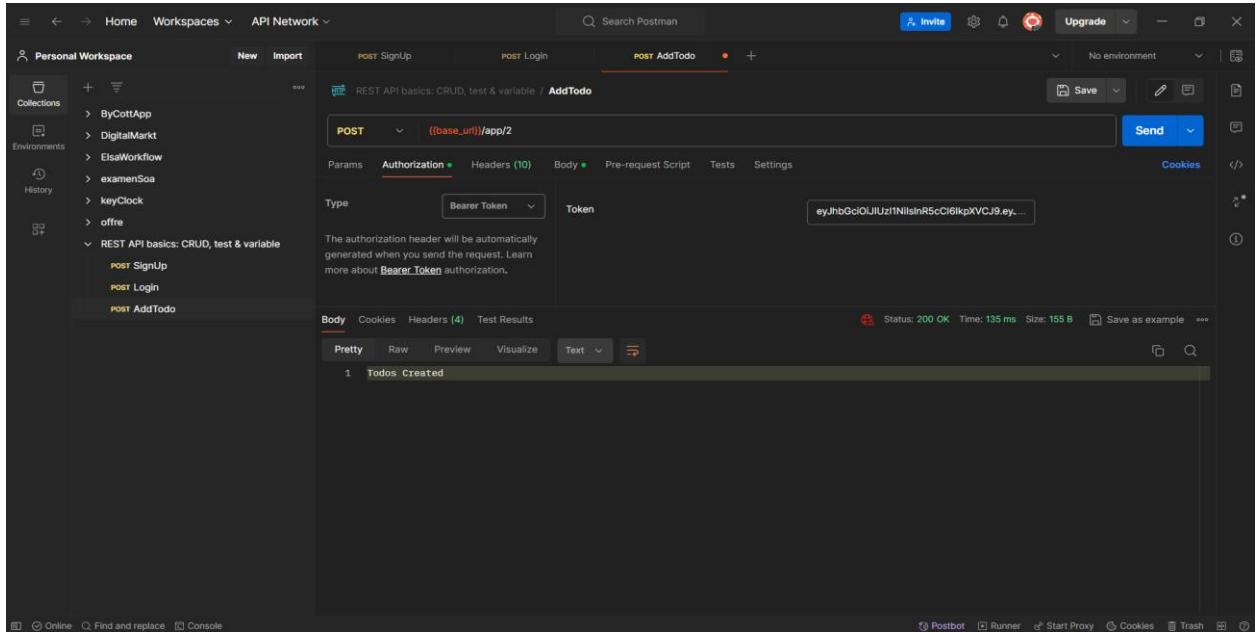
The screenshot shows the Postman interface with a collection named "Personal Workspace". A POST request to "((base_url))/app/2" is selected. The "Body" tab shows a JSON payload with "Title": "BPMN JS" and "description": "est une méthode de modélisation de processus". The response status is 401 Unauthorized.

```
1 {
2   "Title": "BPMN JS",
3   "description": "est une méthode de modélisation de processus"
4 }
```

Figure 28 Non autorisé à ajouter une tâche

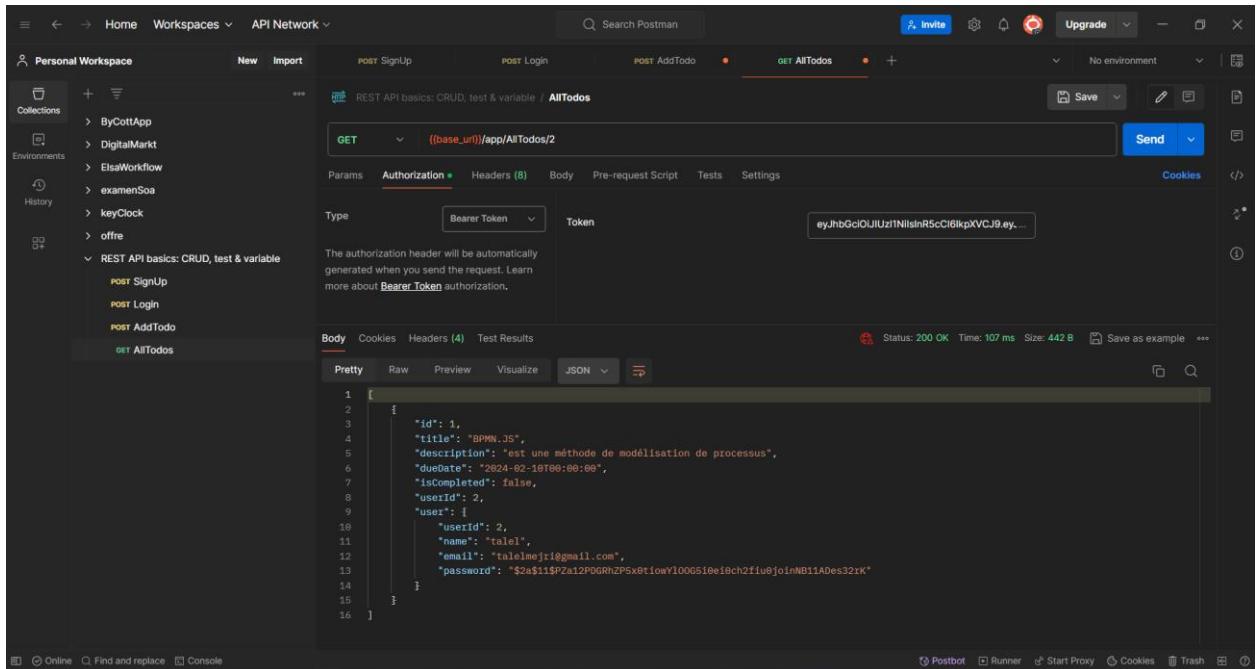
Chapitre 4 : Release 1

➤ Vous pouvez effectuer des opérations CRUD sur les todos lorsqu'un jeton est passé dans les en-têtes. Les figures ci-dessus expliquent comment ajouter, afficher, modifier et supprimer.



The screenshot shows the Postman interface with the 'Personal Workspace' selected. In the center, the 'POST AddTodo' request is active. The 'Authorization' tab is selected, showing a 'Bearer Token' dropdown and a token input field containing a long string of characters. Below the request, the 'Test Results' section displays a single item: 'Todos Created'. At the bottom, the status bar shows 'Status: 200 OK Time: 135 ms Size: 155 B'.

Figure 29 Ajouter une tache



The screenshot shows the Postman interface with the 'Personal Workspace' selected. In the center, the 'GET AllTodos' request is active. The 'Authorization' tab is selected, showing a 'Bearer Token' dropdown and a token input field containing a long string of characters. Below the request, the 'Test Results' section displays a JSON array of todos. One todo is visible, with the following details:

```
[{"id": 1, "title": "BPMN DS", "description": "est une m\u00e9thode de mod\u00e9lisation de processus", "dueDate": "2024-02-18T00:00:00", "isCompleted": false, "userId": 2, "user": {"userId": 2, "name": "talel", "email": "talelemejri@gmail.com", "password": "$2a$11$P2a12P0GRhZP5x0tiowY100G5i0ei0ch2fiu0joinNB11Ades32rK"}}
```

At the bottom, the status bar shows 'Status: 200 OK Time: 107 ms Size: 442 B'.

Figure 30 Afficher les tache

Chapitre 4 : Release 1

The screenshot shows the Postman application interface. On the left, there's a sidebar with 'Personal Workspace' containing collections like 'ByCottApp', 'DigitalMarkt', 'ElsaWorkflow', 'examenSoa', 'offre', and 'REST API basics: CRUD, test & variable'. The main workspace shows a 'PUT' request to '({{base_url}})/app/t'. The 'Body' tab is selected, showing a JSON payload:

```
1 {
2   "Title": "BPMN JS Updated",
3   "description": "est une méthode de modélisation de processus",
4   "DueDate": "2024-02-11"
5 }
```

The 'Test Results' section shows a successful response: Status: 200 OK, Time: 76 ms, Size: 155 B. The response body is 'Todos Updated'.

Figure 31 Modifier une tache

The screenshot shows the Postman application interface. On the left, there's a sidebar with 'Personal Workspace' containing collections like 'ByCottApp', 'DigitalMarkt', 'ElsaWorkflow', 'examenSoa', 'offre', and 'REST API basics: CRUD, test & variable'. The main workspace shows a 'DELETE' request to '({{base_url}})/app/t'. The 'Authorization' tab is selected, showing a 'Bearer Token' dropdown with a token value: eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.ey...'. The 'Body' tab is selected, showing a JSON payload:

```
1 {
2   "message": "Deleted with success"
3 }
```

The 'Test Results' section shows a successful response: Status: 200 OK, Time: 31 ms, Size: 182 B. The response body is 'Deleted with success'.

Figure 32 Supprimer une tache

Chapitre 4 : Release 1

- ❖ Des captures d'écran du **ELSA designer** workflow pour une meilleure visualisation :
La figure ci-dessous décrit bien la visualisation de workflow

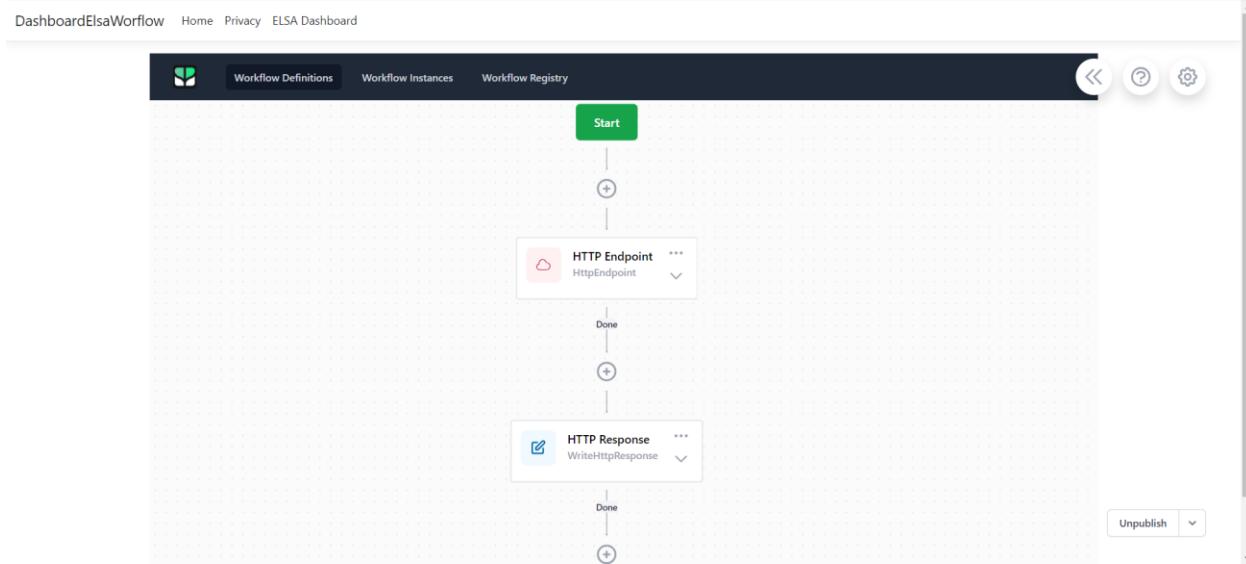


Figure 33 Dashboard ELSA workflow

- Dans le Dashboard, je peux choisir le type de requête et l'endpoint.
La figure ci-dessous décrit bien ce que j'explique.

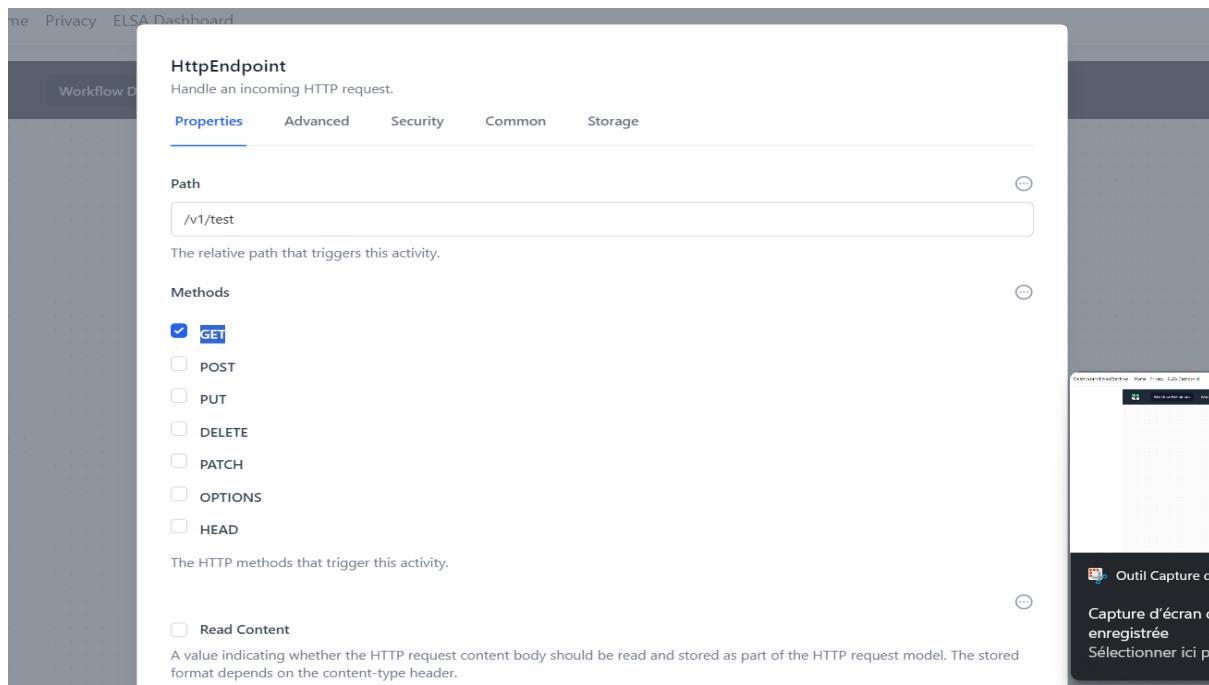


Figure 34 Configure HTTP ENDPOINT

Chapitre 4 : Release 1

➤ Je peux également configurer la réponse à la requête.

La figure ci-dessous décrit bien ce que j'explique.

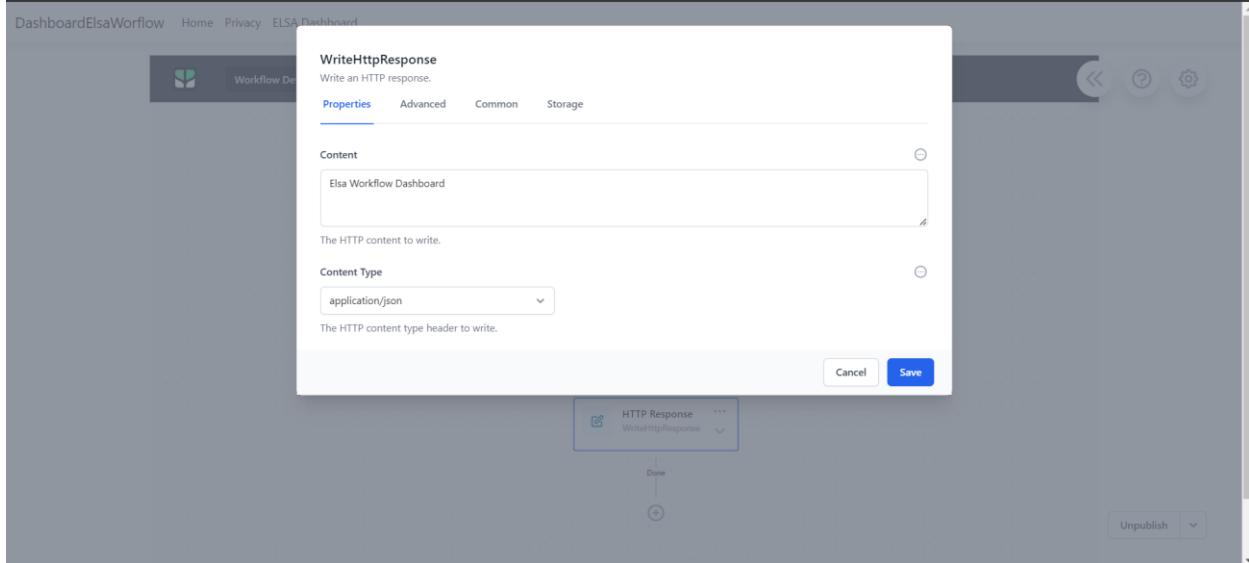


Figure 35 configure HTTP RESPONSE

La capture d'écran ci-dessus des tests effectués sont utilisées pour évaluer le fonctionnement du Workflow.

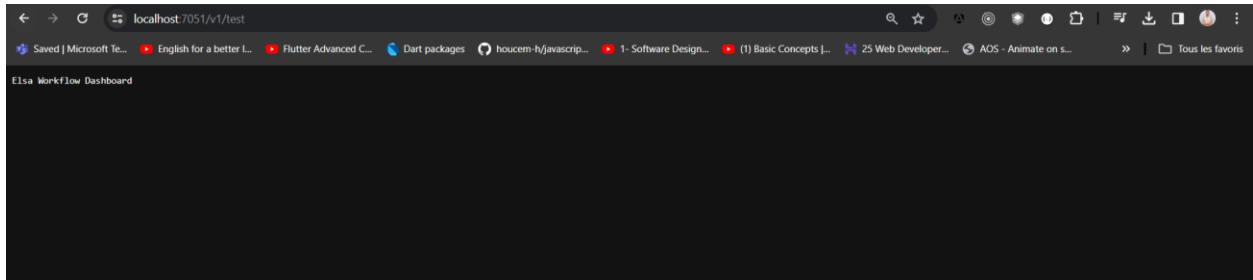
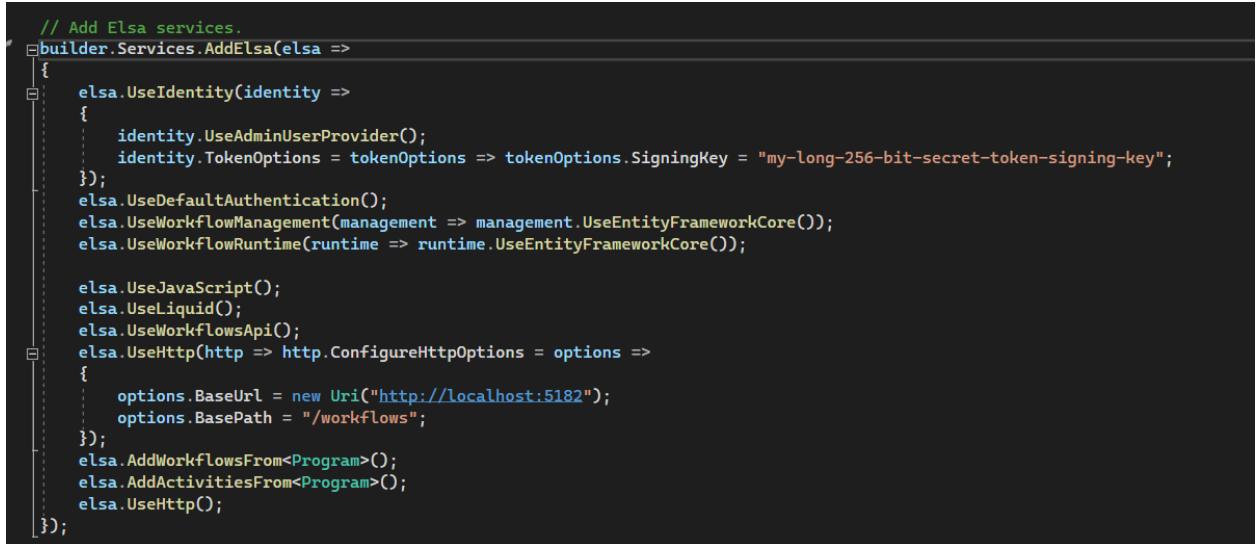


Figure 36 Test Workflow Designer

❖ Des Captures d'écran du ELSA Workflow Programmatique

Je vais montrer un exemple qui ressemble à celui du concepteur mais qui a été créé par programme. La configuration dans le fichier ''program.cs'' est la première étape, puis la gestion du flux de travail via les endpoints et les réponses, suivie des tests sur Postman, comme dans l'exemple.

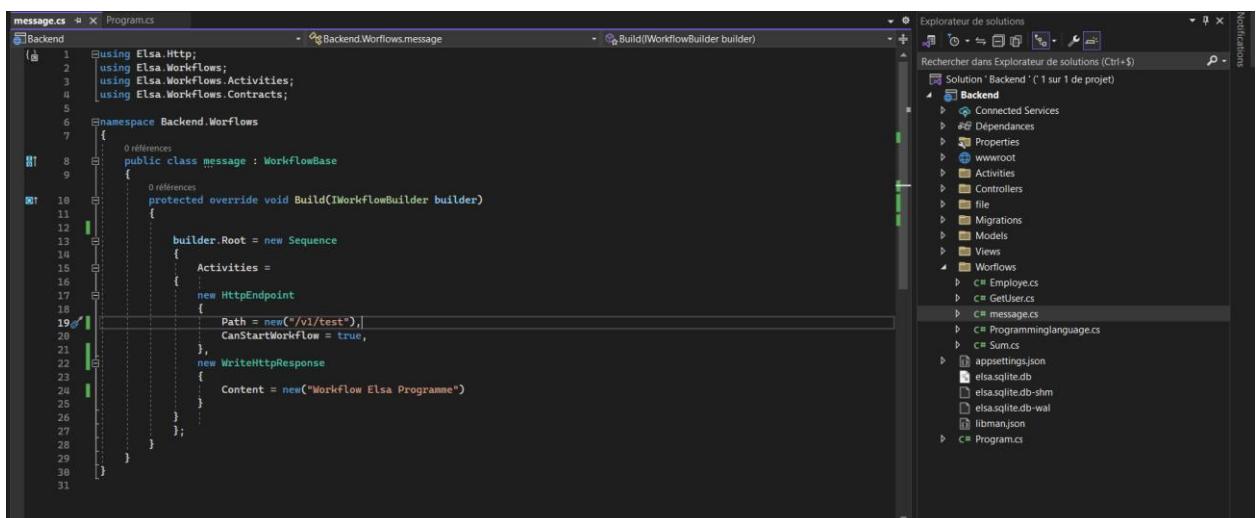
Chapitre 4 : Release 1



```
// Add Elsa services.
builder.Services.AddElsa(elsa =>
{
    elsa.UseIdentity(identity =>
    {
        identity.UseAdminUserProvider();
        identity.TokenOptions = tokenOptions => tokenOptions.SigningKey = "my-long-256-bit-secret-token-signing-key";
    });
    elsa.UseDefaultAuthentication();
    elsa.UseWorkflowManagement(management => management.UseEntityFrameworkCore());
    elsa.UseWorkflowRuntime(runtime => runtime.UseEntityFrameworkCore());

    elsa.UseJavaScript();
    elsa.UseLiquid();
    elsa.UseWorkflowsApi();
    elsa.UseHttp(http => http.ConfigureHttpOptions = options =>
    {
        options.BaseUrl = new Uri("http://localhost:5182");
        options.BasePath = "/workflows";
    });
    elsa.AddWorkflowsFrom<Program>();
    elsa.AddActivitiesFrom<Program>();
    elsa.UseHttp();
});
});
```

Figure 37 Configure Elsa Workflow



The screenshot shows the Visual Studio IDE interface. On the left is the code editor with a file named 'message.cs' containing C# code for defining a workflow. The code defines a class 'message' that inherits from 'WorkflowBase'. It contains a protected override method 'Build(IWorkflowBuilder builder)' which configures a 'Sequence' activity with an 'HttpEndpoint' and a 'WriteHttpResponse' activity. On the right is the 'Solution Explorer' window showing the project structure for 'Backend'. The 'Workflows' folder contains several files: 'Employee.cs', 'GetUser.cs', 'message.cs', 'Programminglanguage.cs', and 'Sum.cs'. Other files like 'appsettings.json', 'elasticsearch.db', 'elasticsearch.db-shm', 'elasticsearch.db-wal', and 'libman.json' are also listed.

Figure 38 créer le premier workflow

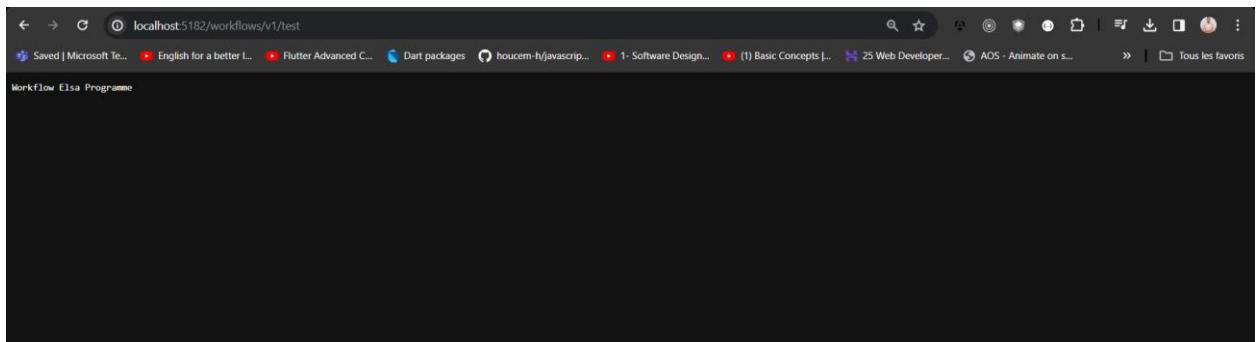


Figure 39 Test Workflow Programmatique

Chapitre 4 : Release 1

Le Capture suivant explique le workflow de test qui permet de calculer la somme de deux nombres. Le code est défini dans l'annexe F et I.

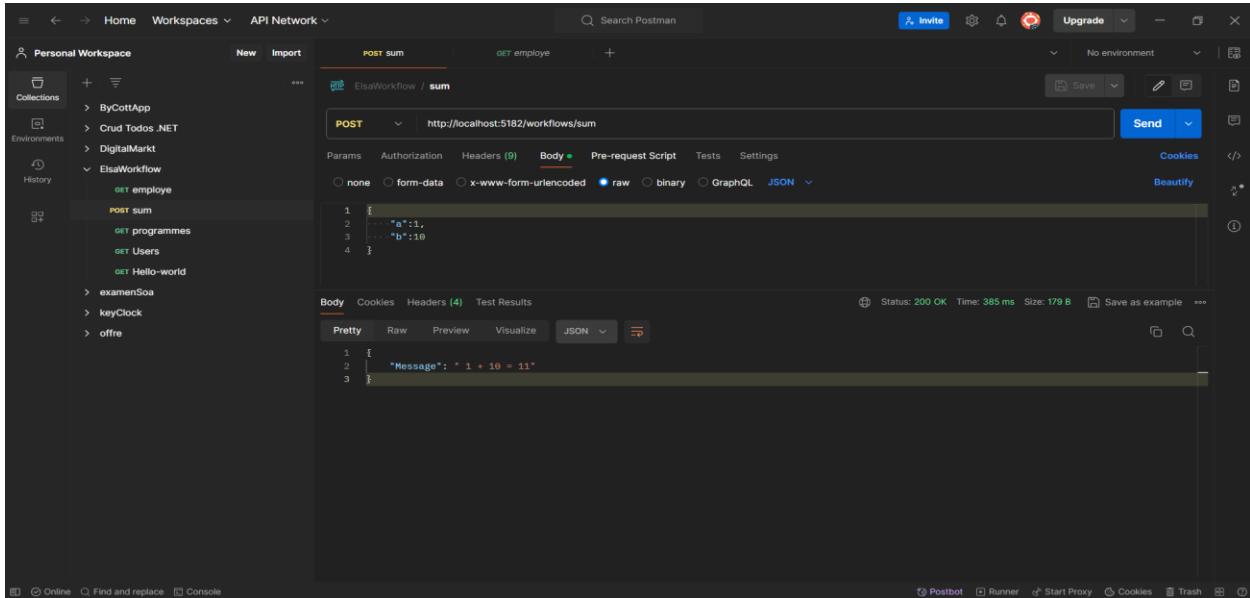


Figure 40 Exemple de Workflow pour calculer le somme

❖ Intégration de BPMN.JS dans Vue.Js 3 (Prime Vue) :

Le succès de l'intégration de BPMN avec Vue.js3 est clairement illustré dans la figure Ci-dessus.

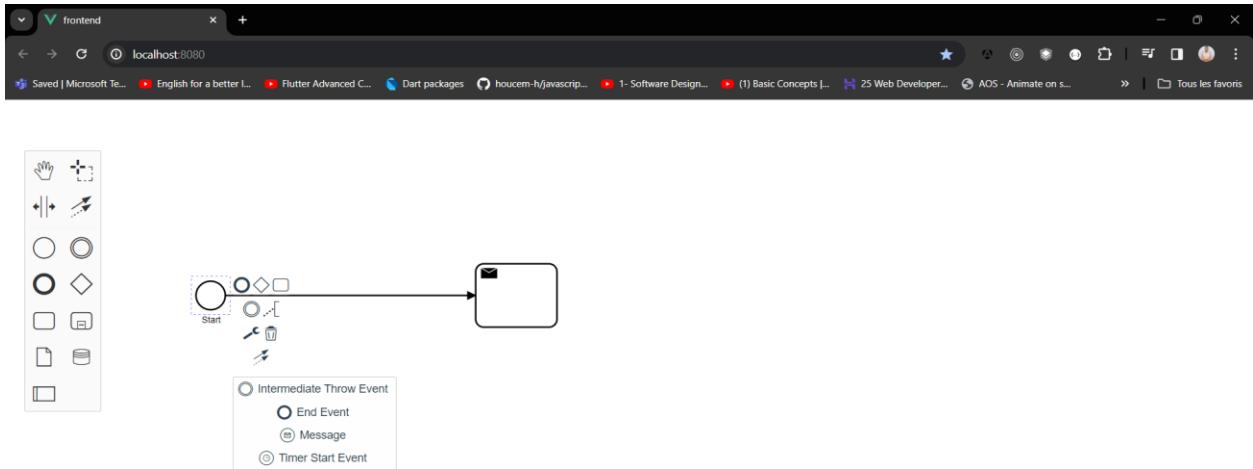


Figure 41 Intégration BPMN.JS dans VueJs3

Chapitre 4 : Release 1

- ❖ Essai pour comprendre le méthode pour exécuter un processus donné par BPMN dans elsa workflow .

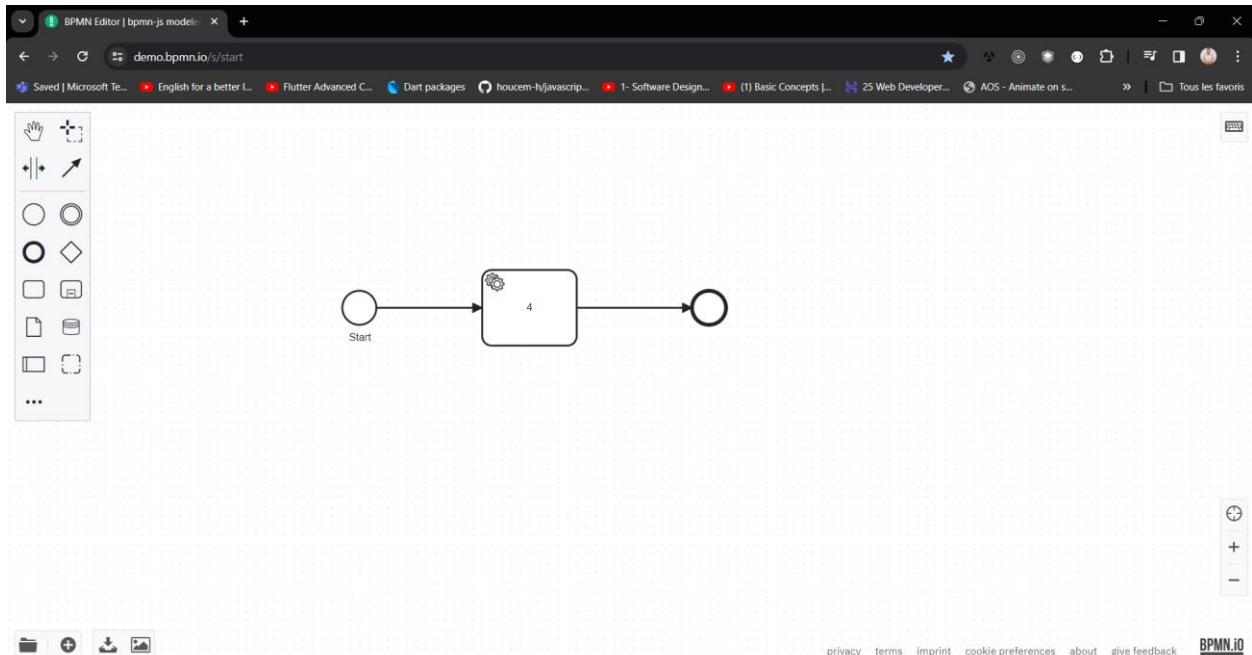


Figure 42 Exemple de gestion d'un digramme en ligne (bpmn.io)

➤ Exploiter les diagrammes BPMN permet de comprendre leur structure et le type de code XML associé. De plus, il est important de connaître la partie de code dont nous avons besoin dans notre travail, c'est-à-dire la partie de balise <process>.

Pour comprendre sa structure, la figure ci-dessus est un exemple simple.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<definitions xmlns="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL" xmlns:bpmndi="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/DI" xmlns:omgdc="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DC" xmlns:omgdi="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DI" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL BPMN20100524.xsd http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DC DC.xsd http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DI DI.xsd">
  <process id="Process_1" isExecutable="false">
    <startEvent id="StartEvent_1y45yut" name="Start">
      <outgoing>SequenceFlow_0h21x7r</outgoing>
    </startEvent>
    <sequenceFlow id="SequenceFlow_0h21x7r" sourceRef="StartEvent_1y45yut" targetRef="Task_1hcentk" />
    <serviceTask id="Task_1hcentk" name="5">
      <incoming>SequenceFlow_0h21x7r</incoming>
      <outgoing>Flow_0nz5t1y</outgoing>
    </serviceTask>
    <endEvent id="Event_12o1npa">
      <incoming>Flow_0nz5t1y</incoming>
    </endEvent>
    <sequenceFlow id="Flow_0nz5t1y" sourceRef="Task_1hcentk" targetRef="Event_12o1npa" />
  </process>
</definitions>
```

Figure 43 Structure d'un diagramme

Chapitre 4 : Release 1

- ❖ Workflow avec deux activités :
 - ✓ Extraire le diagramme et obtenir l'ID de l'utilisateur
 - ✓ Obtenir l'utilisateur par son ID et passer dans le diagramme



```
namespace Backend.Workflows
{
    public class GetUser : WorkflowBase
    {
        protected override void Build(IWorkflowBuilder builder)
        {
            var routeDataVariable = builder.WithVariable<IDictionary<string, object>>();
            var userIdVariable = builder.WithVariable<string>();
            var userVariable = builder.WithVariable<ExpandoObject>();

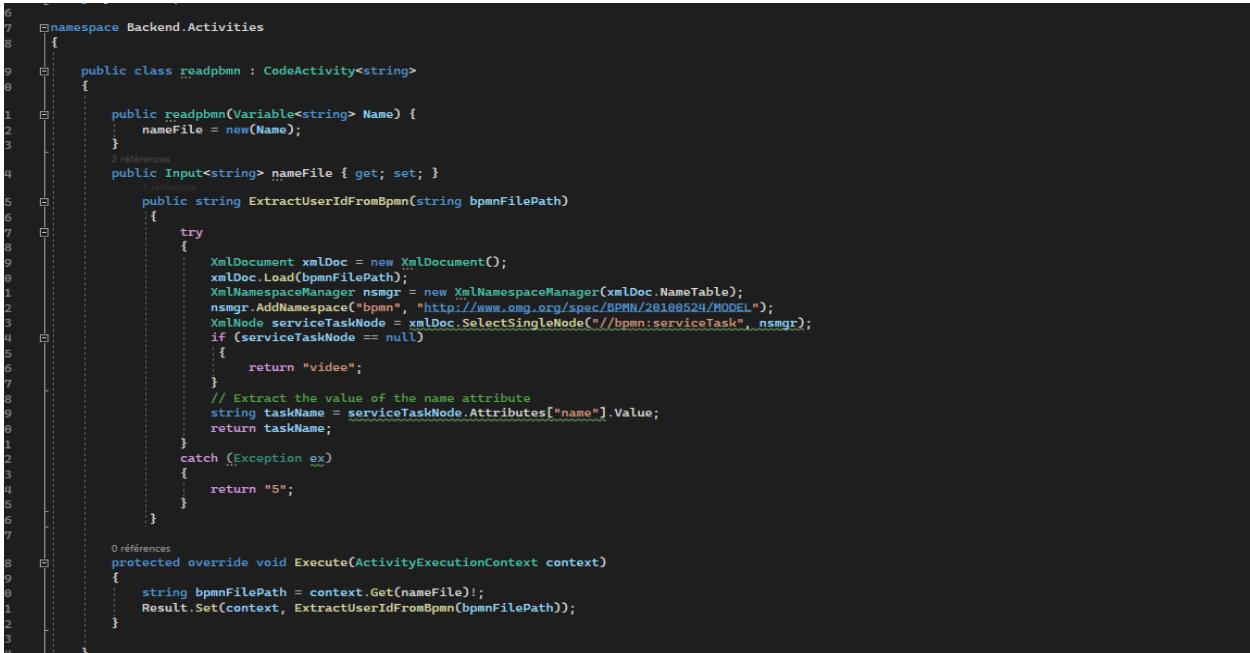
            var Name = new Variable<string>("C:\\\\Users\\\\talel\\\\Desktop\\\\Dotnet_Vuejs\\\\Backend\\\\Backend\\\\file\\\\diagram.bpmn");

            var userId = new Variable<string>();

            builder.Root = new Sequence
            {
                Variables = { Name,userId },
                Activities =
                {
                    new HttpEndpoint
                    {
                        Path = new ("/users"),
                        SupportedMethods = new [] { HttpMethod.Get },
                        CanStartWorkflow = true,
                    },
                    new readpbmn(Name)
                    {
                        Result = new(userId)
                    },
                }
            };
        }
    }
}
```

Figure 44 Premier Partie de workflow Extraire contenu de diagramme

- L'activité "readpbmn" permet d'obtenir l'identifiant de l'utilisateur passé dans le nom de l'activité "serverTask".



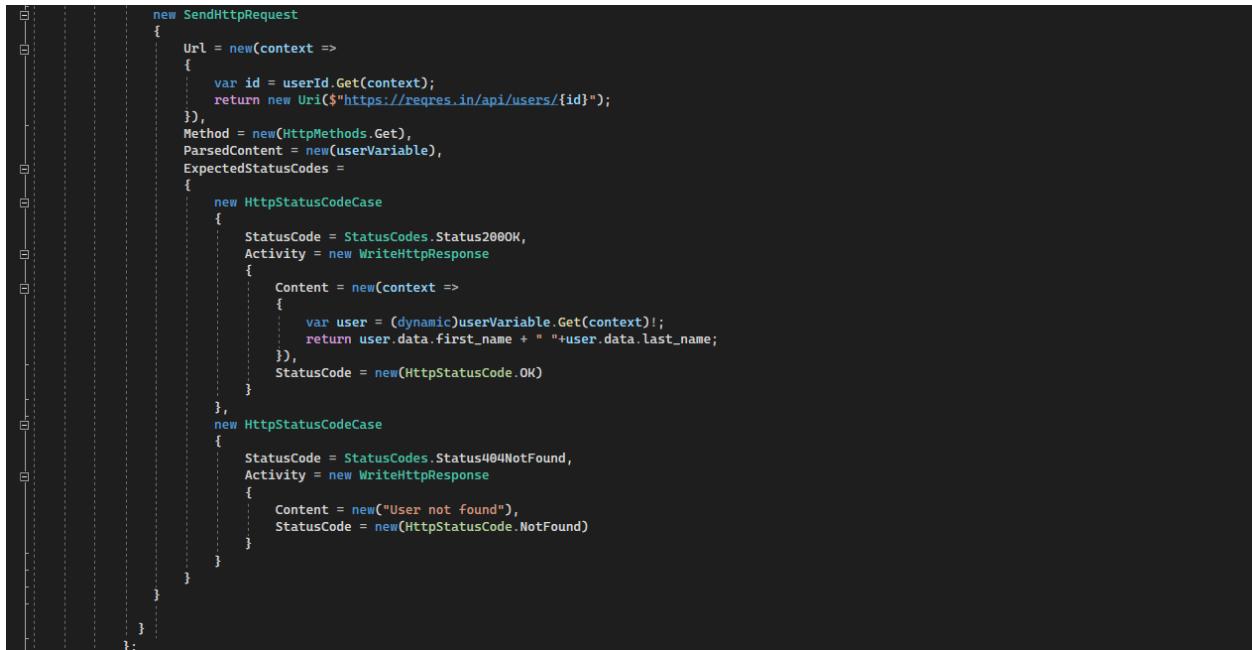
```
6  namespace Backend.Activities
7  {
8      public class readpbmn : CodeActivity<string>
9      {
10         public readpbmn(Variable<string> Name)
11         {
12             nameFile = new(Name);
13         }
14         public Input<string> nameFile { get; set; }
15         public string ExtractUserIdFromBpmn(string bpmnFilePath)
16         {
17             try
18             {
19                 XmlDocument xmlDoc = new XmlDocument();
20                 xmlDoc.Load(bpmnFilePath);
21                 XmlNamespaceManager nsngr = new XmlNamespaceManager(xmlDoc.NameTable);
22                 nsngr.AddNamespace("bpmn", "http://www.omg.org/spec/BPMN/20180524/MODEL");
23                 XmlNode serviceTaskNode = xmlDoc.SelectSingleNode("//bpmn:serviceTask", nsngr);
24                 if (serviceTaskNode == null)
25                 {
26                     return "videe";
27                 }
28                 // Extract the value of the name attribute
29                 string taskName = serviceTaskNode.Attributes["name"].Value;
30                 return taskName;
31             }
32             catch (Exception ex)
33             {
34                 return "5";
35             }
36         }
37
38         protected override void Execute(ActivityExecutionContext context)
39         {
40             string bpmnFilePath = context.Get(nameFile)!.Value;
41             Result.Set(context, ExtractUserIdFromBpmn(bpmnFilePath));
42         }
43     }
44 }
```

Figure 45 Activité pour et obtenir l'ID de l'utilisateur

Chapitre 4 : Release 1

- Je souhaite transférer l'identifiant de l'utilisateur à une autre activité afin de récupérer leurs informations avec cet identifiant (nom, prénom).

La figure 46 et 47 ci-dessous décrit cette démarche



```
new SendHttpRequest
{
    Url = new(context =>
    {
        var id = userId.Get(context);
        return new Uri($"https://reqres.in/api/users/{id}");
    }),
    Method = new(HttpMethods.Get),
    ParsedContent = new(userVariable),
    ExpectedStatusCodes =
    [
        new HttpStatusCodeCase
        {
            StatusCode = StatusCodes.Status200OK,
            Activity = new WriteHttpResponse
            {
                Content = new(context =>
                {
                    var user = (dynamic)userVariable.Get(context);
                    return user.data.first_name + " " + user.data.last_name;
                }),
                StatusCode = new(HttpStatusCode.OK)
            }
        },
        new HttpStatusCodeCase
        {
            StatusCode = StatusCodes.Status404NotFound,
            Activity = new WriteHttpResponse
            {
                Content = new("User not found"),
                StatusCode = new(HttpStatusCode.NotFound)
            }
        }
    ]
};
```

Figure 46 Deuxième Partie de workflow Obtenir l'utilisateur

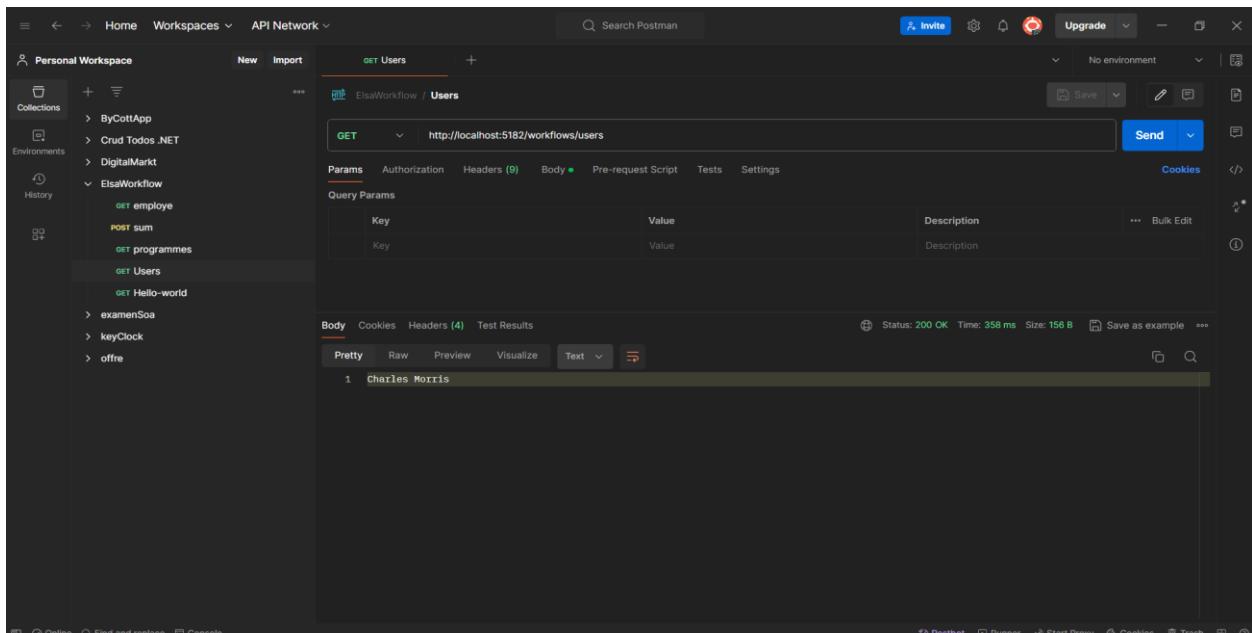


Figure 47 Test Exécution

4. Sprint Review :

Après avoir terminé ce sprint notre environnement de travail devient prêt afin de pouvoir réaliser les sprints suivants avec succès.

5. Sprint Rétrospective :

Ce qui a bien fonctionné	Ce qui n'est pas bien passé
- Nous avons installé l'environnement avec succès.	- Manque de ressource et documentation
- Les formations sur .NET et ELSA Workflow, Intégration BPMN.js des mini applications pour comprendre les environnements.	- Difficulté niveau de BPMN.Js - Difficulté niveau du Extraire diagramme

Figure 48 Plan d'amélioration du sprint 1

III. Sprint 2 Personnaliser le panneau des propriétés :

1. Sprint goal :

Ce sprint se concentre sur l'implémentation de la personnalisation des propriétés des activités dans le diagramme BPMN, en ajoutant des commentaires et des propriétés spécifiques. De plus, nous intégrerons un module de descripteur 'neo' pour gérer les propriétés de chaque activité dans le fichier XML enregistré. L'objectif est de permettre une gestion efficace des propriétés, facilitant ainsi leur ajout, leur modification et leur suppression.

2. Sprint backlog :

User stories	Les taches	Période
intégrer un panneau de propriétés personnalisées avec une activité dans un diagramme BPMN	Sélectionner une activité spécifique dans le diagramme BPMN.	2j
	Implémenter un composant qui affiche des propriétés spécifiques pour chaque type d'activités.	
ajouter de commentaires	Concevoir l'interface des commentaires dans le panneau des propriétés.	2j
	Mettre en place la fonctionnalité pour ajouter un commentaire à l'aide de l'ID spécifique de l'utilisateur.	

Sprint 2		Implémenter la fonction permettant à l'utilisateur de supprimer son propre commentaire.	
	ajouter des propriétés personnalisées pour chaque activité	Identifier les propriétés pertinentes à ajouter pour chaque activité.	2j
		Implémenter la fonctionnalité permettant d'ajouter des propriétés spécifiques à chaque activité	
	Module Descripteur "neo" pour gérer les propriétés personnalisées	Concevoir la structure du module descripteur "neo" pour gérer les propriétés personnalisées.	2j
	modifier des propriétés pour chaque activité	Suppression ou modification des valeurs de propriétés propres ou les propriétés spécifiques Mettre en place la synchronisation des données avec le fichier BPMN pour gérer la suppression des valeurs ou des propriétés pour chaque activité	3j
	Implémenter un ChatBot Personnalisé pour répondre aux questions des bpmn.	Collecter les données des questions les plus fréquentes en BPMN et les remettre dans un fichier JSON au format key-value (question : réponse). Concevoir la logique pour faire correspondre les questions avec les réponses et construire l'interface du chatbot.	2j

Tableau 4 : Sprint Backlog du sprint 2

3. Implémentation du sprint :

Cette partie contient des captures écrans et les explications pour nos tâches réalisées dans ce sprint .

a) La première technical story :

Dans cette technical story, nous avons mis en place la capacité de sélectionner une activité spécifique dans le diagramme BPMN. Nous avons développé notre propre composant avec les spécifications des activités demandées.

- ❖ Captures d'écran illustrant notre propre panneau de propriétés et celui de Camunda Modeler :

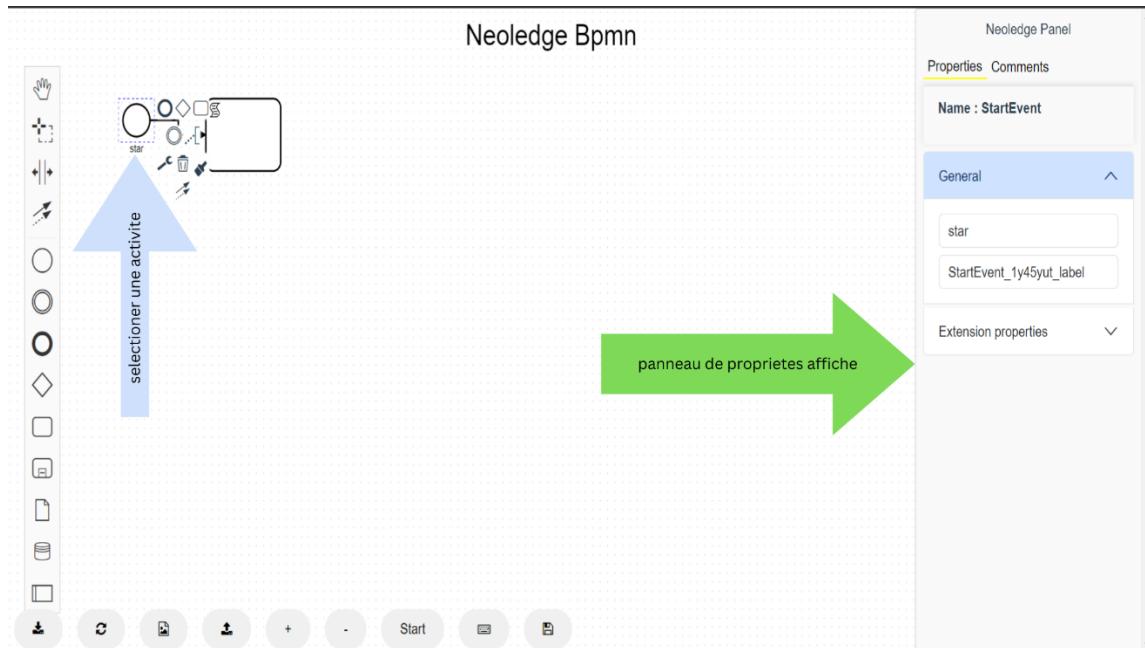


Figure 49 : panneau de propriétés

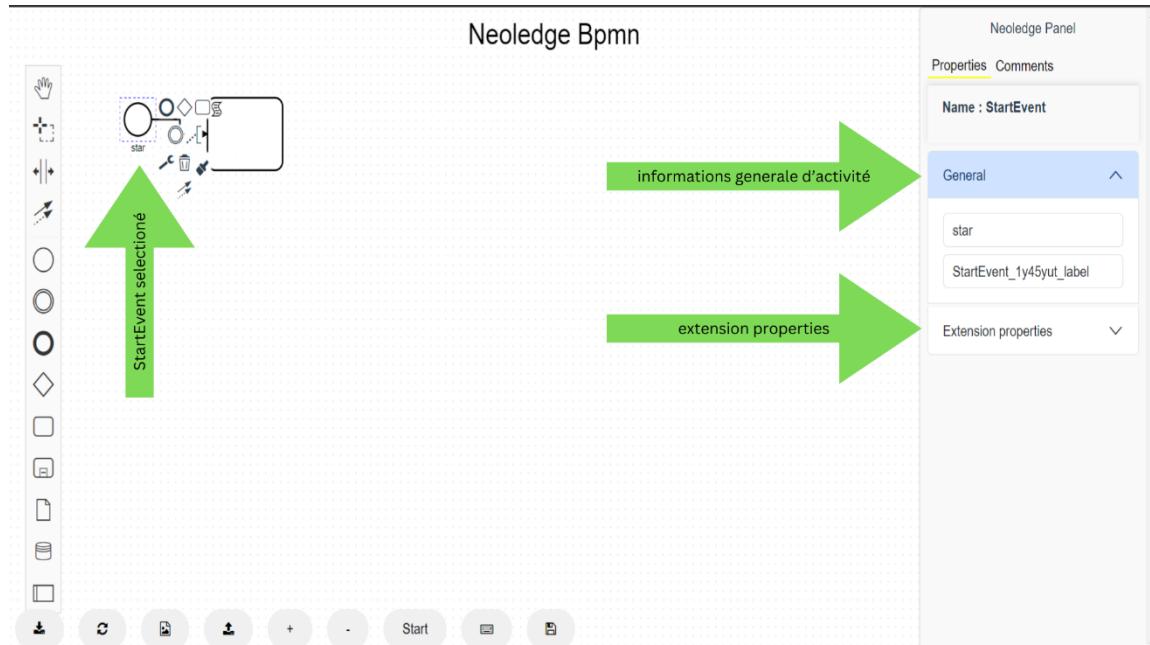


Figure 50 : relation panneau et activités

b) La deuxième technical story :

Dans cette deuxième technical story, nous avons intégré une interface dans le panneau de propriétés, permettant à l'utilisateur de gérer ses commentaires. Ces commentaires sont ensuite synchronisés avec le fichier BPMN généré, où l'ID de l'utilisateur et ses commentaires sont enregistrés pour assurer leur traçabilité.

- ❖ **Captures d'écran illustrant l'interface de gestion des commentaires et l'enregistrement dans le fichier de diagramme conçu :**

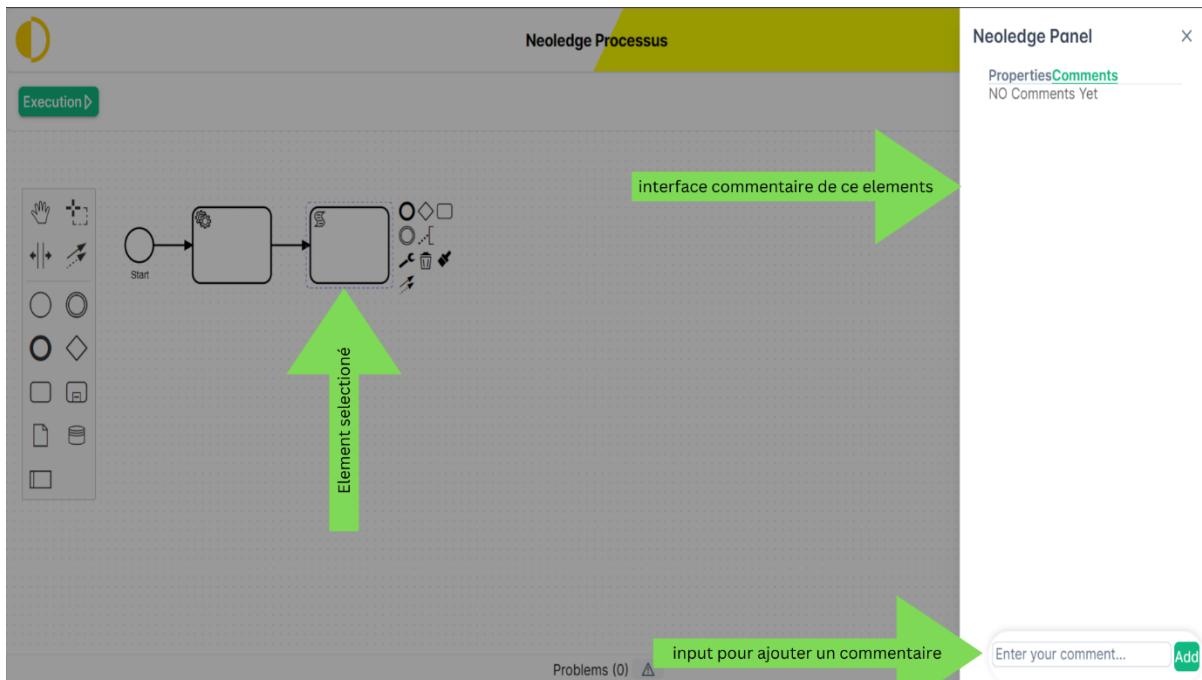


Figure 51 : Interface de gestion de commentaire

Chapitre 4 : Release 1

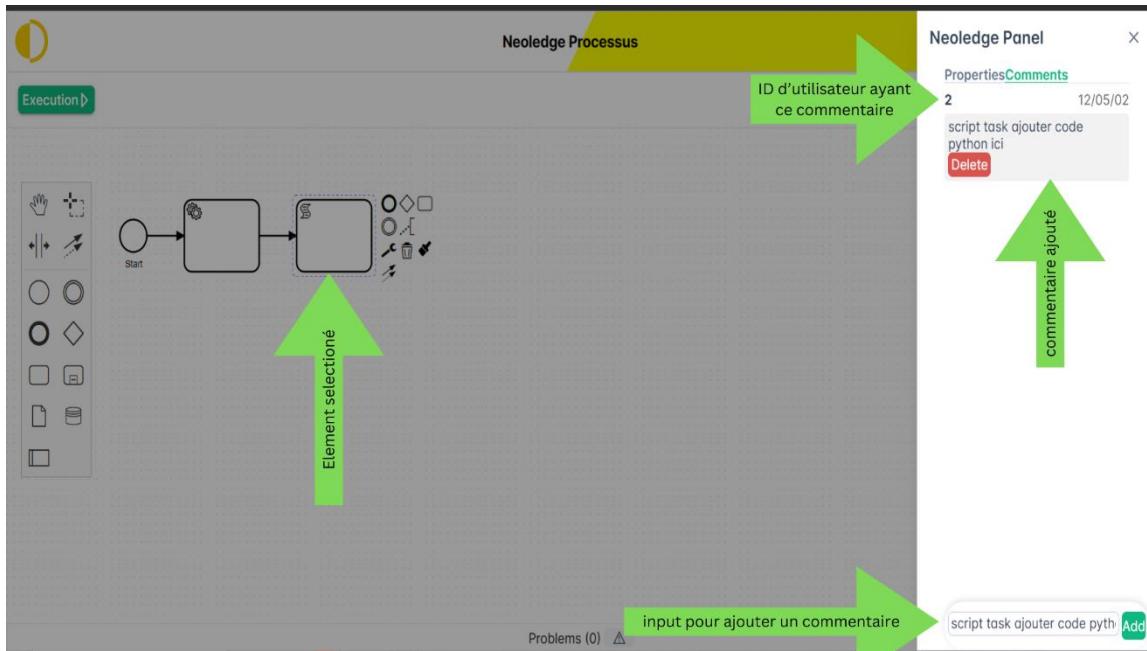


Figure 52 : Ajout d'un commentaire

```
<scriptTask id="Task_1t75pge" name="" status="0">
<extensionElements>
    <neo:pythonCode code="import os&#10;&#10;# Get the user's desktop directory
&#39;Desktop'&#39;)&#10;&#10;# Specify the file name and path&#10;file_path = os.path
dataApi string&#10;with open(file_path, &#39;a&#39;) as file:&#10;    file.write(dataA
<neo:commentTask>
    <neo:comment idUser="2" comment="script task ajouter code python ici" />
</neo:commentTask>
</extensionElements>
<incoming>Sequence_1cfaxfh</incoming>
</scriptTask>
</process>
```

Figure 53 : Structure de commentaire dans le fichier BPMN ajouté

Chapitre 4 : Release 1

c) La troisième technical story :

Ce tableau présente les propriétés spécifiques et les attributs associés à chaque type d'activité tel que spécifié dans la troisième histoire technique, en fonction des besoins identifiés par le Product Owner. Chaque activité est accompagnée de ses propriétés spécifiques qui déterminent les exigences associées.

Activité	Propriétés spécifiques	Attributs	Utilité
ScriptTask	PythonCode	Code	Ajouter du code Python.
BusinessRuleTask	TypeSGBD	typeSGBD	Spécifier le type de SGBD.
	RequeteSQL	requete	Définir la requête SQL.
	ConnectionString	ConnectionString	Spécifier la chaîne de connexion.
StartEvent	PathFile	path	Définir le chemin du dossier qu'on va utiliser comme déclencheur de processus.
	TimerCycle	time	Spécifier la durée du cycle d'activité de processus.
ServiceTask	ApiDataSource	ApiPath	Définir le chemin de l'API.

Tableau 5 : éléments spécifiques de chaque activité

Chapitre 4 : Release 1

- ❖ Captures d'écran illustrant l'ajout de ces propriétés spécifique au panneau de propriétés :

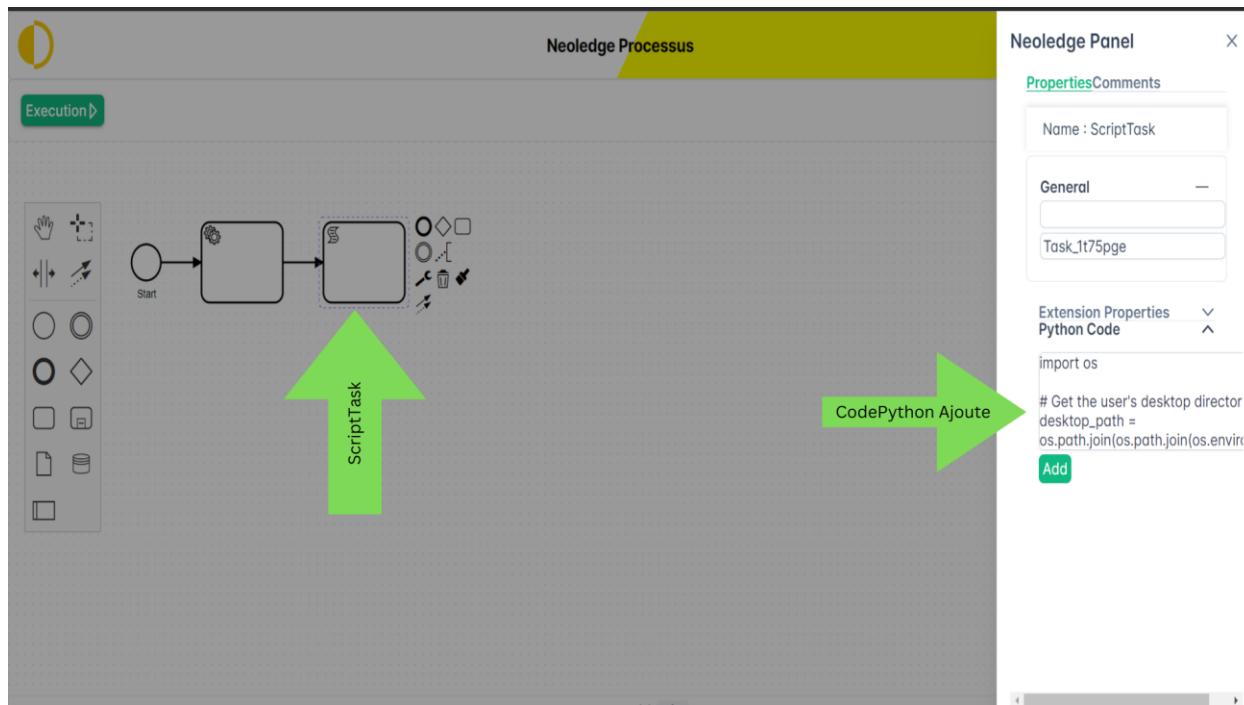


Figure 54 : propriétés spécifique ScriptTask

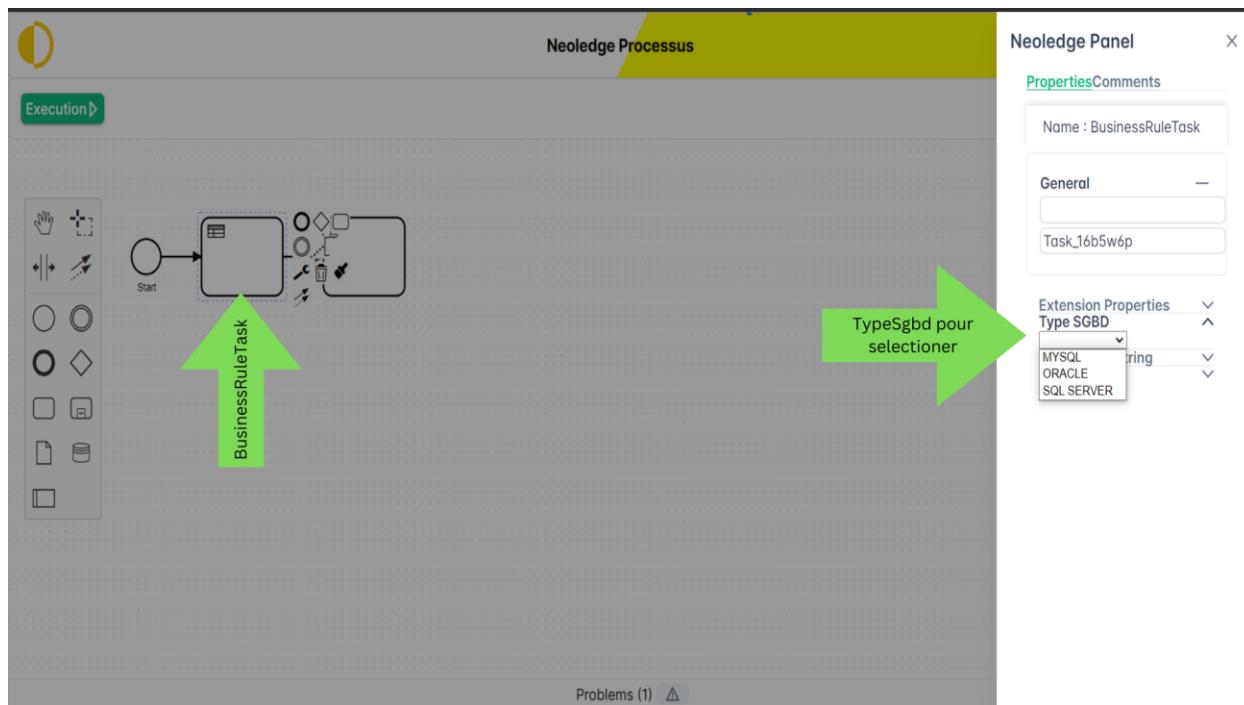


Figure 55 : type SGBD pour BusinessRuleTask

Chapitre 4 : Release 1

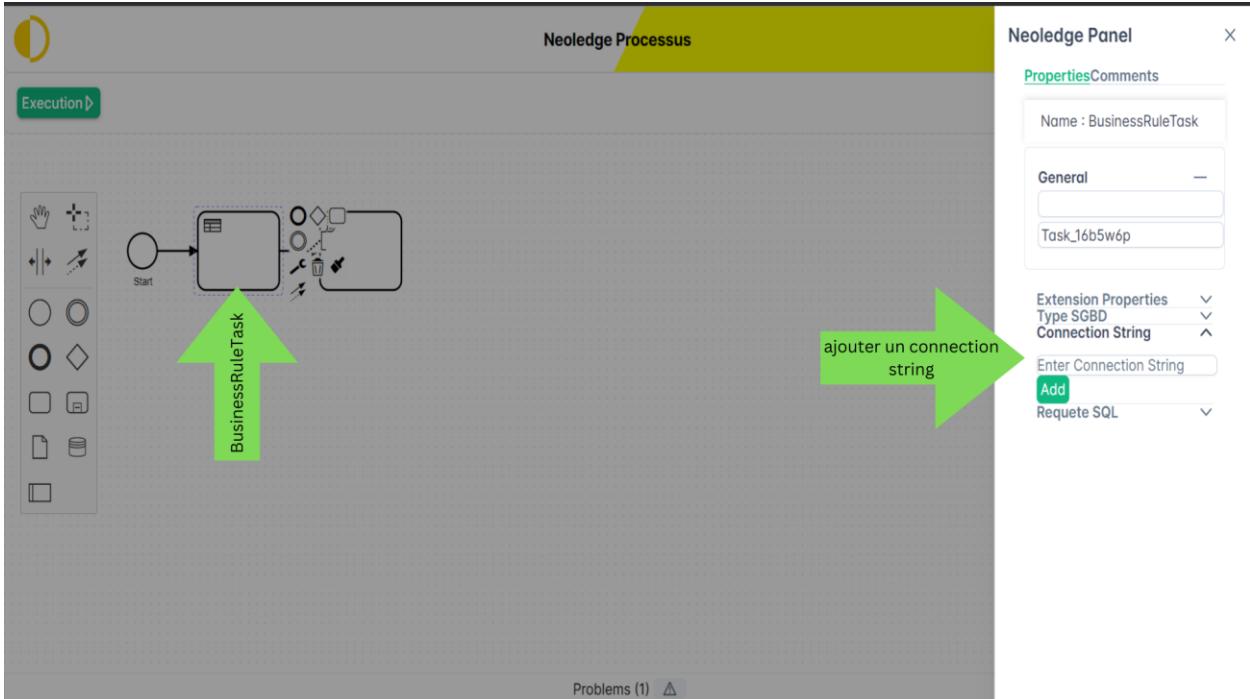


Figure 56 : connection string BusinessRuleTask

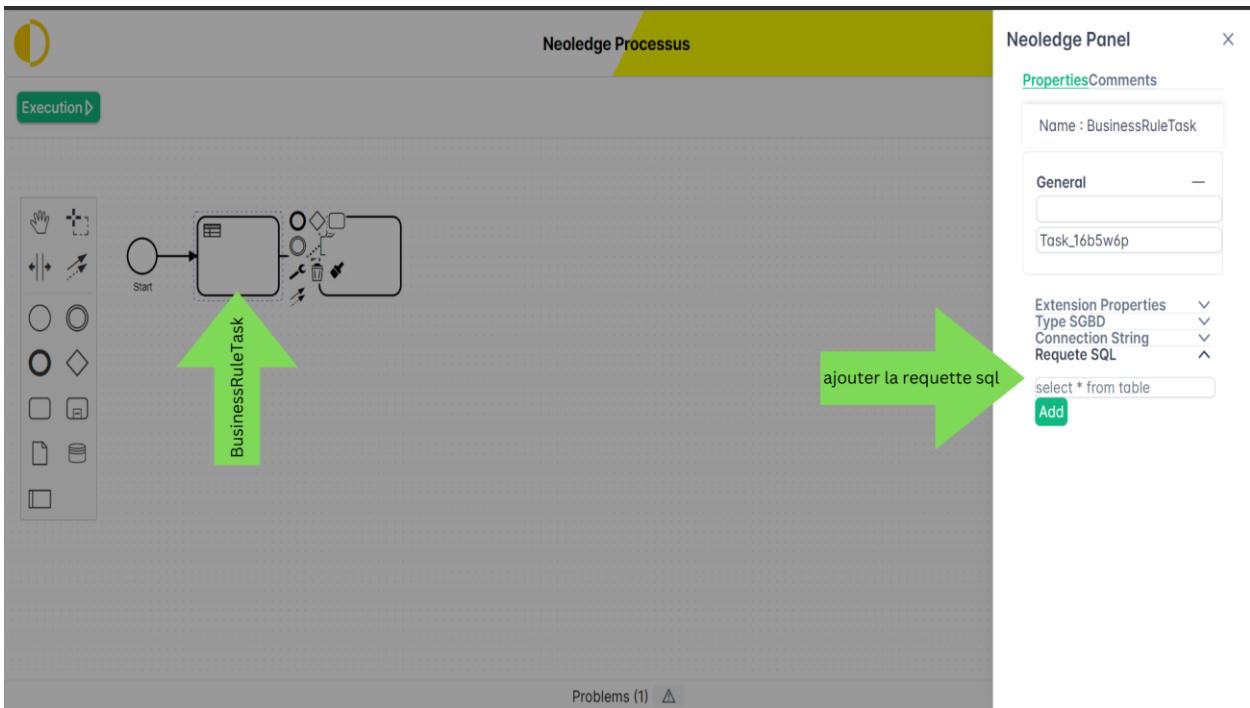


Figure 57 : requete sql BusinessRuleTask

Chapitre 4 : Release 1

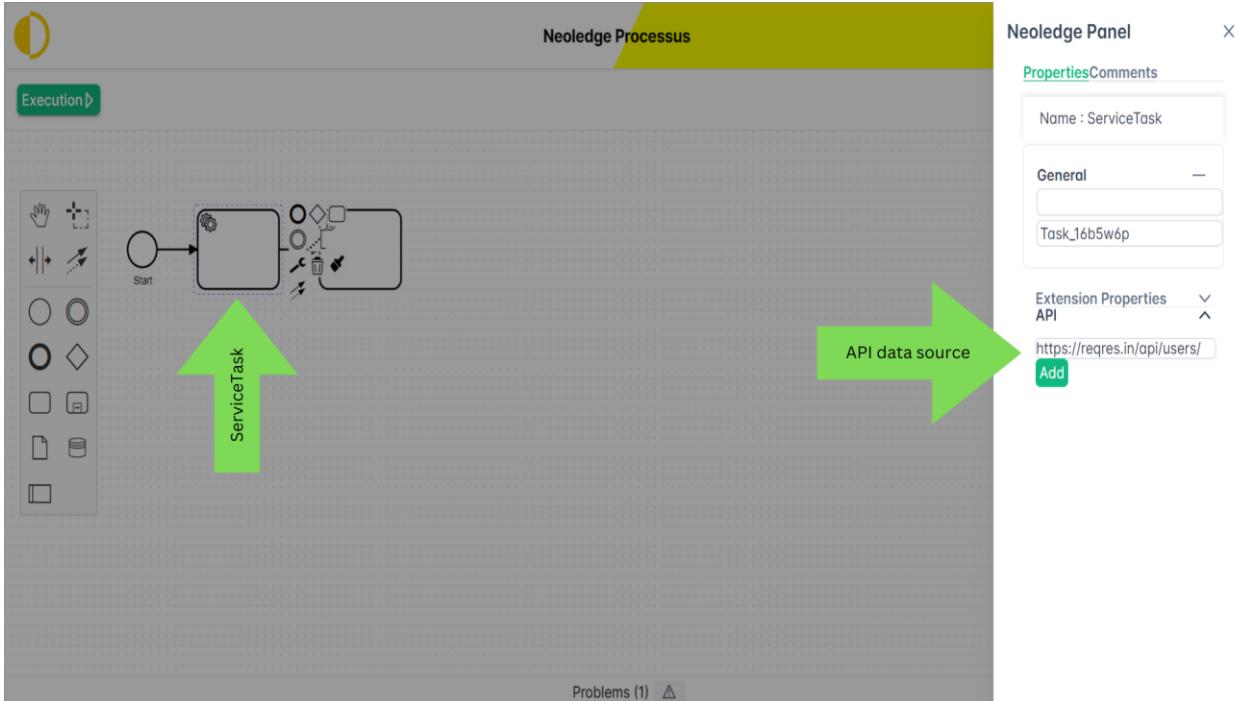


Figure 58 : ApiDataSource ServiceTask

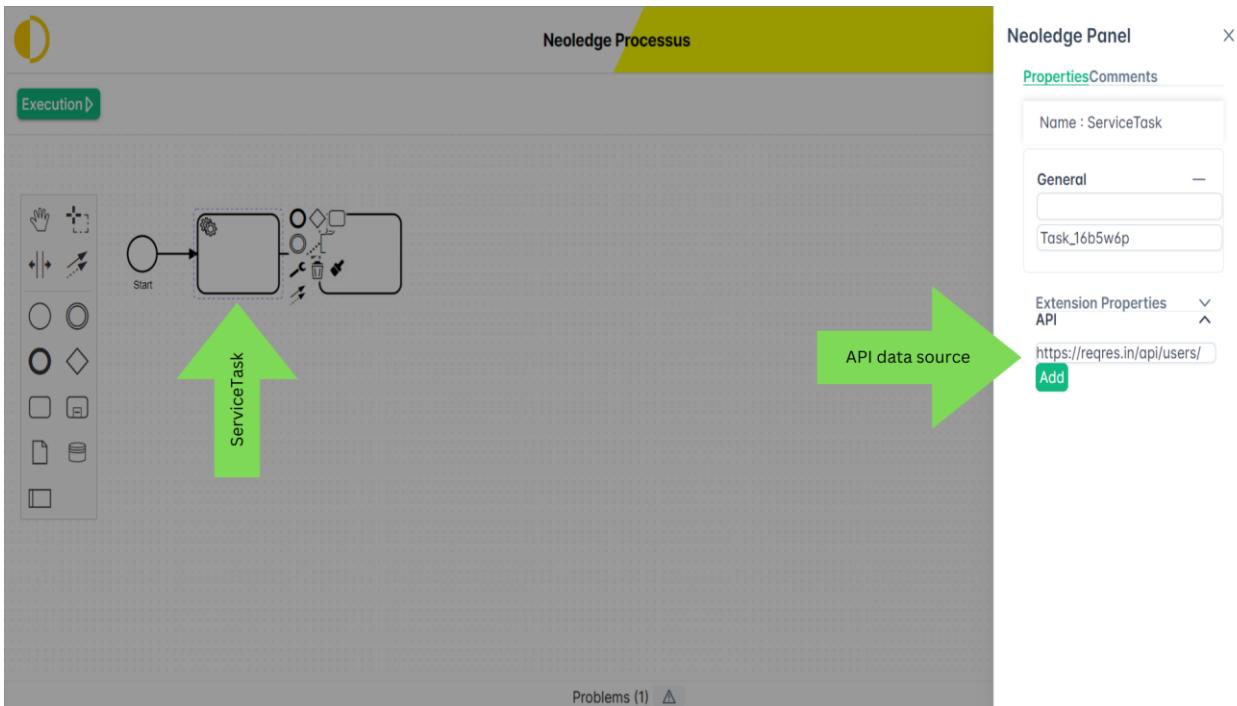


Figure 59 : timerCycle dans startEvent

Chapitre 4 : Release 1

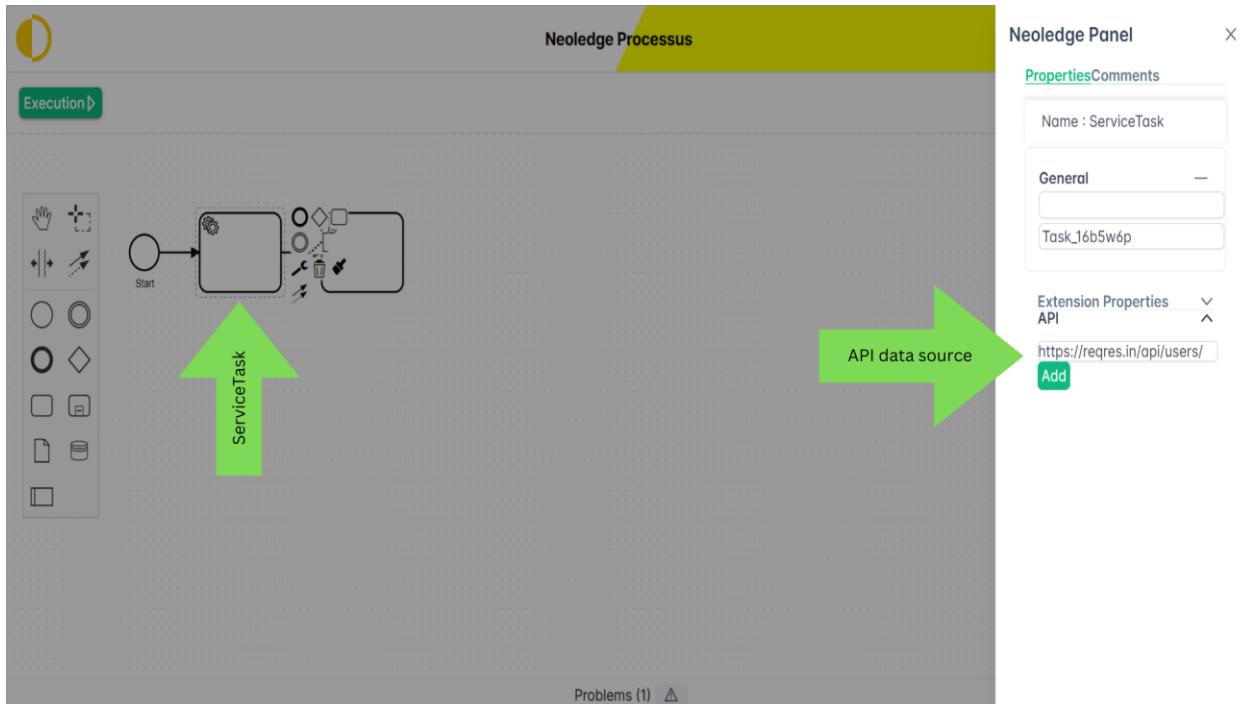


Figure 60 : FileInput dans startEvent

➤ Ajout des erreurs :

Dans cette histoire technique, à chaque changement de propriété ou d'élément, nous traitons l'élément pour détecter trois types d'erreurs spécifiques : les erreurs, les avertissements ou simplement des notes. Le tableau ci-dessous présente les règles BPMN et leur type associé :

Règle de Validation	Type	Activité Associée
L'événement de démarrage doit avoir un minuteur	Erreur	Événement de Démarrage (StartEvent de type TimerCycle)
L'événement de démarrage doit avoir une entrée de fichier	Erreur	Événement de Démarrage (StartEvent de type FileInput)
La tâche de script doit avoir un script	Erreur	Tâche de Script (ScriptTask)
La tâche de règle métier doit avoir une chaîne de connexion	Erreur	

Chapitre 4 : Release 1

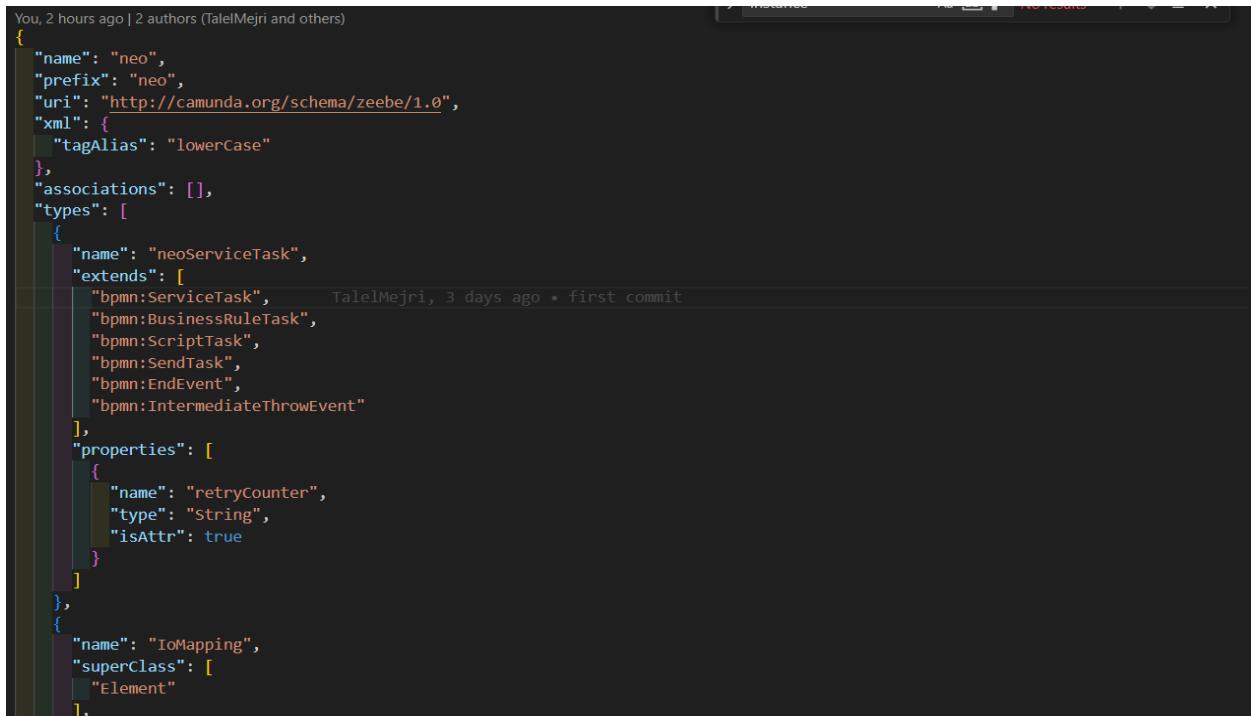
La tâche de règle métier doit avoir une requête	Erreur	Tâche de Règle Métier (BusinessRuleTask)
La tâche de règle métier doit avoir un type de base de données	Erreur	
Chaque tâche doit avoir un nom	note	Toutes les tâches.

Tableau 6 : types des errurs associes au regles BPMN

- ❖ À chaque événement sur une activité ou sur le processus en général, l'élément ajouté ou changé est traité par le module Linterelement, qui utilise le fichier bpmnRules pour effectuer tous les traitements nécessaires en fonction du type d'activité.

d) La quatrième technical story :

Dans cette story technique, nous avons conçu notre propre descripteur appelé 'descripteur neo' pour gérer les différentes propriétés personnalisées que nous avons ajoutées. Nous avons choisi comme structure de base le descripteur Zeebe de Camunda Modeler, qui a une structure bien définie et bien structurée. Cela va nous aider à spécifier nos propriétés ajoutées.



```
You, 2 hours ago | 2 authors (TalelMejri and others)
{
  "name": "neo",
  "prefix": "neo",
  "uri": "http://camunda.org/schema/zeebe/1.0",
  "xml": {
    "tagAlias": "lowerCase"
  },
  "associations": [],
  "types": [
    {
      "name": "neoServiceTask",
      "extends": [
        "bpmn:ServiceTask",
        "bpmn:BusinessRuleTask",
        "bpmn:ScriptTask",
        "bpmn:SendTask",
        "bpmn:EndEvent",
        "bpmn:IntermediateThrowEvent"
      ],
      "properties": [
        {
          "name": "retryCounter",
          "type": "String",
          "isAttr": true
        }
      ],
      "superclass": [
        "Element"
      ],
      "superclasses": [
        "Element"
      ]
    }
  ]
}
```

Figure 61 : structure de descripteur NEO

Chapitre 4 : Release 1

Le descripteur 'neo' suit une structure bien définie pour spécifier les propriétés personnalisées des éléments BPMN. Voici une explication du mécanisme utilisé :

- **name** : Il définit le nom du descripteur, qui dans notre cas est "neo".
- **Prefix** : C'est un préfixe utilisé pour identifier les éléments associés à ce descripteur dans le code XML. Dans notre cas, le préfixe est "neo".
- **Uri** : C'est l'URI (Uniform Resource Identifier) associé au descripteur. Il indique où le schéma correspondant peut être trouvé.
- **XML** : Cette section spécifie comment les balises XML doivent être traitées. Dans notre cas, le tagAlias est défini comme "lowerCase", ce qui signifie que tous les noms de balises doivent être convertis en minuscules.
- **Types** : C'est la partie la plus importante du descripteur. Elle définit les différents types d'éléments BPMN personnalisés que nous avons ajoutés. Chaque type a un nom, peut étendre d'autres types (superClass), et possède des propriétés spécifiques (properties).

En intégrant le descripteur "neo" à notre modèle BPMN, nous avons simplifié la synchronisation des propriétés entre le panneau de configuration et le code du diagramme. En reliant le descripteur à notre modèle, nous avons pu définir les éléments BPMN de manière à prendre en compte les propriétés spécifiées. Ainsi, toute modification dans le panneau des propriétés se reflète automatiquement dans le code du diagramme, assurant ainsi une cohérence entre l'interface utilisateur et la structure sous-jacente. Cette approche facilite la manipulation et la gestion des diagrammes BPMN, tout en garantissant leur intégrité et leur précision.

Chapitre 4 : Release 1

- ❖ Capture d'écran illustrant la structure d'un fichier bpmn en utilisant le descripteur neo :

```
<startEvent id="StartEvent_1y45yut" name="Start" status="0">
<outgoing>SequenceFlow_0z67jyd</outgoing>
</startEvent>
<sequenceFlow id="SequenceFlow_0z67jyd" sourceRef="StartEvent_1y45yut" targetRef="Task_16b5w6p" />
<serviceTask id="Task_16b5w6p" status="0">
<extensionElements>
<neo:apiDataSource ApiPath="https://reqres.in/api/users/" />
</extensionElements>
<incoming>SequenceFlow_0z67jyd</incoming>
<outgoing>SequenceFlow_1cfaxfh</outgoing>
</serviceTask>
<sequenceFlow id="SequenceFlow_1cfaxfh" sourceRef="Task_16b5w6p" targetRef="Task_1t75pge" status="0"/>
<scriptTask id="Task_1t75pge" name="" status="0">
<extensionElements>
<neo:pythonCode code="import os;# Get the user's desktop directory;desktop_path = os.path.join(os.path.join(os.environ['USERPROFILE']), 'Desktop');# Specify the file name and path;file_path = os.path.join(desktop_path, 'new_file.txt');# Open the file in append mode and write the dataApi string;with open(file_path, 'a') as file: file.write(dataApi);print(f'Data API string written to file: {file_path}');" />
<neo:commentTask>
<neo:comment IdUser="2" comment="script task ajouter code python ici"/>
</neo:commentTask>
</extensionElements>
<incoming>SequenceFlow_1cfaxfh</incoming>
</scriptTask>
```

The diagram shows three annotations pointing to specific parts of the XML code:

- An arrow points to the first 'neo:apiDataSource' element with the text "element neo ajoute".
- An arrow points to the 'neo:pythonCode' element with the text "element neo ajoute".
- An arrow points to the 'neo:commentTask' element with the text "element neo ajoute".

Figure 62 : structure d'un fichier bpmn avec descripteur neo

e) La cinquième technical story :

Dans cette technical story, nous avons travaillé sur la synchronisation des propriétés ajoutées dans le panneau des propriétés avec le fichier BPMN qui sera également enregistré et exécuté. Grâce à une structure bien définie que nous avons établie dans notre projet, nous avons été en mesure de modifier les éléments du fichier BPMN en personnalisant la bibliothèque BPMN.js avec laquelle nous travaillons.

- ❖ Capturez l'écran illustrant le panneau de propriétés où l'on peut modifier ou supprimer les propriétés ajoutées:

Chapitre 4 : Release 1

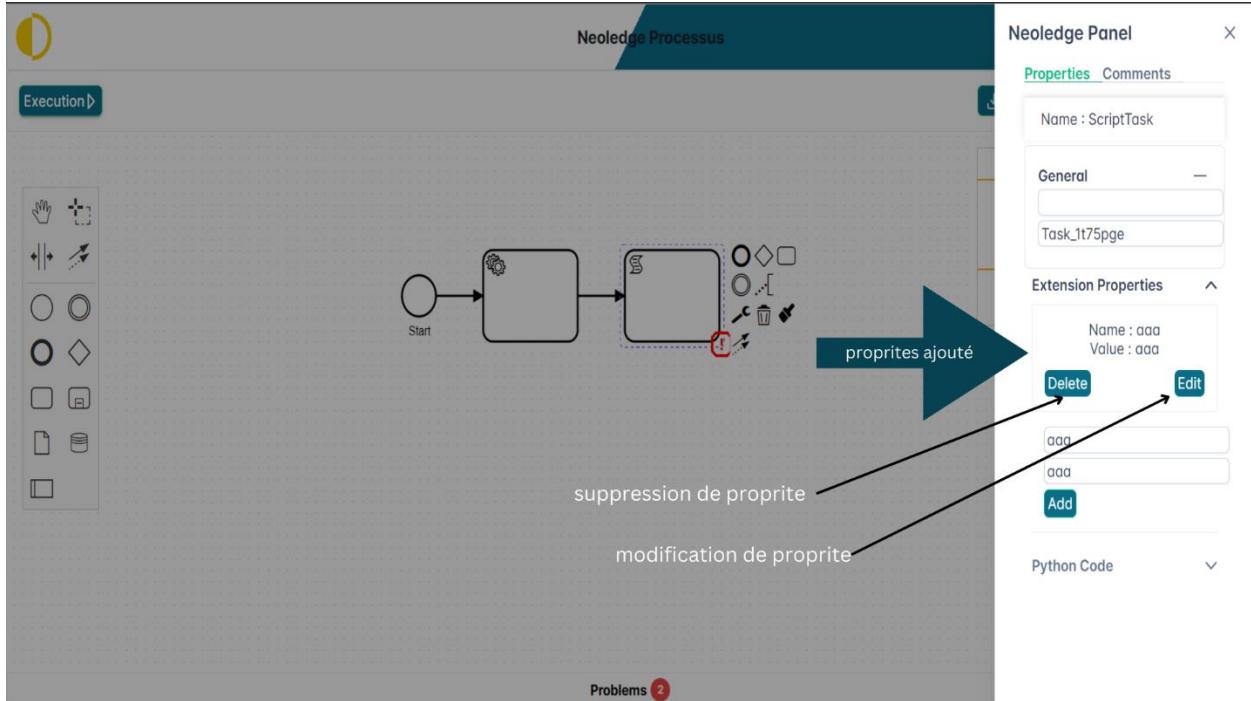


Figure 63 : modification ou suppression de propeiete d'activite

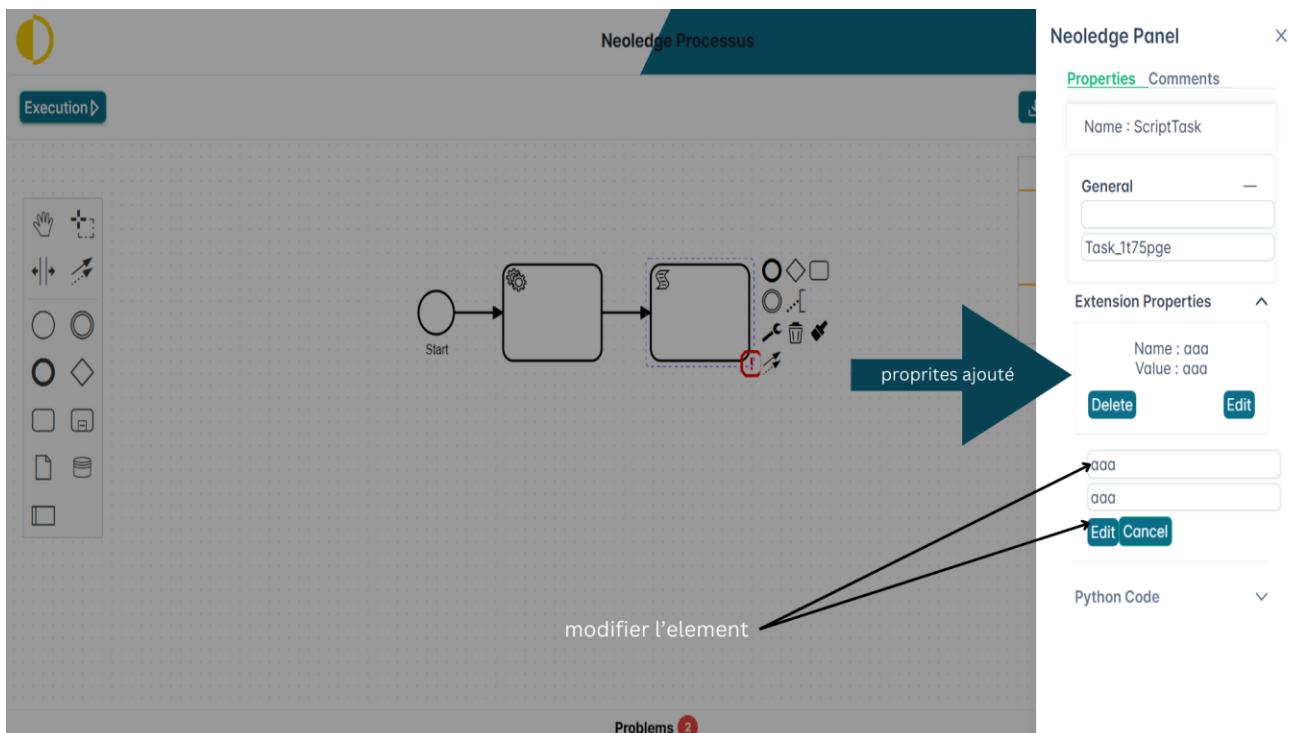


Figure 64 : modification de propriete d'une activite

Chapitre 4 : Release 1

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<definitions xmlns="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL" xmlns:bpmnndi="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/DI" xmlns:omgdc="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DC"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ne="http://camunda.org/schema/zebe/1.0" xmlns:di="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DI" id="sid-38422fae-e03e-43a3-be4-bd33b32041b2">
  <targetNamespace="http://bpmn.io/bpmn" exporter="bpmn-js (https://demo.bpmn.io)" exporterVersion="16.4.0">
    <process id="Process_0" isExecutable="false">
      <startEvent id="StartEvent_1y45yut" name="Start" status="1">
        <outgoing>SequenceFlow_0z67jyd</outgoing>
      </startEvent>
      <sequenceFlow id="SequenceFlow_0z67jyd" sourceRef="StartEvent_1y45yut" targetRef="Task_16b5w6p" />
      <serviceTask id="Task_16b5w6p" status="0">
        <extensionElements/>
        <incoming>SequenceFlow_0z67jyd</incoming>
        <outgoing>SequenceFlow_1cfaxfh</outgoing>
      </serviceTask>
      <sequenceFlow id="SequenceFlow_1cfaxfh" sourceRef="Task_16b5w6p" targetRef="Task_1t75pge" status="0"/>
      <scriptTask id="Task_1t75pge" name="" status="0">
        <extensionElements>
          <neo:pythonCode code="" />
          <neo:comment id"user= 2" comment="script task ajouter code python ici" />
        </neo:comment>
        <neo:properties>
          <neo:property name="aaa" value="aaa" />
        </neo:properties>
        <extensionElements>
          <incoming>SequenceFlow_1cfaxfh</incoming>
        </scriptTask>
      </process>
<bpmndi:BPMNDiagram id="BpmnDiagram_1">
  <bpmndi:BPMNPlane id="BpmnPlane_1" bpmnElement="Process_0">
    <bpmndi:BPMNShape id="StartEvent_1y45yut_di" bpmnElement="StartEvent_1y45yut">
      <omgdc:Bounds x="152" y="102" width="36" height="36" />
      <bpmndi:BPMNLabel>
        <omgdc:Bounds x="159" y="145" width="25" height="14" />
      </bpmndi:BPMNLabel>
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_0z67jyd_di" bpmnElement="SequenceFlow_0z67jyd">
      <di:waypoint x="188" y="120" />
      <di:waypoint x="238" y="120" />
    </bpmndi:BPMNEdge>
    <bpmndi:BPMNShape id="ServiceTask_16b5w6p_di" bpmnElement="Task_16b5w6p">
      <omgdc:Bounds x="238" y="80" width="100" height="80" />
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_1cfaxfh_di" bpmnElement="SequenceFlow_1cfaxfh">
      <di:waypoint x="238" y="120" />
      <di:waypoint x="288" y="120" />
    </bpmndi:BPMNEdge>
  </bpmndi:BPMNPlane>
</bpmndi:BPMNDiagram>

```

synchronisation avec le fichier bpmn

Figure 65 : synchronisation de modification des propriétés

- ❖ En utilisant la technologie de correspondance floue (fuzzy matching) pour relier chaque question à sa réponse, nous avons réalisé notre chatbot. Les captures d'écran suivantes représentent les réponses de notre chatbot aux questions sur le BPMN :

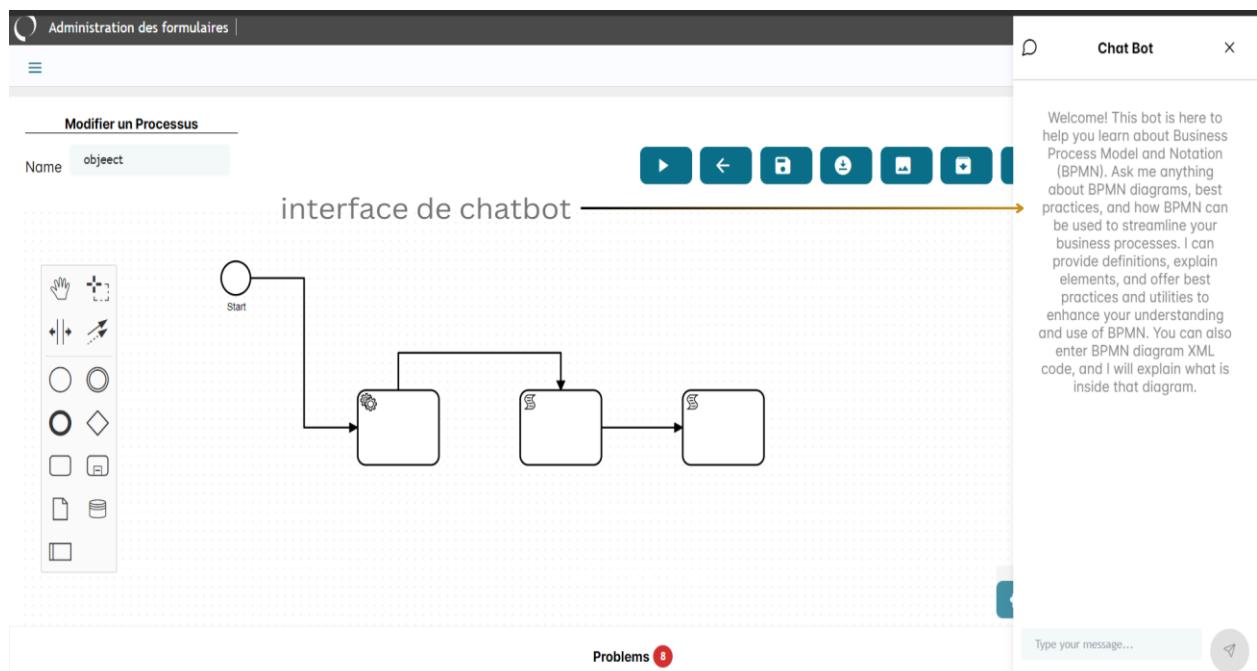


Figure 66 : interface de chatBot

Chapitre 4 : Release 1

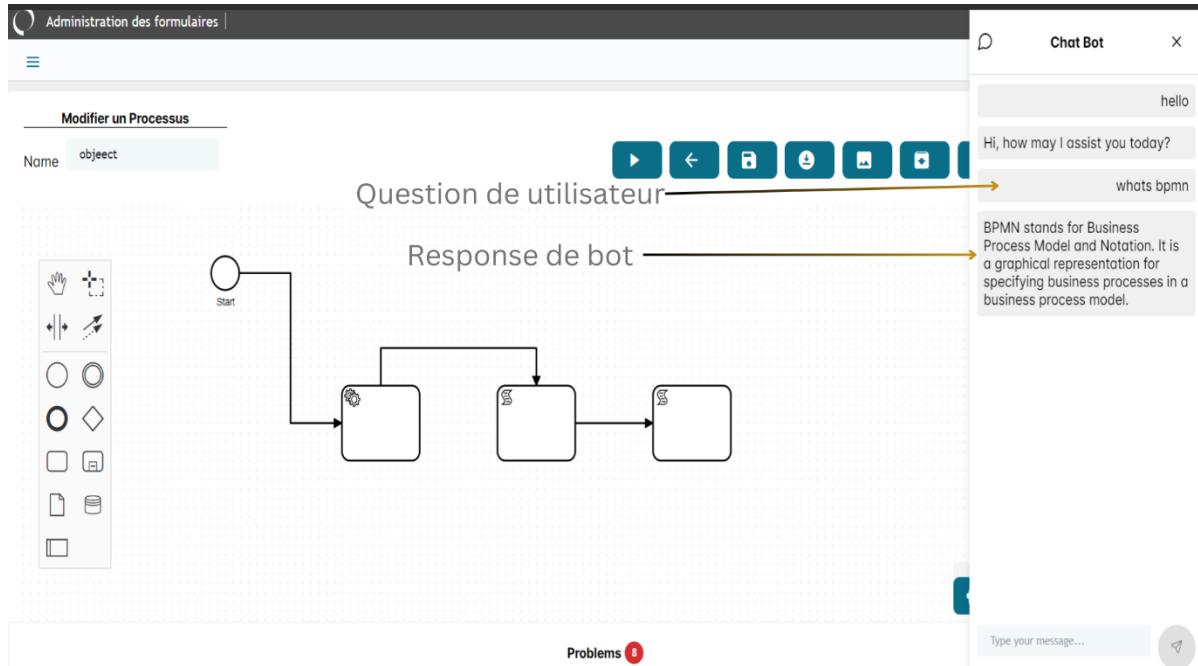


Figure 67 : question reponse avec le chatbot

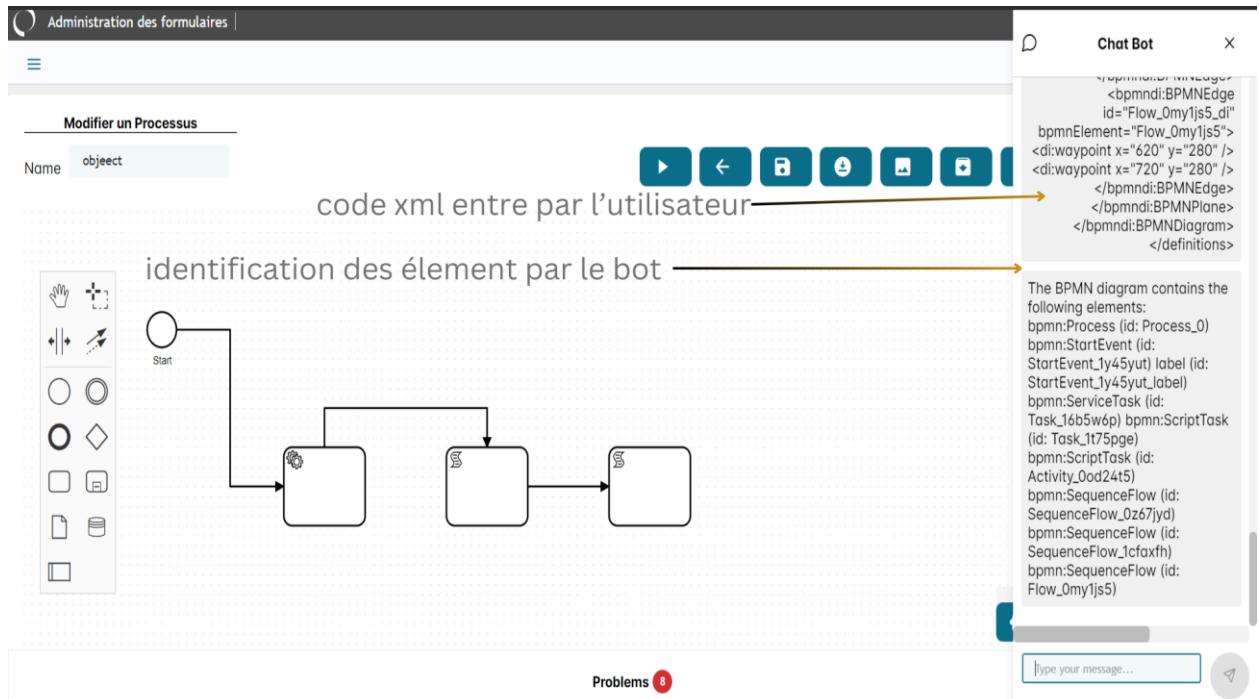


Figure 68 : identification des éléments par le chatbot

4. Sprint Review :

Dans ce sprint, nous avons créé un panneau de propriétés personnalisé pour une personnalisation avancée et une synchronisation efficace avec les fichiers BPMN, grâce à notre propre descripteur XML, neoDescriptor. Cette solution permet une gestion fluide et intuitive des propriétés des éléments BPMN, améliorant ainsi l'expérience globale de modélisation.

5. Sprint Rétrospective :

Ce qui a bien fonctionné	Ce qui n'est pas bien passé
- Implémentation du panneau de propriétés personnalisées	- Certaines tâches ont pris plus de temps que prévu.
- Intégration du descripteur "neo" pour la synchronisation des propriétés	- Problèmes de style avec PrimeVue dans le panneau de propriétés
- Amélioration de l'expérience utilisateur pour la gestion des activités dans le diagramme BPMN	

Tableau 7 : Plan d'amélioration du sprint 2

Conclusion :

Cette release a été dédié à l'acquisition de compétences sur les nouveaux outils et frameworks de travail, ainsi que ajouter notre panel de propriétés.

Chapitre 5 : Release 2

Introduction

Une fois que nous avons achevé le premier release de notre application, nous sommes prêts à entreprendre les tâches nécessaires pour créer le deuxième release, qui comportera le Product backlog, la Gestion des BPMN et les Intégration avec Elsa Workflow.

I. Organisation des sprints :

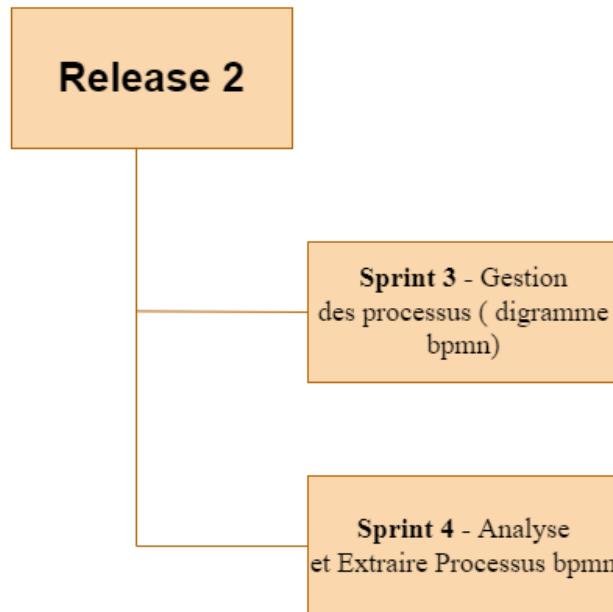


Figure 69 Release 2

II. Sprint 3 «Gestion des processus BPMN»

1. Sprint Goal :

Ce sprint vise à gérer toutes les fonctionnalités potentielles avec BPMN et toutes les fonctionnalités que je dois avoir pour mon projet.

2. Sprint Backlog :

Le tableau ci-dessous présente le Backlog de notre premier sprint :

	User Stories	Les taches	Période
Sprint 3	Télécharger diagramme	Télécharger le diagramme en tant que fichier de type XML (extension BPMN).	1.5j
		Télécharger diagramme en tant que fichier de type SVG.	
	Importer diagramme	Importer un diagramme existant.	2j
	Réinitialisation diagramme	Réinitialisez le diagramme comme première étape.	0.5j
	Changer Couleur des activités	Changer couleur des activités et ajouter des couleurs personnalisées.	2j
	Voir les raccourcis clavier	Afficher tous les raccourcis fournis par la bibliothèque bpmn.js.	0.5j
	Ajouter un module pour afficher les problèmes	Créer un modèle de problème et gérer les fonctions pour les problèmes.	3j
		Ajouter un problème avec son type (information, avertissement, erreur) lorsqu'il y a un problème.	
		Consulter liste des problèmes et le nombre des problèmes.	
		Consulter erreur pour chaque activité.	
	Modifier le code XML du processus dans le diagramme BPMN.	Implémenter la bibliothèque <code>highlight.js</code> pour afficher le XML avec sa structure en couleur.	2.5j
		Remplacer le processus actuel par le code XML modifié.	
	Voir tout le diagramme dans la mini-carte	voir tout le diagramme dans mini-carte	0.5
	Sauvegarder Processus dans localStorage	Implémenter une méthode pour sauvegarder le processus dans <code>localStorage</code> afin qu'il soit conservé lors de la actualisation de la page	1
	Zoomer ou Dézoomer dans le diagramme	Implémenter une méthode pour agrandir le diagramme de processus	0.5j
		Implémenter une méthode pour réduire au minimum le diagramme de processus	

Figure 70 Sprint Backlog du sprint 1

3. Implémentation du sprint :

3.1. Expression des besoins :

Dans cette section, nous allons détailler les besoins de notre premier sprint. Cela inclut la création d'un diagramme des cas d'utilisation, la rédaction de descriptions pour chaque cas d'utilisation et les maquette, ainsi que l'identification des diagrammes de séquences système.

Les **diagrammes de cas d'utilisation (DCU)** sont des diagrammes UML utilisés pour une représentation du comportement fonctionnel d'un système logiciel.

Nous avons complété ce diagramme par une description textuelle afin de détailler les interactions entre les acteurs et le système.

La figure ci-après représente le diagramme cas d'utilisation de notre sprint :

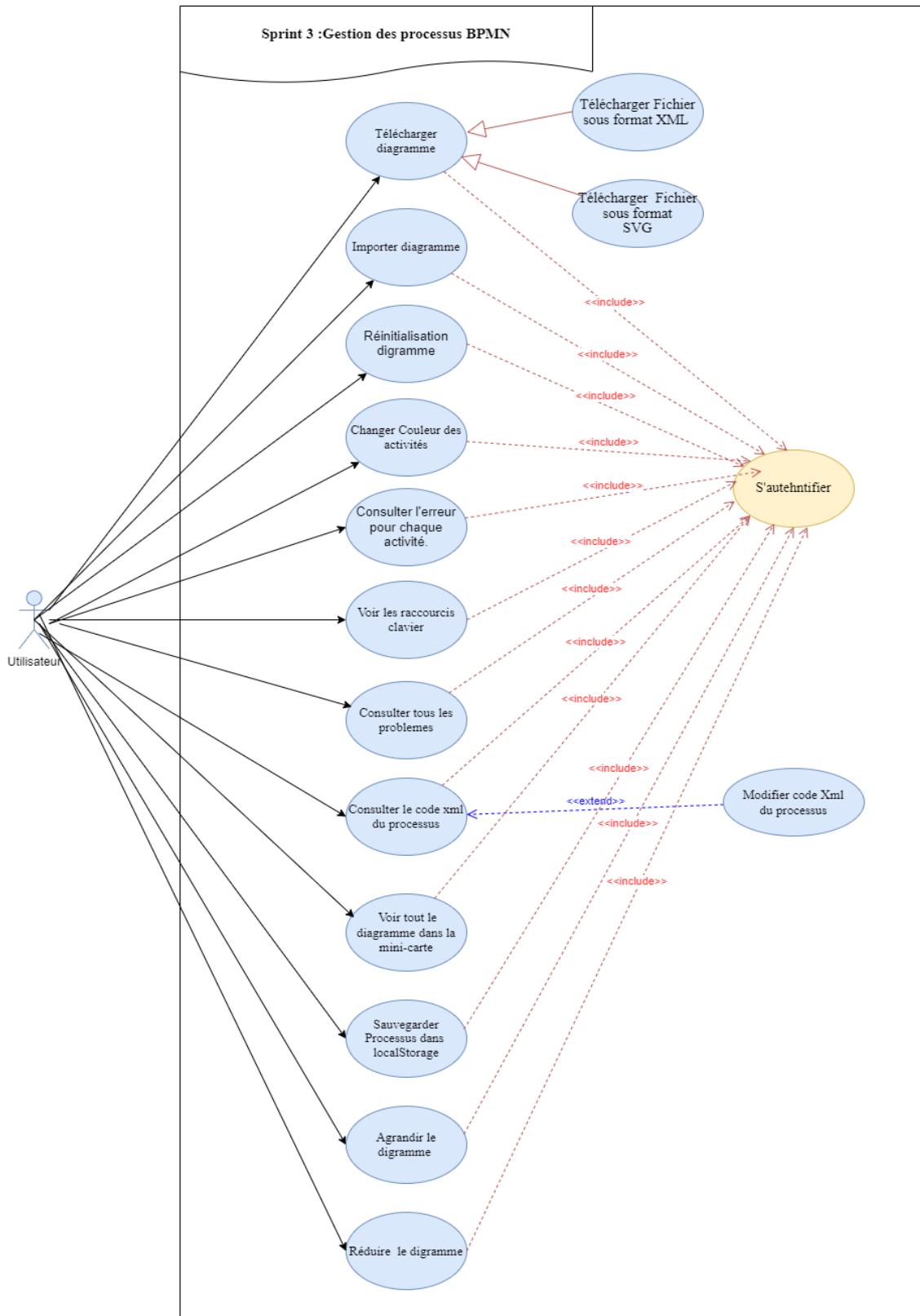


Figure 71 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 3: « Gestion des processus BPMN »

Ce diagramme de cas d'utilisation représente le processus de la Gestion des processus BPMN. Nous avons choisi de présenter les descriptions textuelles des différents cas d'utilisation plutôt que de se fier uniquement au diagramme des cas d'utilisation, car ce dernier ne détaille pas explicitement les échanges entre les acteurs et les cas d'utilisation. Les tableaux ci-dessous présentent ces descriptions textuelles :

Description textuelle de cas d'utilisation « Télécharger Diagramme »

Cas D'utilisation	Télécharger Diagramme
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Diagramme est téléchargé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Download as XML » ou « Save as SVG ». 2. Le Système télécharge ce diagramme dans le format choisi par l'utilisateur. 3. Le Système affiche un message de succès.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 8 : Description textuelle de cas d'utilisation « Télécharger Diagramme »

Description textuelle de cas d'utilisation « Importer Diagramme »

Cas D'utilisation	Importer Diagramme
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Diagramme est importé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « import diagram » 2. Le Système affiche une boite de dialogue pour choisir un fichier.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. L'utilisateur choisit le diagramme existant qu'il souhaite remplacer par celui actuellement chargé. 4. Le système importer et remplace le diagramme actuel par le nouveau. 5. Le Système affiche un message de succès.
Scénario alternatif	<ul style="list-style-type: none"> • Si le fichier n'est pas du type « .bpmn » le système affiche un message d'erreur.
Cas d'erreur	Néant

Tableau 9 Description textuelle de cas d'utilisation « Importer Diagramme »

Description textuelle de cas d'utilisation « Réinitialisation Diagramme »

Cas D'utilisation	Réinitialisation Diagramme
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	le diagramme est ramené à son état initial.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Reset Diagram» 2. Le Système effectuer un « destroy () » sur le processus en cours et utilise le processus d'initialisation. 3. Le Système affiche un message de succès.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 10 Description textuelle de cas d'utilisation « Réinitialisation diagramme »

Description textuelle de cas d'utilisation «Changer Couleur des activités»

Cas D'utilisation	Changer Couleur des activités
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	La couleur de l'activité est changée
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur une activité, puis c sur l'icône de changement change de couleur.  2. Le Système afficher liste des couleurs. 3. L'utilisateur choisit une couleur. 4. Le système change la couleur de cette activité selon le choix de l'utilisateur.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 11 Description textuelle de cas d'utilisation «Changer Couleur des activités»

Description textuelle de cas d'utilisation «Voir les raccourcis clavier»

Cas D'utilisation	Voir les raccourcis clavier
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Les raccourcis sont affichés.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur demande liste des raccourcie pour bpmn.js en cliquant sur le bouton « keyboard shortcuts » 2. Le système affiche dialogue contenant la liste des raccourcie
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 12 Description textuelle de cas d'utilisation «Voir les raccourcis clavier»

Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter tous les problèmes»

Cas D'utilisation	Consulter tous les problèmes
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Les problèmes sont affichés.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur cliquer sur bar contient problèmes et nombre de problèmes dans le badge. 2. Le système affiche les problèmes sous forme de liste : <ul style="list-style-type: none"> • Chaque ligne contient le type de problème sous forme d'icône et le problème dans un message. • ⓘ Icône pour l'information. • ✖ Icône pour l'erreur (dans ce cas, lorsque l'utilisateur souhaite exécuter le processus mais ne peut pas car il faut d'abord corriger cette erreur)
Scénario alternatif	<ul style="list-style-type: none"> • Si aucun problème n'est détecté, le système affiche « No problems found. You can start executing your diagram now »
Cas d'erreur	Néant

Tableau 13 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter tous les problèmes»

Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter erreur pour chaque activité»

Cas D'utilisation	Consulter erreur pour chaque activité.
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	L'erreur est affichée dans une alerte.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur l'Icône de l'erreur  affichée dans une activité. 2. Le système affiche l'erreur concernant cette activité.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 14 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter erreur pour chaque activité»

Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter le code XML du processus»

Cas D'utilisation	Consulter le code XML du processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Le code XML est affiché
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Edit XML» 2. Le système affiche Le code XML du processus actuel en mode modifiable.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 15 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter le code XML du processus»

Description textuelle de cas d'utilisation «Modifier code XML du processus»

Cas D'utilisation	Modifier code XML du processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Le code XML est modifié
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur modifier le code 2. L'utilisateur clique sur le bouton « back to modeling view » 3. Le Système affiche un message de succès.
Scénario alternatif	<ul style="list-style-type: none"> • Si le code XML modifiable incorrect Le système affiche un message d'erreur
Cas d'erreur	Néant

Tableau 16 Description textuelle de cas d'utilisation «Modifier code XML du processus»

Description textuelle de cas d'utilisation «Voir tout le diagramme dans la mini-carte»

Cas D'utilisation	Voir tout le diagramme dans la mini-carte
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Tout le diagramme dans mini-carte
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Open minimap» 2. Le Système affiche tout diagramme dans mini-carte.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 17 Description textuelle de cas d'utilisation «Voir tout le diagramme dans la mini-carte»

Description textuelle de cas d'utilisation «Sauvegarder Processus dans localStorage»

Cas D'utilisation	Sauvegarder Processus dans localStorage
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Processus est sauvegardé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Save Diagram» 2. Le Système sauvegarder le processus actuel sous format XML dans localStorage 3. Le Système affiche un message de succès.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 18 Description textuelle de cas d'utilisation «Sauvegarder Processus dans localStorage»

Description textuelle de cas d'utilisation «Agrandir le diagramme»

Cas D'utilisation	Agrandir le diagramme
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	Processus est sauvegardé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Zoom In» 2. Le Système agrandir le diagramme de processus.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 19 Description textuelle de cas d'utilisation «Agrandir le diagramme»

Remarque : Veuillez noter que la Description textuelle «Agrandir le diagramme» suit le même schéma que «Réduire le diagramme». Pour éviter toute redondance inutile, nous avons choisi de ne pas inclure la Description textuelle correspondant dans cette section.

Afin d'obtenir une représentation temporelle des interactions entre les objets de notre système, ainsi que la chronologie des messages échangés entre eux et les acteurs, nous avons créé les diagrammes de séquence suivants :

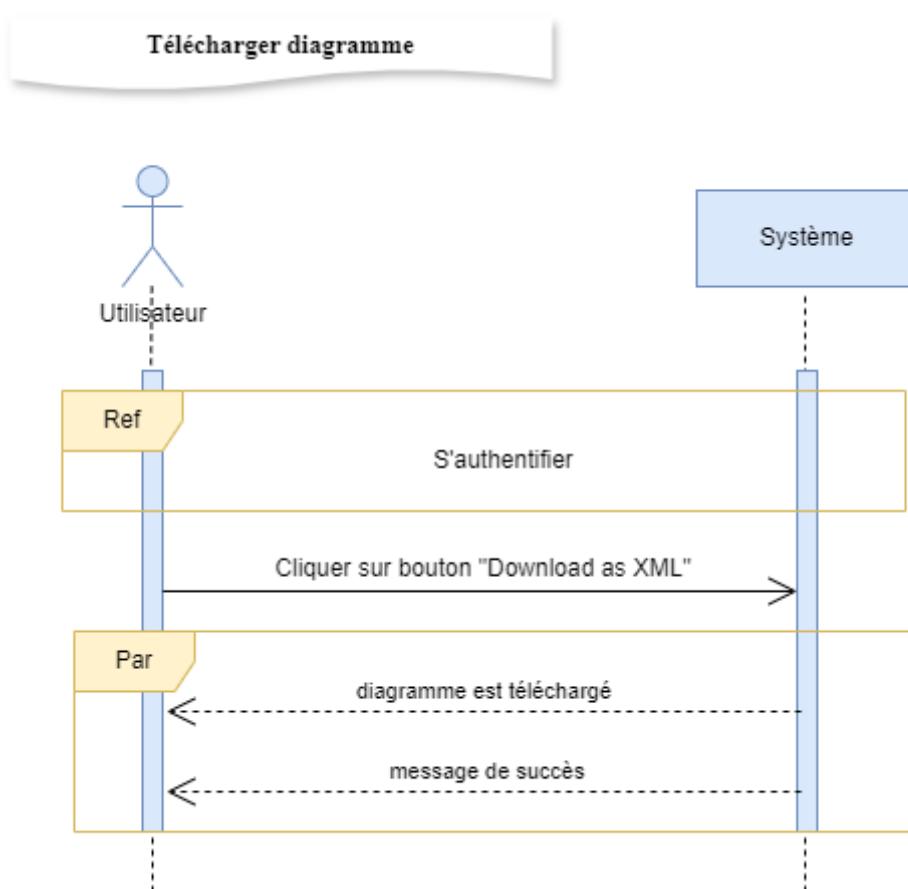


Figure 72 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation «Télécharger diagramme»

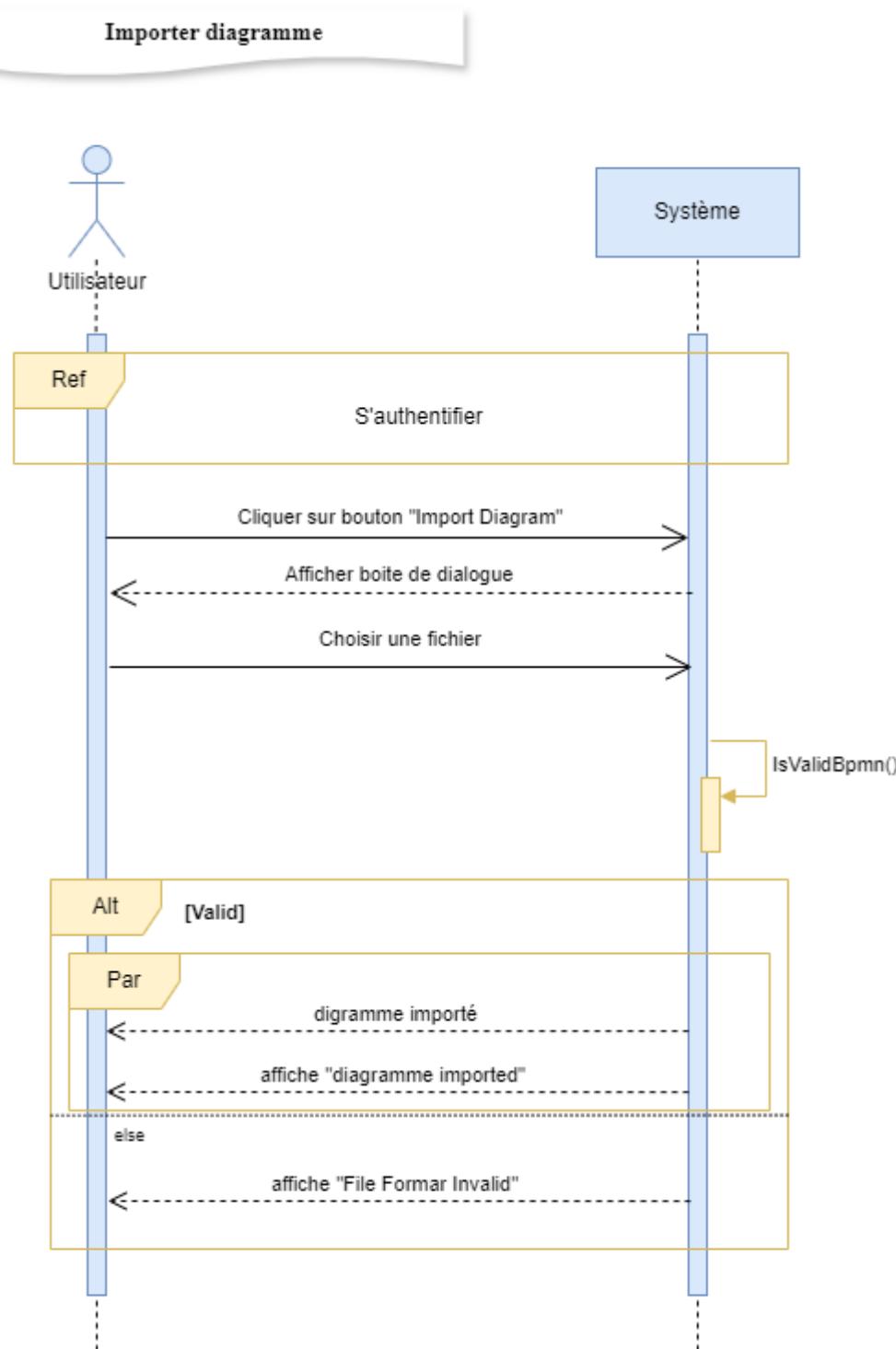


Figure 73 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Importer diagramme »

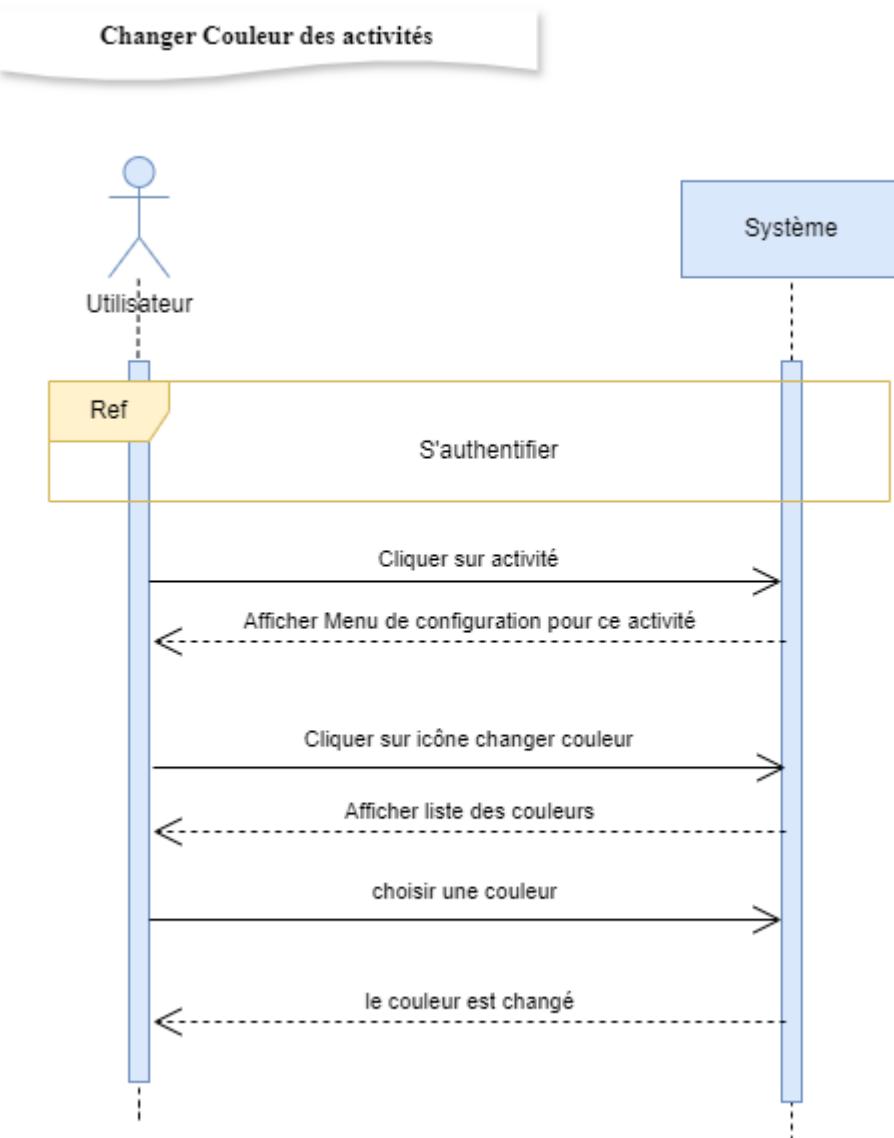


Figure 74 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation ""Changer couleur""

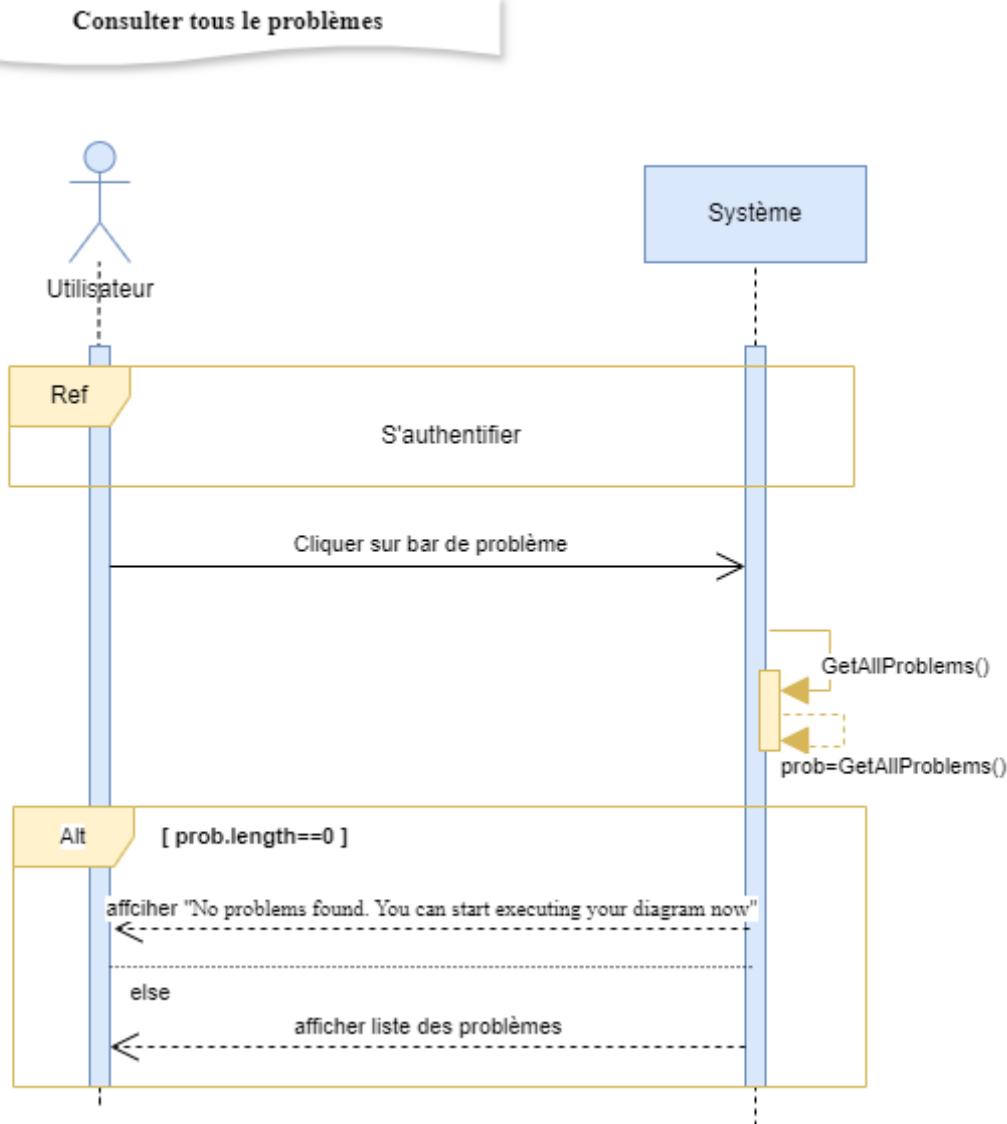


Figure 75 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Consulter tous le problèmes » »

Consulter erreur pour chaque activité.



Figure 76 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Consulter erreur pour chaque activité »

Réinitialisation diagramme.

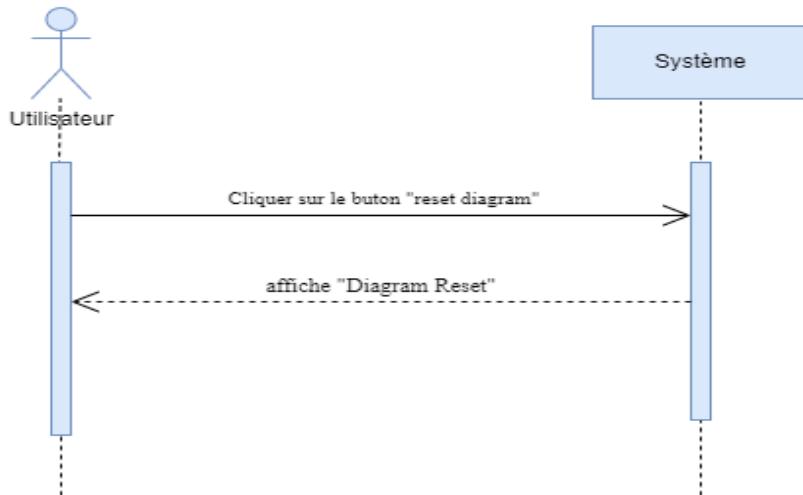


Figure 77 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Réinitialisation diagramme »

Remarque : Étant donné que les cas d'utilisation «Réinitialisation diagramme» ont le même principe que, respectivement, « « Voir tout le diagramme dans la mini-carte » et «Sauvegarder Processus dans localStorage», « « Agrandir le diagramme » », « « Réduire le diagramme » », « Consulter le code XML du processus » » et « « Voir les raccourcis clavier » » nous avons opté de ne pas présenter leurs diagrammes de séquence système.

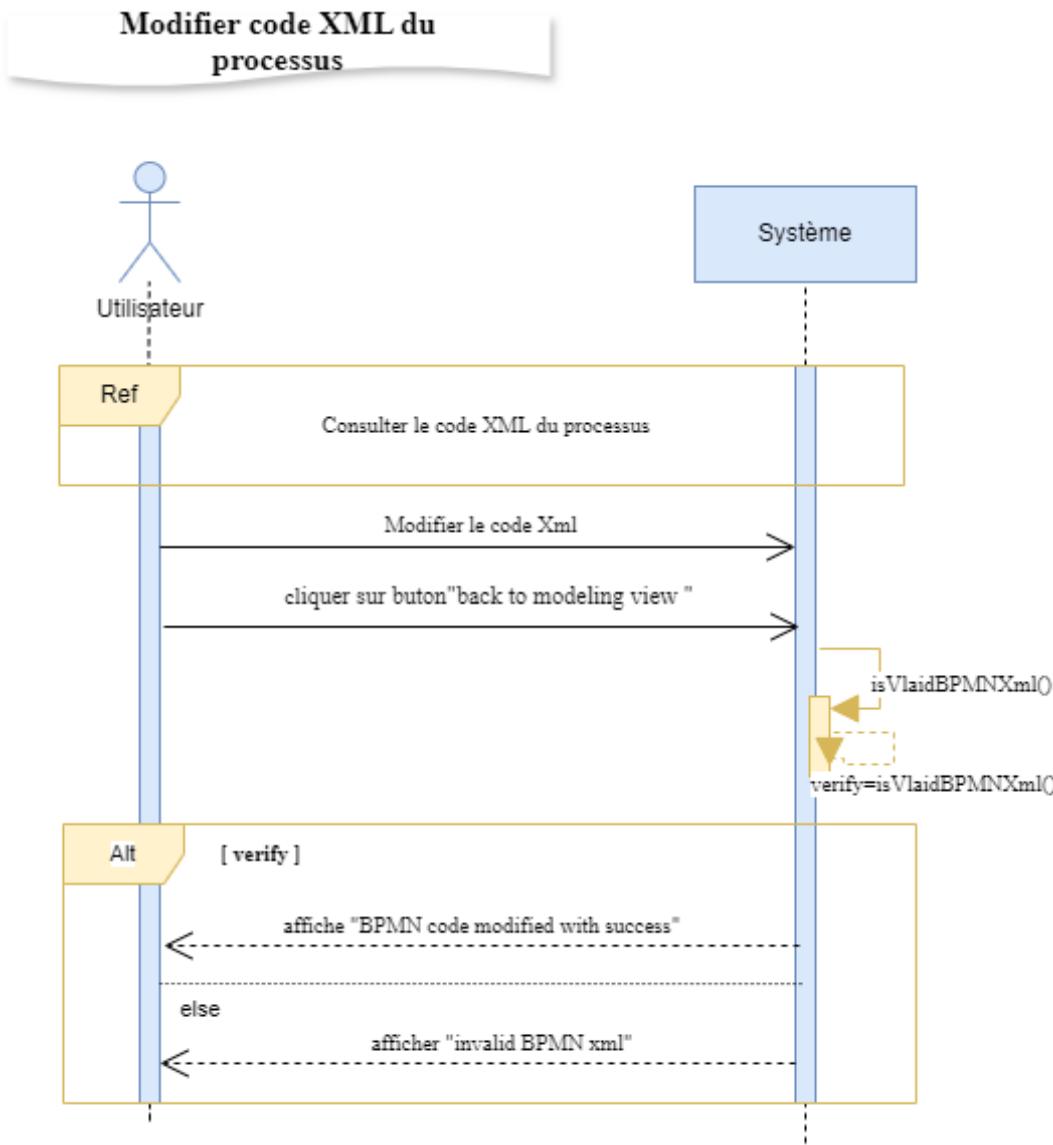


Figure 78 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Modifier code XML du processus »

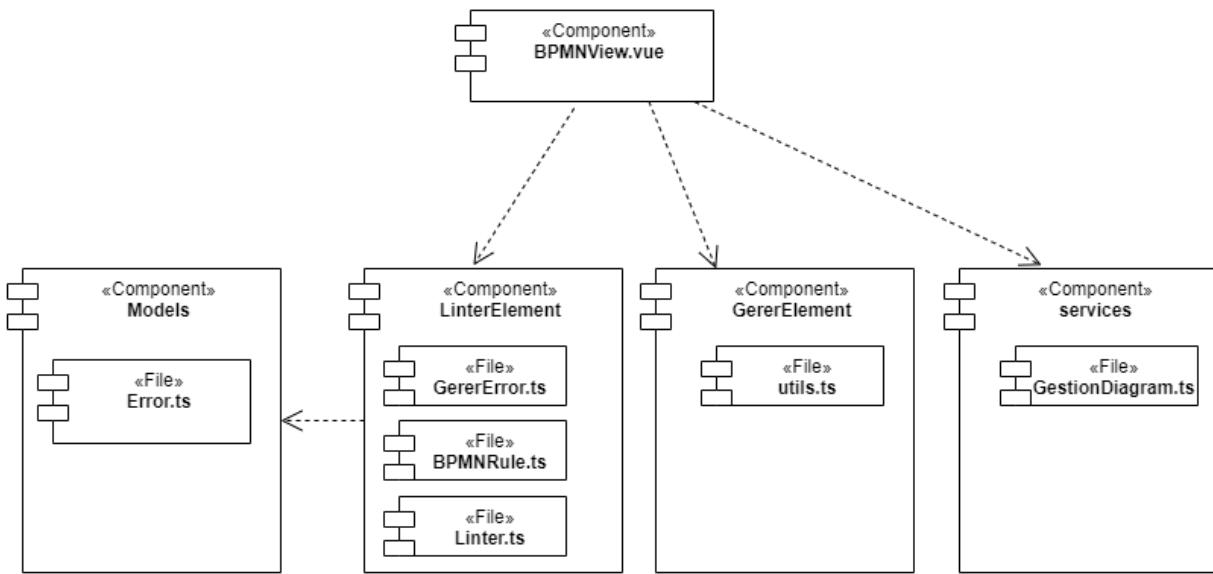


Figure 79 Diagramme de composant de Gestion des processus BPMN

3.2. Analyse :

Dans cette partie, nous allons analyser notre sprint en nous basant sur un diagramme de classes participantes. Ce diagramme modélisera trois types de classes d'analyse : les Views (dialogues), les ViewModels (contrôles) et les Models (entités), ainsi que leurs relations :

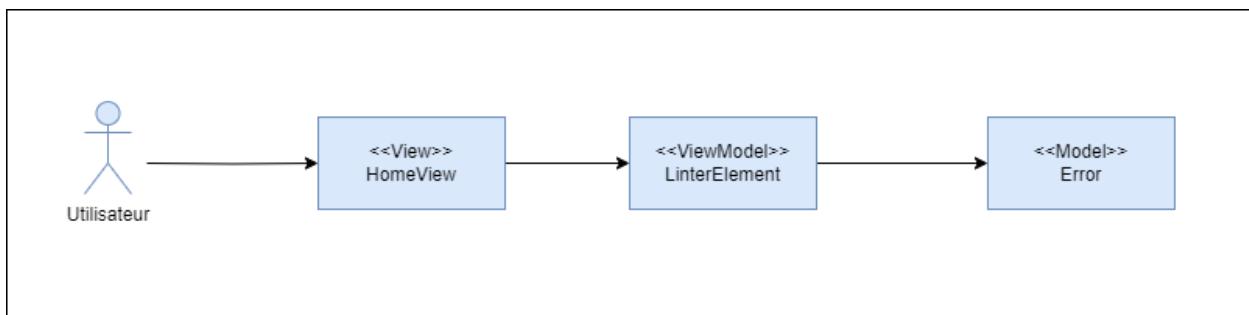


Figure 80 Diagramme de classe participant conception de cas d'utilisation « Consulter tous le problèmes »

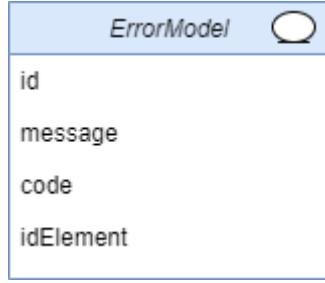


Figure 81 Modèle du domaine conception de cas d'utilisation « « Consulter tous le problèmes » »

3.3. Conception

Cette partie sera consacrée à la présentation de diagramme de classes de conception de notre sprint et les diagrammes de séquence de conception des différents cas d'utilisation.

- Un diagramme de classe de conception : il s'agit d'un document essentiel qui représente la vue statique de conception d'un système. Il présente les différentes classes et leurs relations. [35]
- Les diagrammes de séquence de conception : il s'agit d'un diagramme d'interaction organisé selon le temps, qui détaille la manière dont les opérations sont effectuées. Il indique quels messages sont envoyés et quand ils le sont. [36]

Ces deux diagrammes jouent un rôle important dans la conception du système, en offrant une vision claire de son architecture et de son fonctionnement.

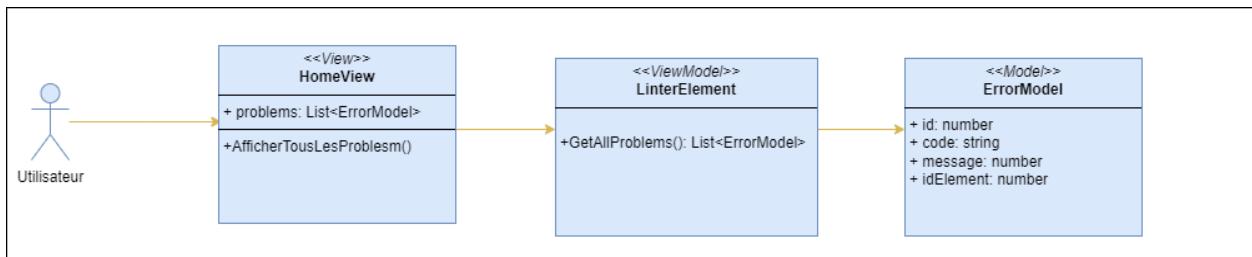


Figure 82 Diagramme de classe de conception de cas d'utilisation «Consulter tous le problèmes »

Chapitre 5 : Release 2

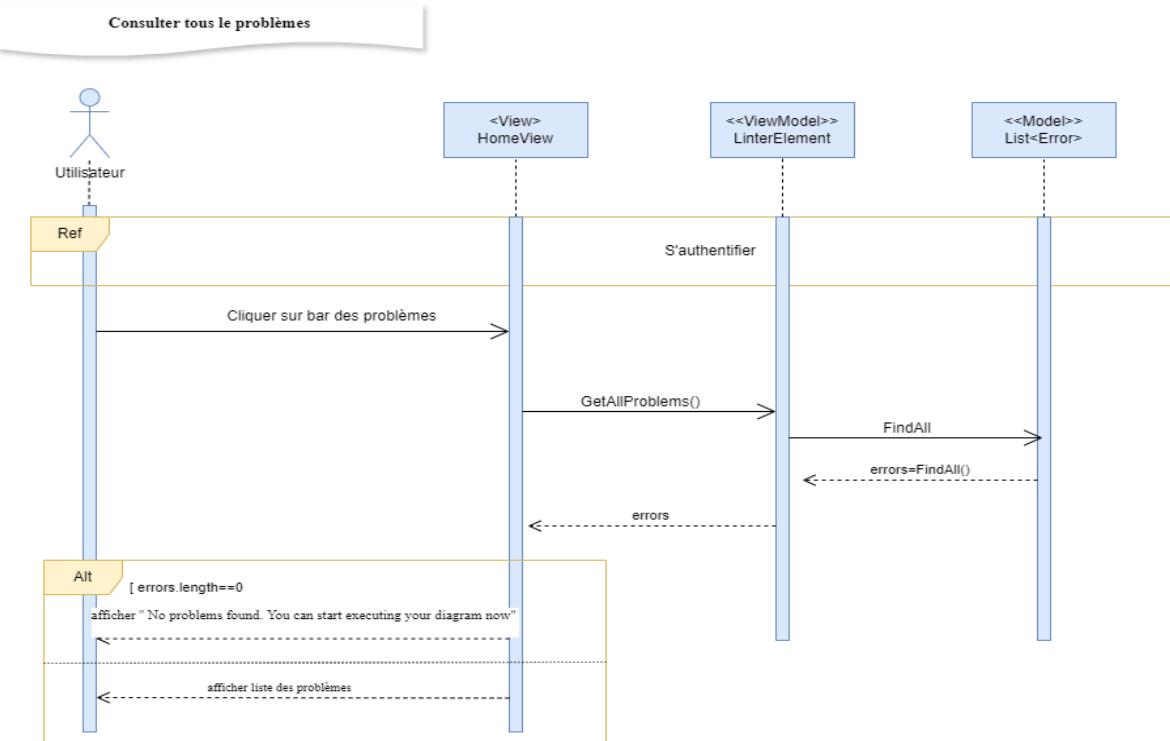


Figure 83: Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « Consulter tous le problèmes »

3.4.La réalisation :

Nous allons présenter dans cette section quelques interfaces graphiques qui ont été développées lors de notre troisième sprint.

La Figure 84 représente la page du processus BPMN qui regroupe les différentes fonctionnalités suivantes : Télécharger diagramme, importer, sauvegarder, réinitialiser, éditer XML, zoomer, dézoomer, afficher la liste des raccourcis clavier et changer la couleur.

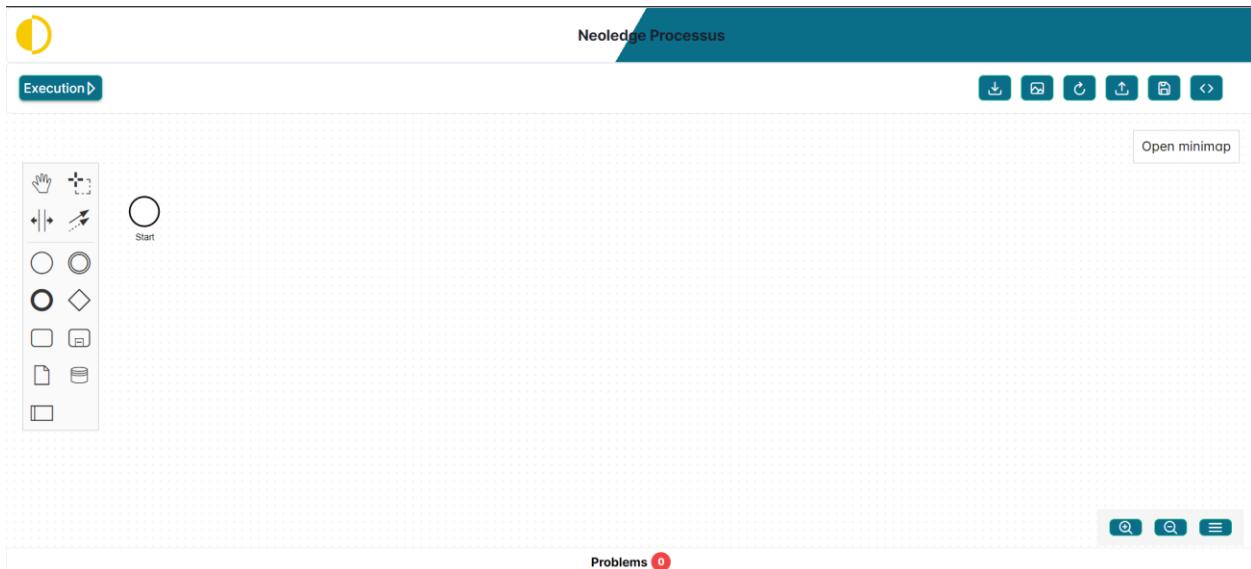


Figure 84 Page du processus BPMN

Figure 85 Page édit code XML

3.5.Le Test :

Après avoir présenté quelques interfaces graphiques de notre Applications, nous allons Aborder la phase de test que nous avons effectuée afin de garantir la qualité et le bon fonctionnement de l'application.

Cette capture représente le test de la télécharger du diagramme.

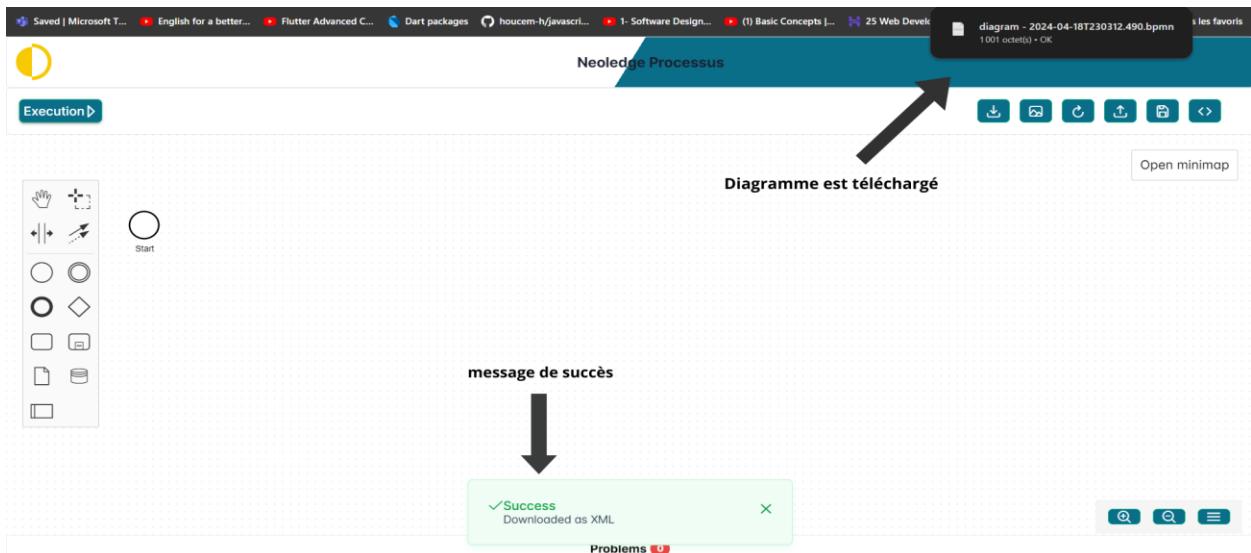


Figure 86 Test de téléchargement du diagramme

La figure 87 vérifié si le fichier n'est pas du type « .bpmn »le système affiche un message d'erreur.



Figure 87 Test validation lors de l'importation du diagramme existante

Chapitre 5 : Release 2

La figure 88 représente la sauvegarde du processus BPMN dans le stockage local (local Storage).

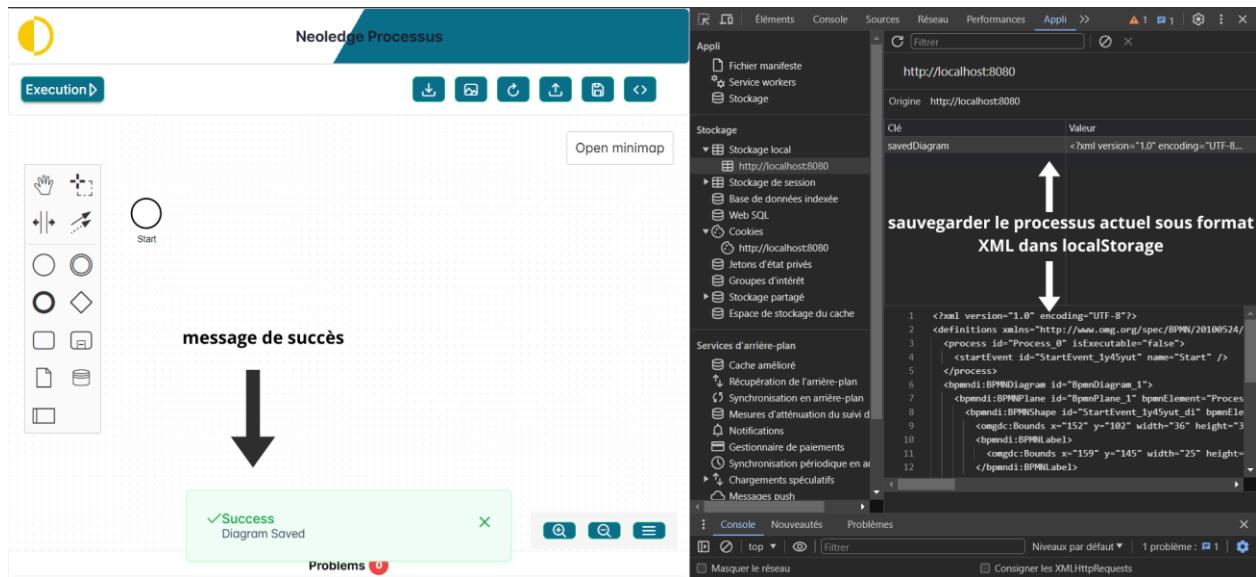


Figure 88 Test la sauvegarde su processus BPMN sans le stockage local

La figure 89 représente l'affiche du processus BPMN dans mini-carte.

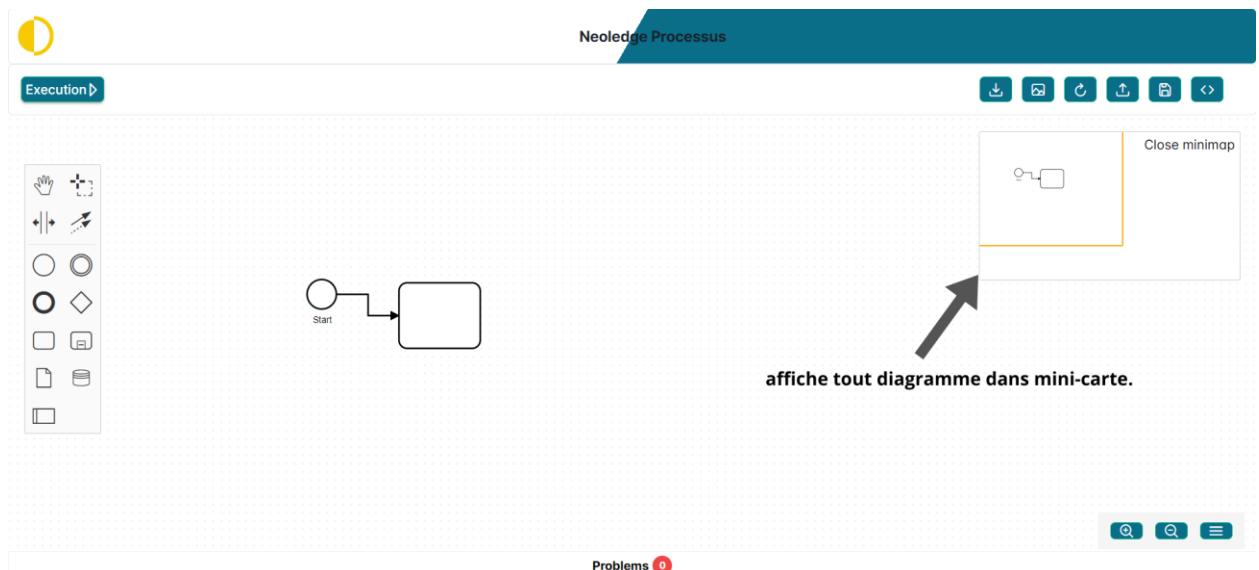


Figure 89 Test l'affiche du processus dans mini-carte

Chapitre 5 : Release 2

La figure 90 représente l'affiche la liste des raccourcis clavier dans une boîte de dialogue

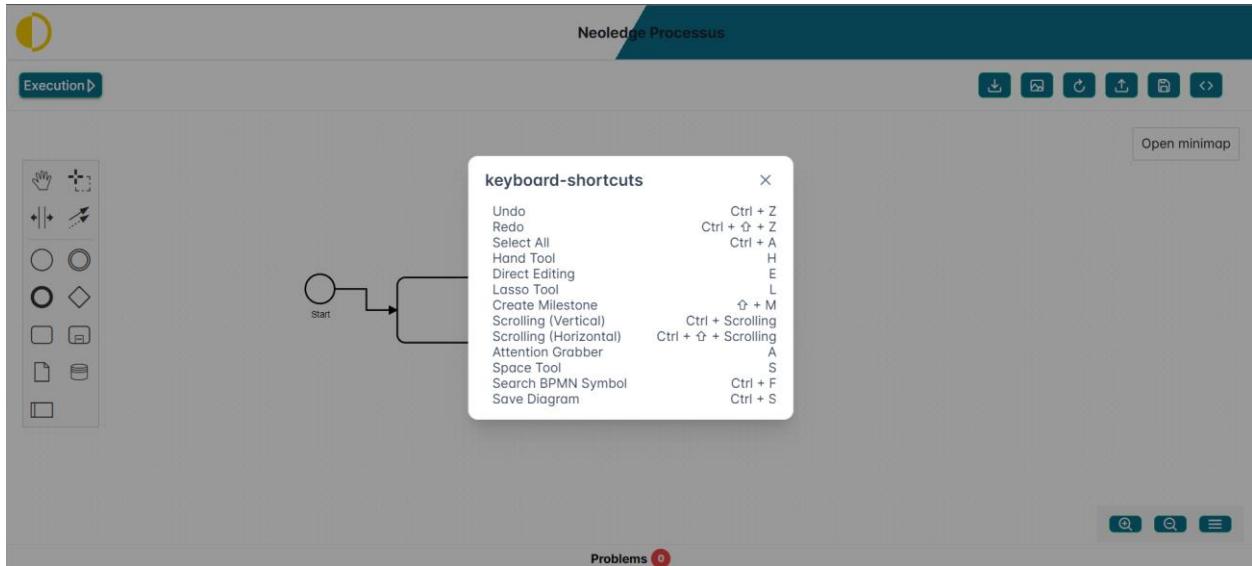


Figure 90 Test affiche de lite des raccourcis clavier

La figure 91 vérifié Si le code XML modifiable incorrect Le système affiche un message d'erreur

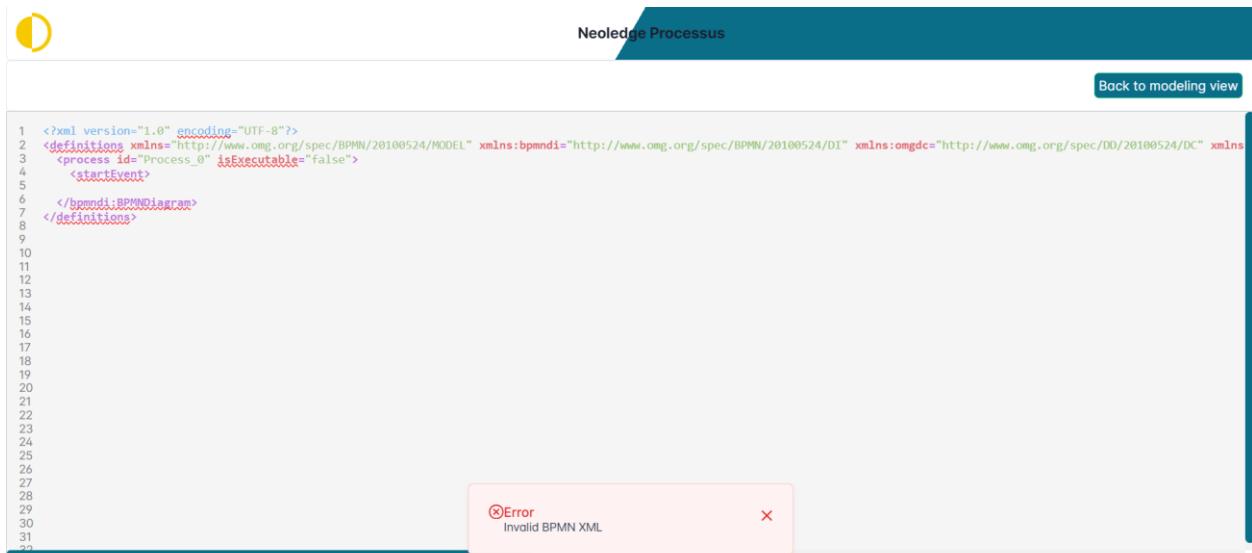


Figure 91 Test validation lors modifié code XML

Chapitre 5 : Release 2

La figure 92 vérifié la consultation de lite des problèmes

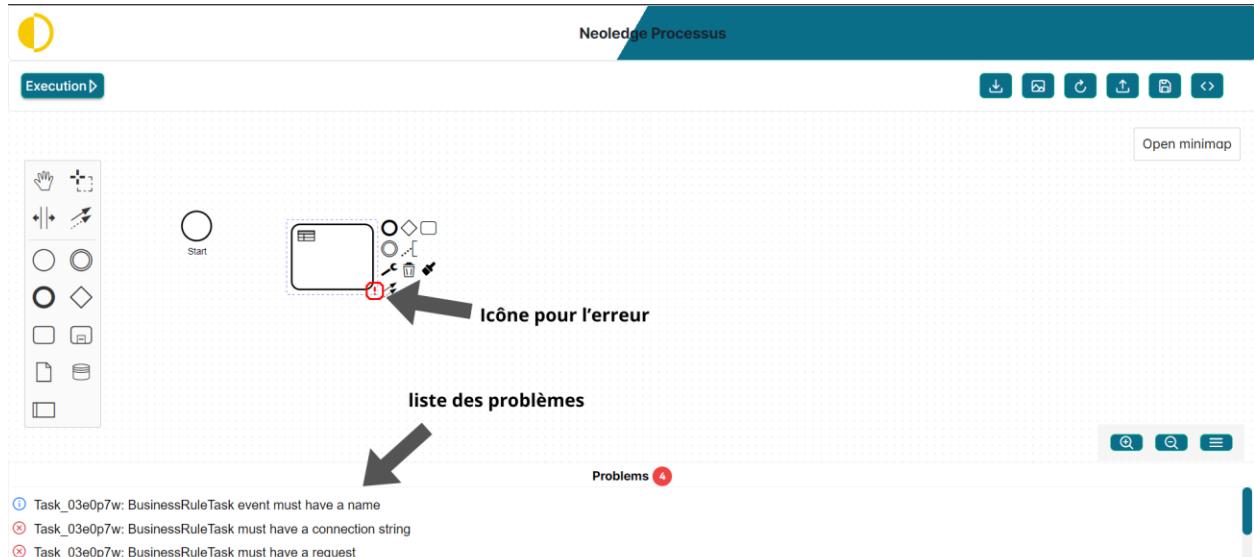


Figure 92 Test de consultation de la liste des problèmes.

La figure 93 vérifié la consultation de problèmes pour chaque activité

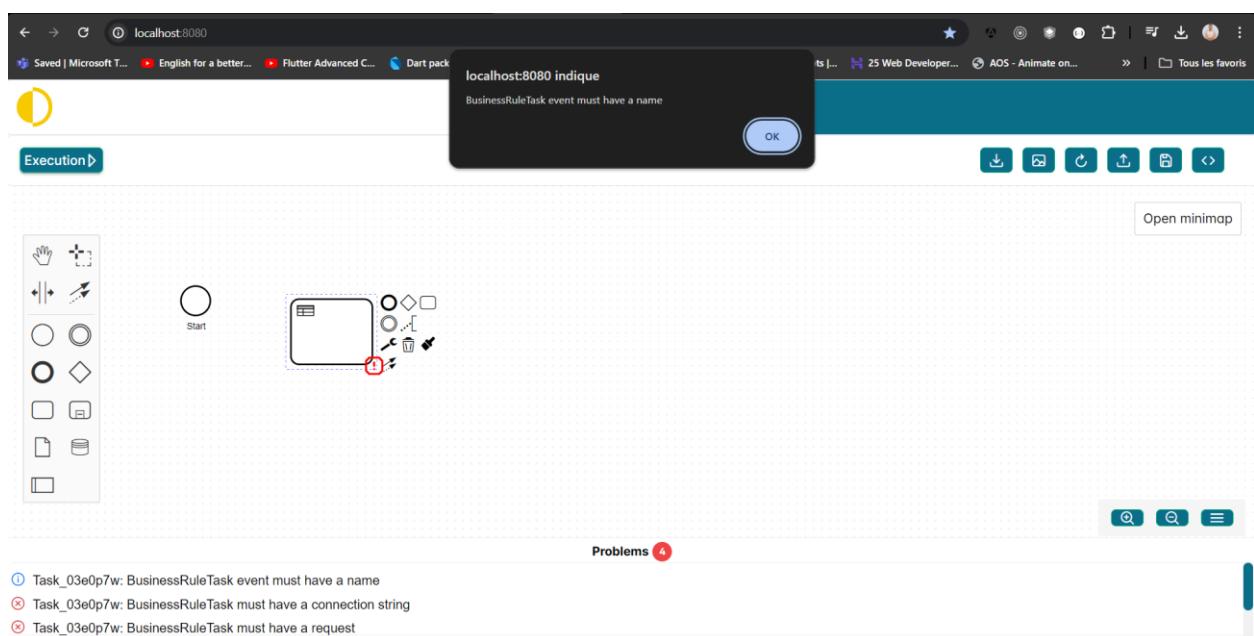


Figure 93 Test Affiche le problème dans chaque activité

La figure 94 représente le changement de couleur pour les activités.

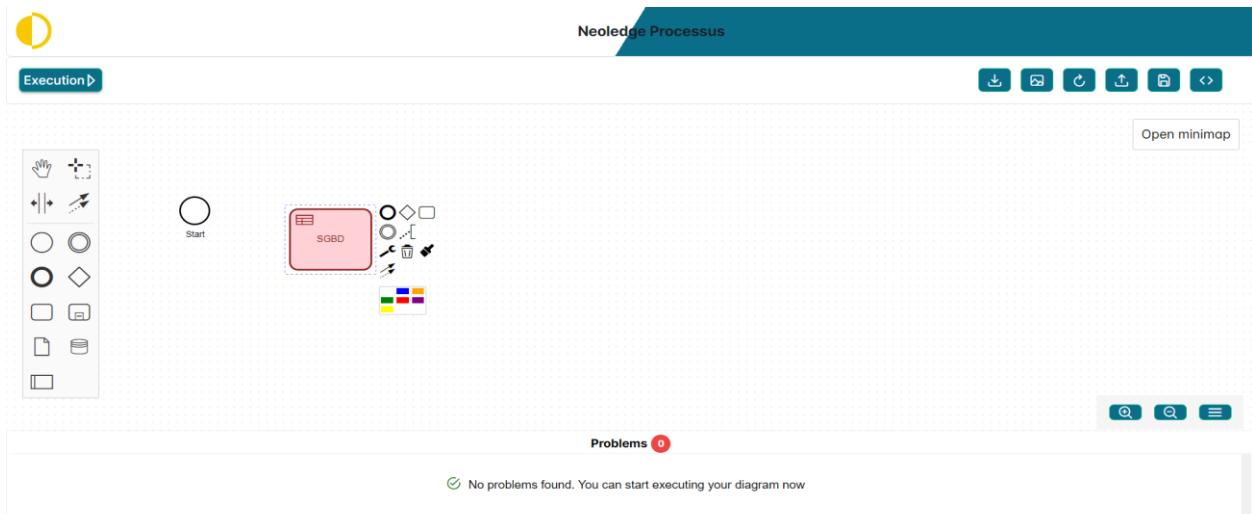


Figure 94 Test de changement de couleur

4. Sprint Review :

Nous avons prévu une réunion à distance avec notre encadrant de neoledge à la fin de ce sprint pour évaluer notre démarche de travail par rapport aux besoins du client tout en respectant les délais convenus.

Pendant cette réunion, nous présentons notre incrément à travers une démonstration :

- La Télécharger d'un digramme (sous format XML, SVG).
- Réinitialiser un processus, Sauvegarder et Agrandir ou bien réduire le.
- Changer Couleur de l'activité.
- Consulter les problèmes en plus, peut consulter le problème pour chaque activité.
- Edit code XML.
- Afficher le processus dans une mini-carte.

5. Sprint Rétrospective :

Ce qui a bien fonctionné	Ce qui n'est pas bien passé
- La gestion avancée de diagramme BPMN - les problèmes pour chaque activité.	- Difficulté de saisir la bibliothèque Prime Vue

Tableau 20: Plan d'amélioration du sprint 3

III. Sprint 4 : Analyse et Extraire Processus BPMN :

1. Sprint Goal

L'objectif de ce sprint est de superviser les processus et de gérer leur historique, tout en permettant d'identifier la solution la plus optimale et d'extraire les données des diagrammes.

2. Sprint Backlog :

Le tableau ci-dessous présente le Backlog de notre quatrième sprint

	User Stories	Les taches	Période
Sprint 4	Sauvegarder un Processus	Sauvegarder le processus dans base de données ainsi le code XML et propriétés sous format JSON	1j
	Modifier un Processus	Implémenter la fonction permet de modifier un processus	1j
	Supprimer un Processus	Implémenter la fonction permet de supprimer un processus	0.5j
	Rechercher un processus par objetName	Implémenter une fonction permet de rechercher dans lite de processus par objetName	0.5j
	Sauvegarder les changements des éléments	Implémenter une méthode par « PiniaStore » pour sauvegarder chaque changement de processus	1j
	Consulter liste des historiques d'un processus	Afficher liste des historiques de processus La consommation des méthodes dans la front-end	1j
	Voir le changement	Implémenter une méthode permet d'afficher les changements de chaque historique	1j
	Ajouter un historique	Développer la méthode d'enregistrement des données dans la base des données	2j
	Recharger un historique	Implémenter une méthode permet de recharger un historique	1j
	Solution optimale pour extraire des données de processus dans le backend	étudier différentes techniques afin de déterminer la solution optimale pour extraire les données des diagrammes	2j

Tableau 21 Sprint Backlog du sprint 4

3. Implémentation du sprint :

3.1. Solution optimale pour extraire des données de processus dans le backend :

Dans cette partie du rapport, je vais discuter des différentes options que j'ai envisagées pour extraire des données de processus dans le backend, ainsi que du processus de prise de décision qui a conduit au choix du format JSON.

❖ Options considérées :

- JSON (JavaScript Object Notation) :
 - ✓ Avantage :
 - Flexibilité dans la structure des données.
 - Facilité d'accès aux données individuelles.
 - ✓ Désavantage :
 - Besoin d'un parsing approprié pour extraire les données.
- XML (eXtensible Markup Language)
 - ✓ Avantage :
 - Structuration hiérarchique des données.
 - ✓ Désavantage :
 - Plus de verbeux que JSON.
 - Plus de complexité dans le traitement des données.

❖ Processus de décision :

Après avoir considéré les deux options, j'ai procédé à une évaluation approfondie de leurs avantages et inconvénients, ainsi que de leur adéquation à nos besoins spécifiques. Voici les étapes que j'ai suivies :

1. **Analyse des besoins** : J'ai examiné les exigences de notre système pour déterminer les critères les plus importants pour le format de données.
2. **Comparaison des formats** : J'ai comparé les avantages et les inconvénients de JSON et XML en fonction de nos besoins.
3. **Flexibilité** : JSON a été préféré en raison de sa flexibilité, qui permet une adaptation facile aux évolutions potentielles des exigences de données.

4. **Facilité d'accès aux données** : JSON offre une facilité d'accès supérieure aux données individuelles, ce qui simplifie les opérations de lecture et de manipulation des données dans le backend.

➤ **Cas JSON**

```
var connection = element.ExtensionElements.FirstOrDefault(ev => ev.ConnectionString != null);
var requete = element.ExtensionElements.FirstOrDefault(ev => ev.Requete != null);
var type = element.ExtensionElements.FirstOrDefault(ev => ev.TypeSgbd != null);
```

Figure 95 Accéder donnée format JSON

➤ **Cas XML**

```
public string ExtractUserIdFromBpmn(string bpmnFilePath)
{
    try
    {
        XmlDocument xmlDoc = new XmlDocument();
        xmlDoc.Load(bpmnFilePath);
        XmlNamespaceManager nsngr = new XmlNamespaceManager(xmlDoc.NameTable);
        nsngr.AddNamespace("bpmn", "http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL");
        XmlNode serviceTaskNode = xmlDoc.SelectSingleNode("//bpmn:serviceTask", nsngr);
        if (serviceTaskNode == null)
        {
            return "videe";
        }
        // Extract the value of the name attribute.
        string taskName = serviceTaskNode.Attributes["name"].Value;
        return taskName;
    }
}
```

Figure 96 Accéder donnée format XML

❖ **Implémentation**

Afin de mettre en œuvre l'extraction de données au format JSON dans notre backend, j'ai créé une fonctionnalité appelée « parseBPMNJson » est présentée à [l'annexe A](#) du rapport qui transforme nos données de processus en un format JSON structuré, ce qui facilite la manipulation des données dans notre processus.

3.2.Expression des besoins:

La figure ci-après représente le diagramme cas d'utilisation de notre sprint :

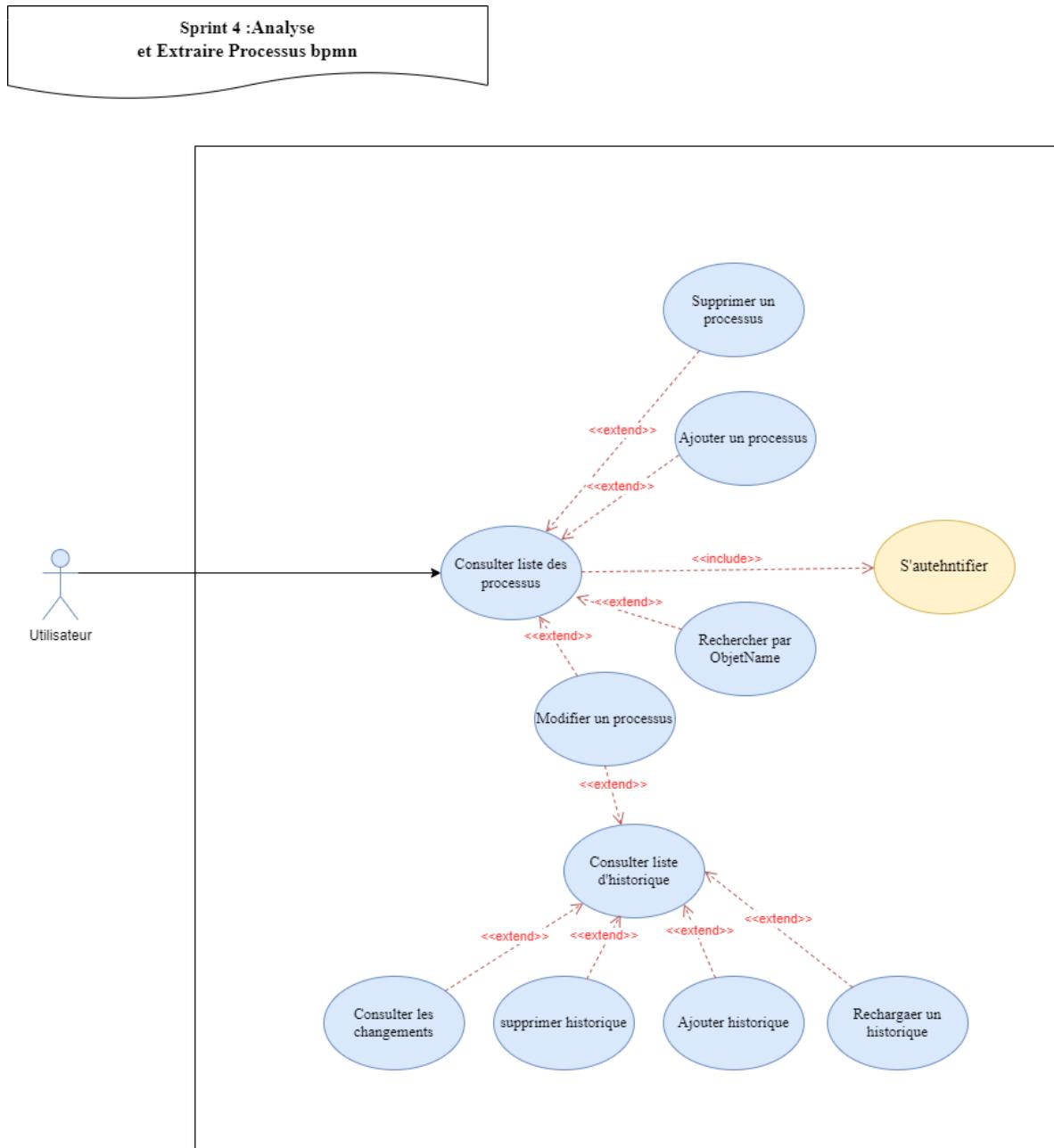


Figure 97 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 4 «Analyse et Extraire Processus BPMN»

Dans ce qui suit, nous allons détailler ces cas d'utilisation par leurs descriptions textuelles.

Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter liste des processus »

Cas D'utilisation	Consulter liste des processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	La liste des processus est affichée
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur demande l'interface de consultation de la liste des processus. 2. Le système affiche un tableau qui contient tous les processus.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 22 Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter liste des processus »

Description textuelle de cas d'utilisation «Rechercher Par Nom du processus »

Cas D'utilisation	Rechercher Par Nom du processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des processus
Post –condition	Le processus est affiché
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur tape un nom d'un processus 2. Le système affiche tous les processus qui contient ce nom.
Scénario alternatif	Le processus que vous cherchez n'est pas trouver.
Cas d'erreur	Néant

Tableau 23 Description textuelle de cas d'utilisation «Rechercher Par Nom du processus »

Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un processus »

Cas D'utilisation	Ajouter un processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des processus
Post –condition	Le processus est ajouté
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur créer son processus et valide 2. Le système vérifie les champs et affiche un message de succès
Scénario alternatif	L'utilisateur valide avec un champ obligatoire vide ou invalide : <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système affiche un message d'erreur
Cas d'erreur	Néant

Tableau 24 Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un processus »

Description textuelle de cas d'utilisation « Supprimer un processus »

Cas D'utilisation	Supprimer un processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des processus
Post –condition	Le processus est supprimé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit le processus à supprimer et clique sur son icône de suppression. 2. Le système affiche un message de confirmation. <ul style="list-style-type: none"> • Si L'utilisateur confirme la suppression le système affiche un message de succès
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 25 Description textuelle de cas d'utilisation « Supprimer un processus »

Description textuelle de cas d'utilisation « Modifier un processus »

Cas D'utilisation	Modifier un processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des processus
Post –condition	Le processus est supprimé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit le processus à modifier et clique sur son icône de modification 2. Le système affiche l'interface 3. L'utilisateur met à jour les données d'un processus et valide. 4. Le système vérifie les modifications effectuer par L'utilisateur et affiche un message de succès
Scénario alternatif	L'utilisateur valide avec un champ obligatoire vide ou invalide : <ul style="list-style-type: none"> • Le système affiche un message d'erreur
Cas d'erreur	Néant

Tableau 26 Description textuelle de cas d'utilisation « Modifier un processus »

Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter liste des historiques»

Cas D'utilisation	Consulter liste des historiques
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié
Post –condition	La liste des historiques est affichée
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur demande l'interface de consultation de la liste des historiques d'un processus. 2. Le système affiche un tous les historiques.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 27 Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter liste des historiques»

Description textuelle de cas d'utilisation « Recharger un historique »

Cas D'utilisation	Recharger un historique
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des historiques
Post –condition	L'historique est rechargé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur a cliqué sur le bouton "recharger" de n'importe quel historique 2. Le système a rechargé cet historique par le processus en cours.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 28 Description textuelle de cas d'utilisation « Recharger un historique »

Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un historique »

Cas D'utilisation	Ajouter un historique
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des historiques
Post –condition	L'historique est ajouté
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur a cliqué sur le bouton "ajouter" pour l'historique le plus récent. 2. Le système a ajouté cet historique par ce processus et a affiché un message de succès
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 29 Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un historique »

Description textuelle de cas d'utilisation «Supprimer un historique »

Cas D'utilisation	Supprimer un historique
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des historiques
Post –condition	L'historique est supprimé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit l'historique à supprimer et clique sur son icône de suppression. 2. le système affiche un message de succès
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 30 Description textuelle de cas d'utilisation «Supprimer un historique »

Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter les changements»

Cas D'utilisation	Consulter les changements
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	Consulter liste des historiques
Post –condition	Les changements sont affichés
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit l'historique pour afficher ses changements. 2. Le système affiche la liste des changements.
Scénario alternatif	L'historique sur lequel vous cliquez n'a pas de changements
Cas d'erreur	Néant

Tableau 31 Description textuelle de cas d'utilisation «Consulter les changements»

Les figures ci-après illustrent les diagrammes de séquences systèmes des différents cas d'utilisation de notre 4ème sprint.

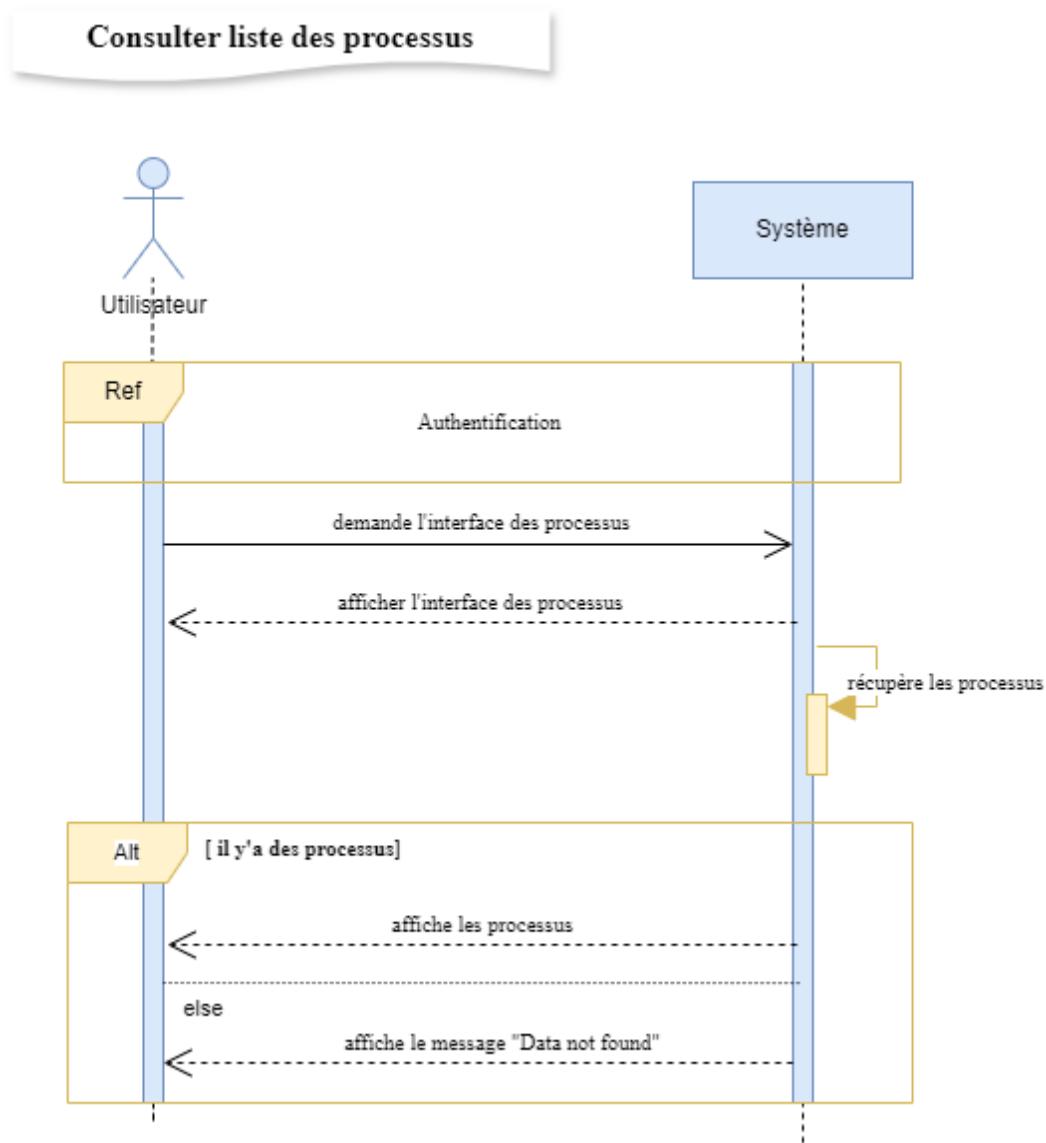


Figure 98 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation «Consulter liste des processus »

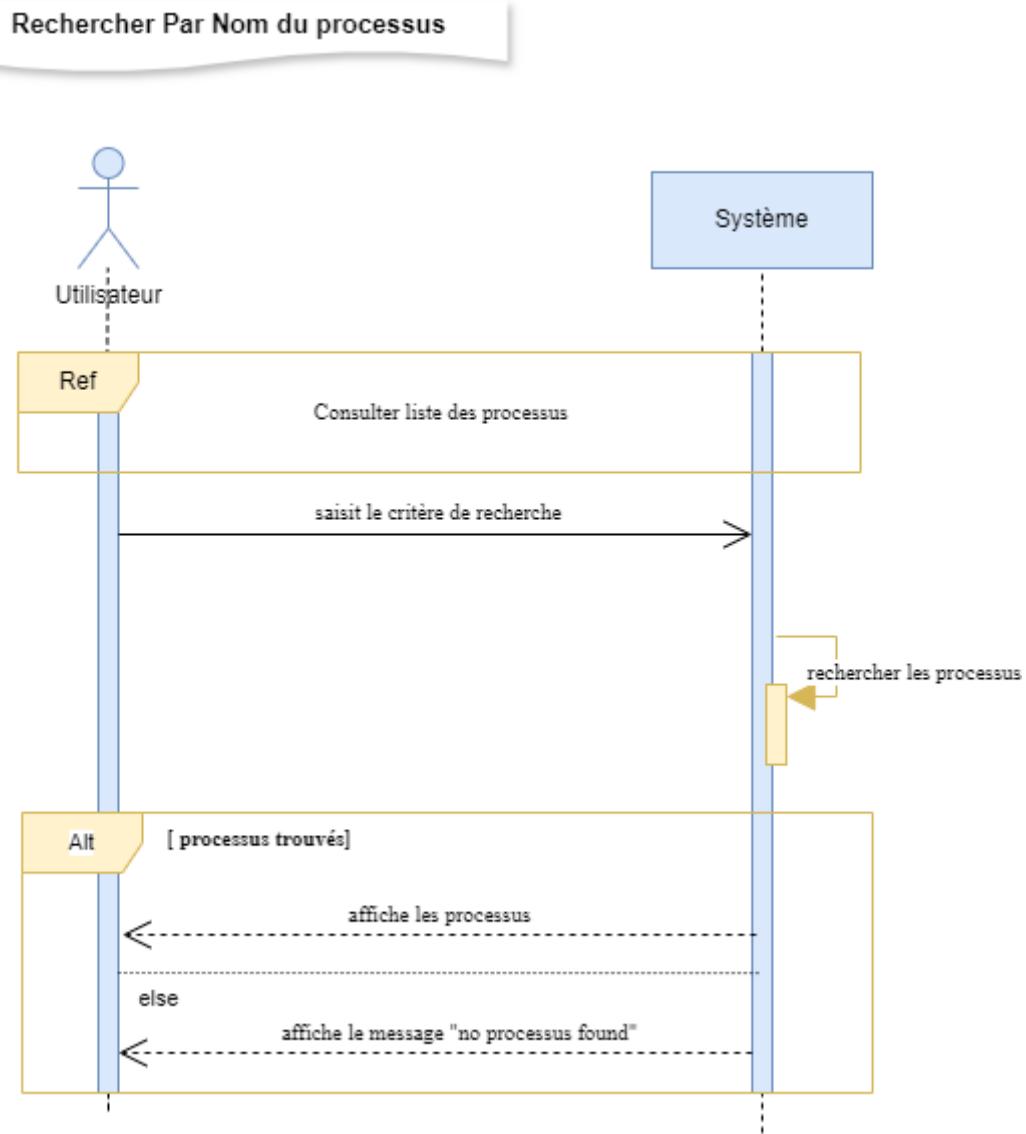


Figure 99 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Rechercher Par Nom du processus » »

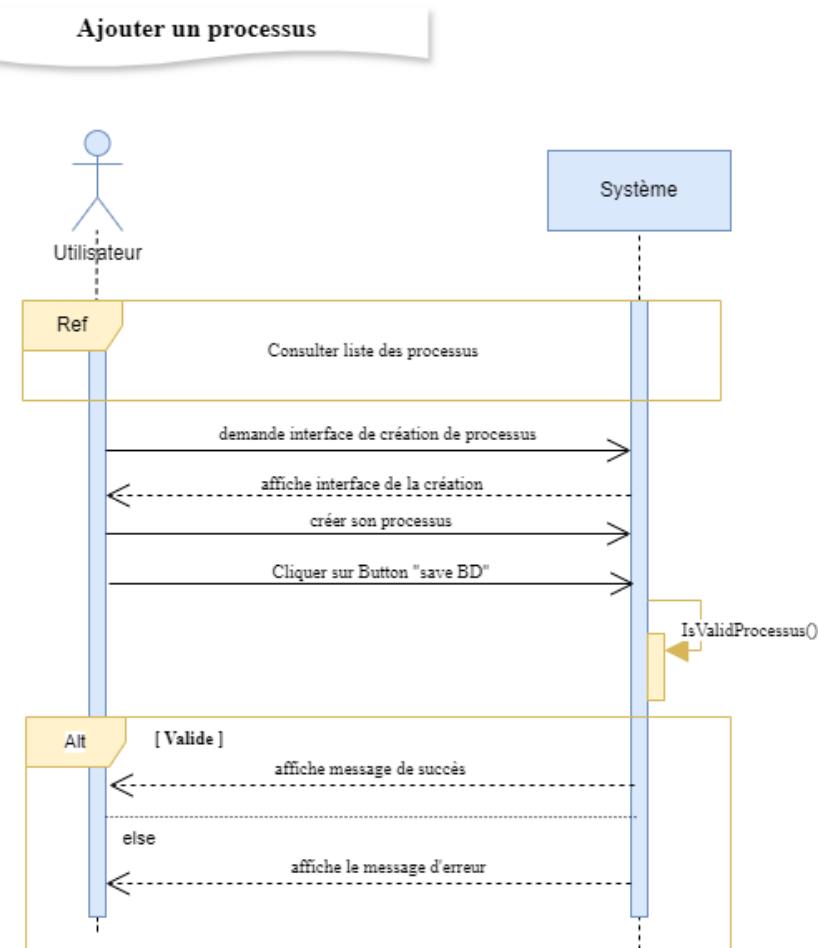


Figure 100 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « ajouter un processus » »

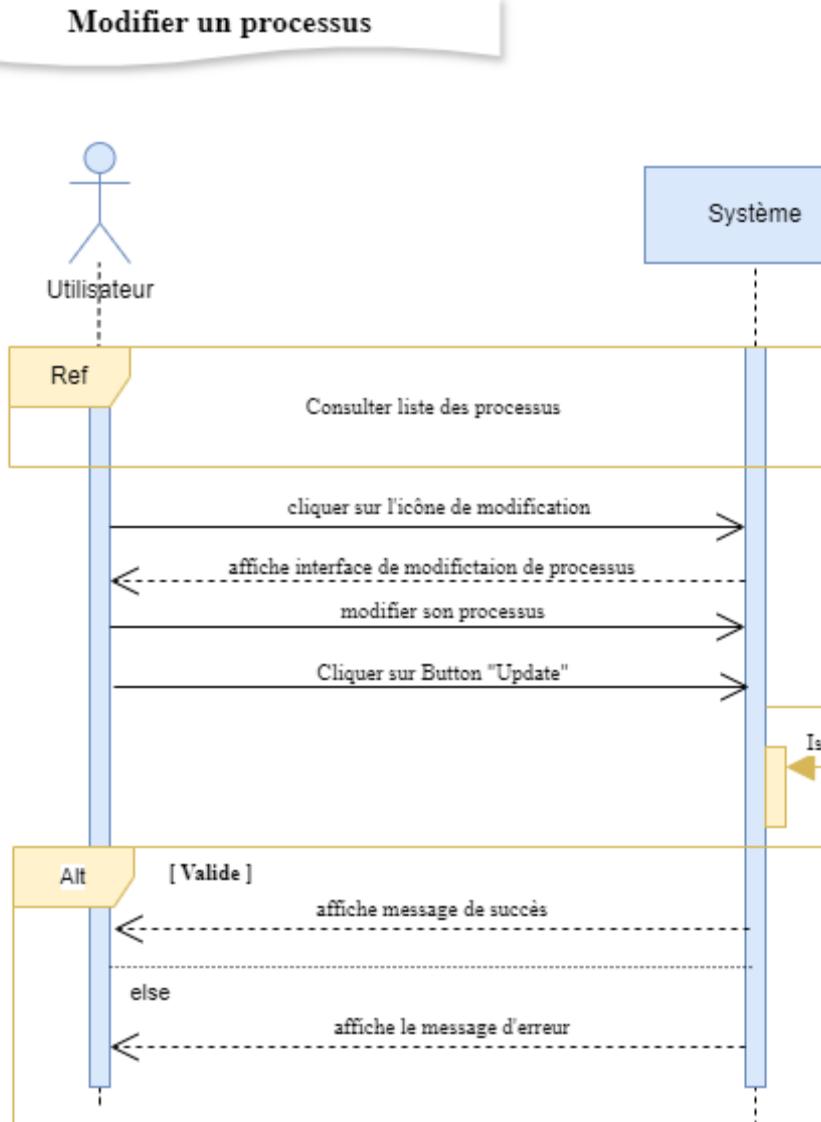


Figure 101 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « modifier un processus » »

Supprimer un processus

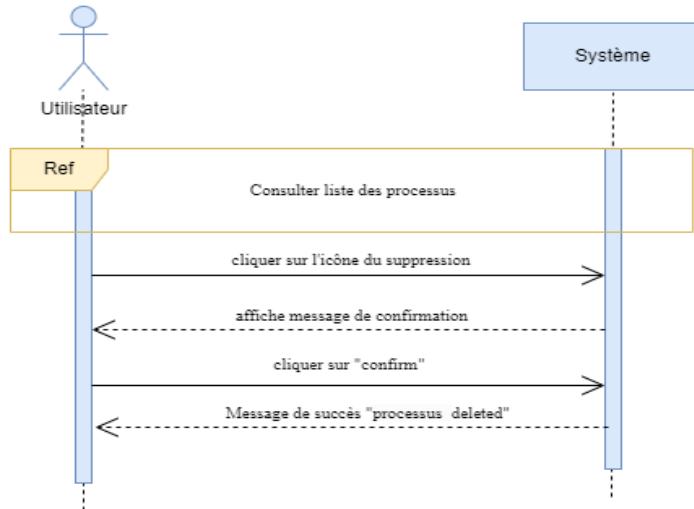


Figure 102 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Supprimer un processus » »

Ajouter un historique

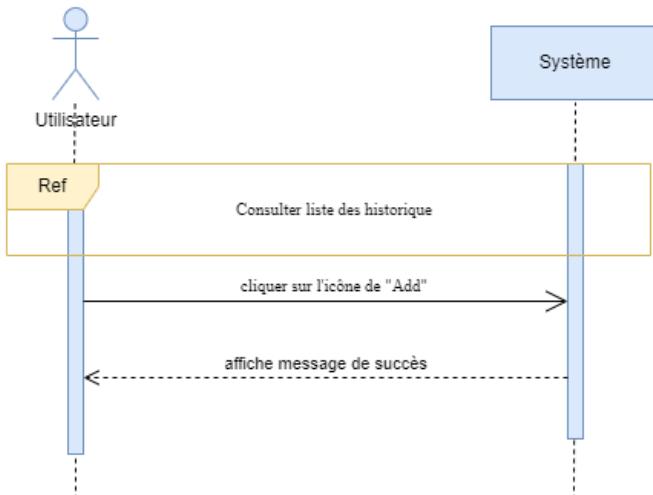


Figure 103 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Ajouter un historique » »

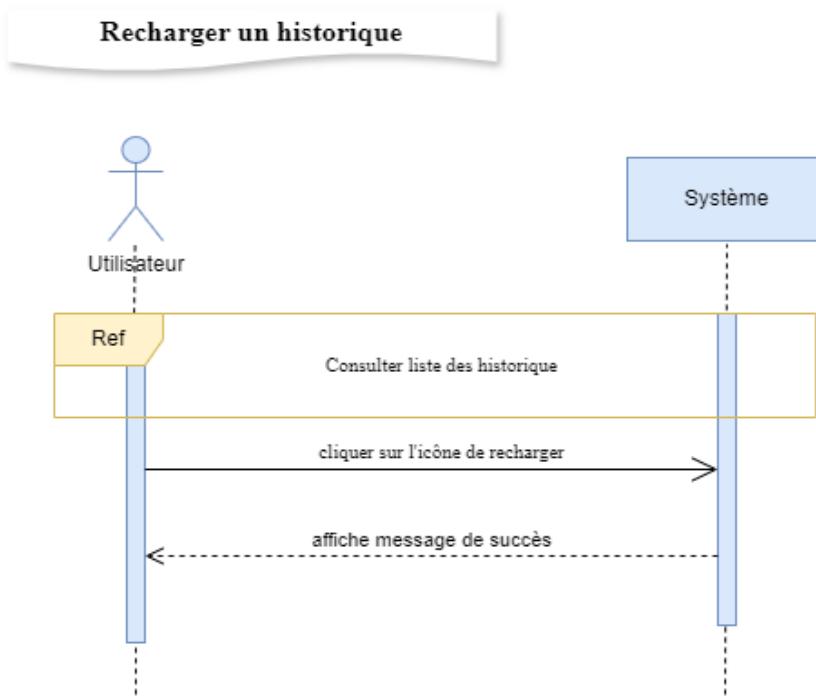


Figure 104 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Recharger un historique» »

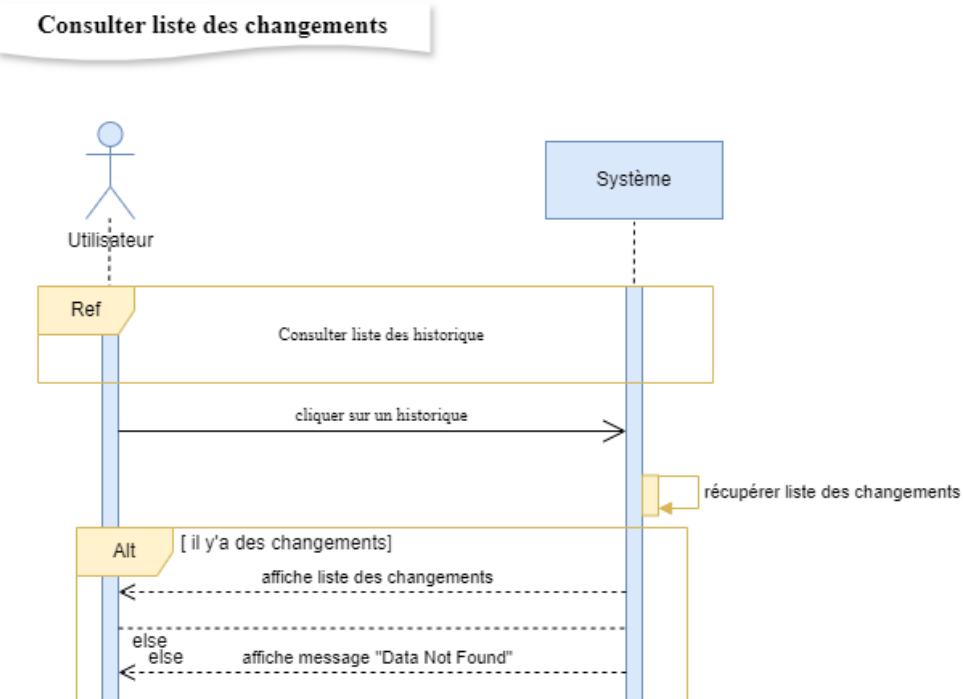


Figure 105 Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « « Consulter liste des changements» »

3.3.Analyse :

La figure ci-après représente modèle du domaine du sprint 4.

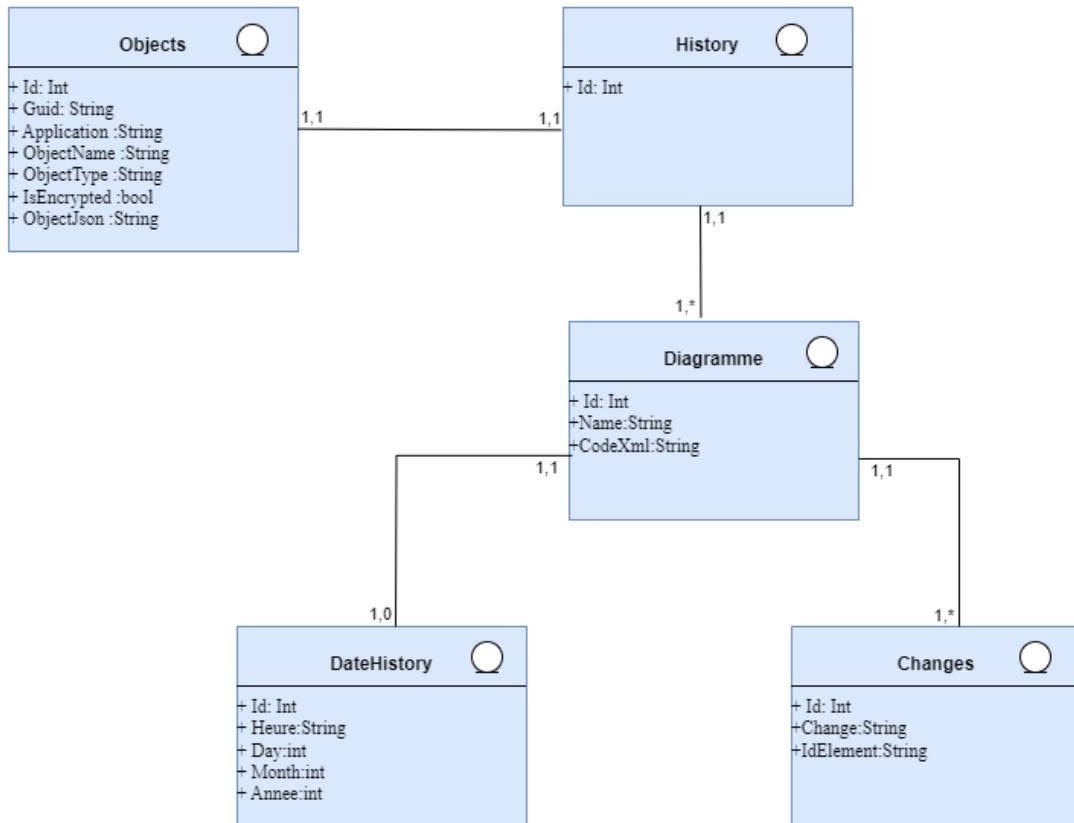


Figure 106 Modèle du domaine conception de sprint 4

Diagrammes de classe participante de « Gestion des processus »

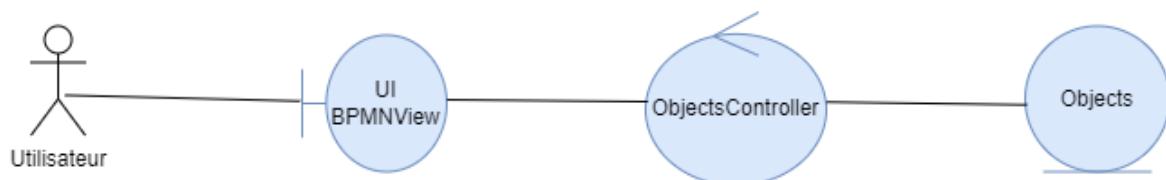


Figure 107 Diagrammes de classe participante de «Gestion des processus»

Diagrammes de classe participante de « Gestion des historiques »

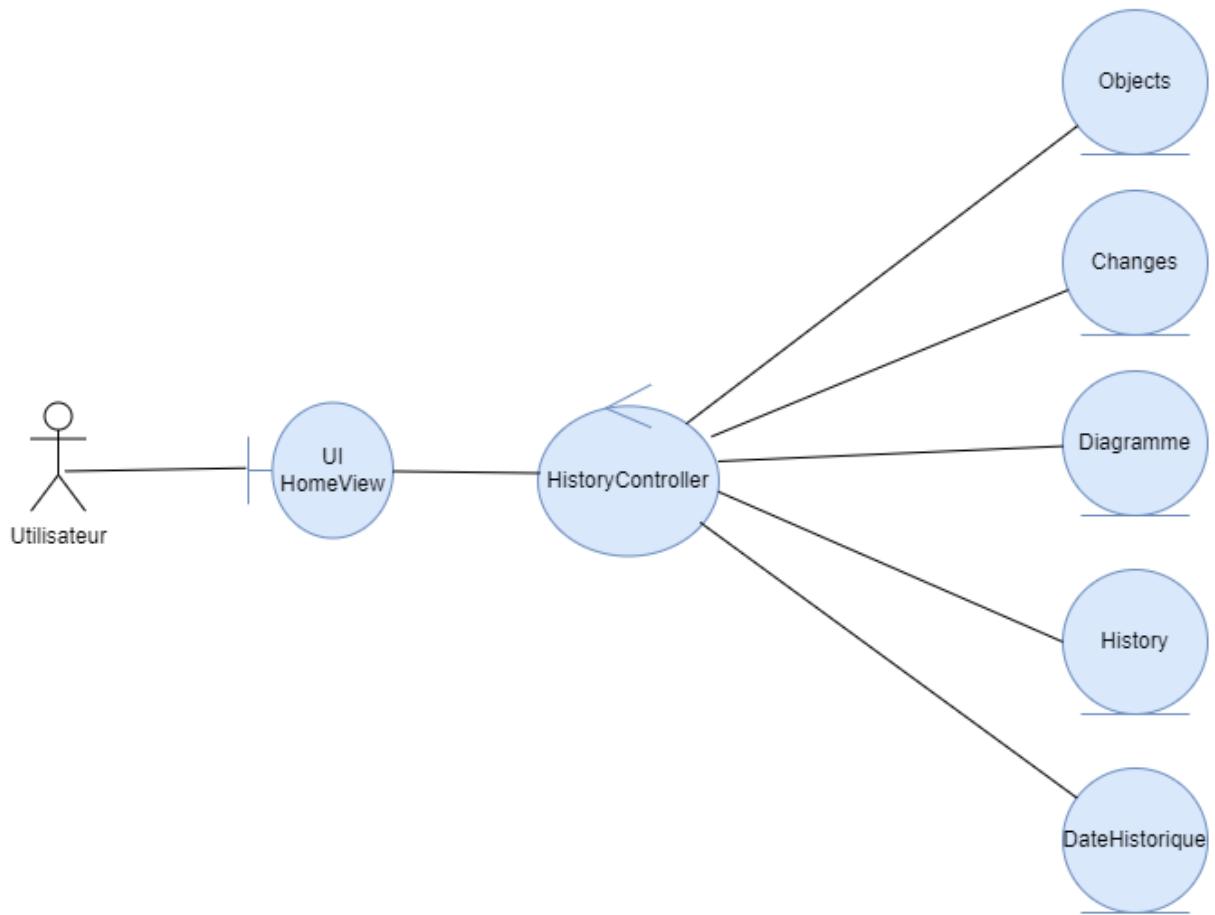


Figure 108 Diagrammes de classe participante de « Gestion des historiques »

3.4. Conception :

Dans cette partie nous allons représenter le diagramme de classes de conception, ainsi que les diagrammes de séquences de conception de notre quatrième Sprint.

Diagrammes de classe de conception de « Ajouter un processus »

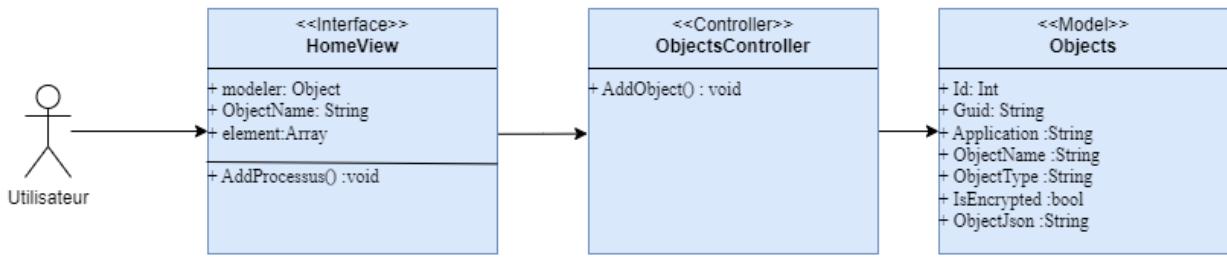


Figure 109 Diagrammes de classe de conception de « Ajouter un processus »

Diagrammes de classe de conception de « Ajouter un Historie»

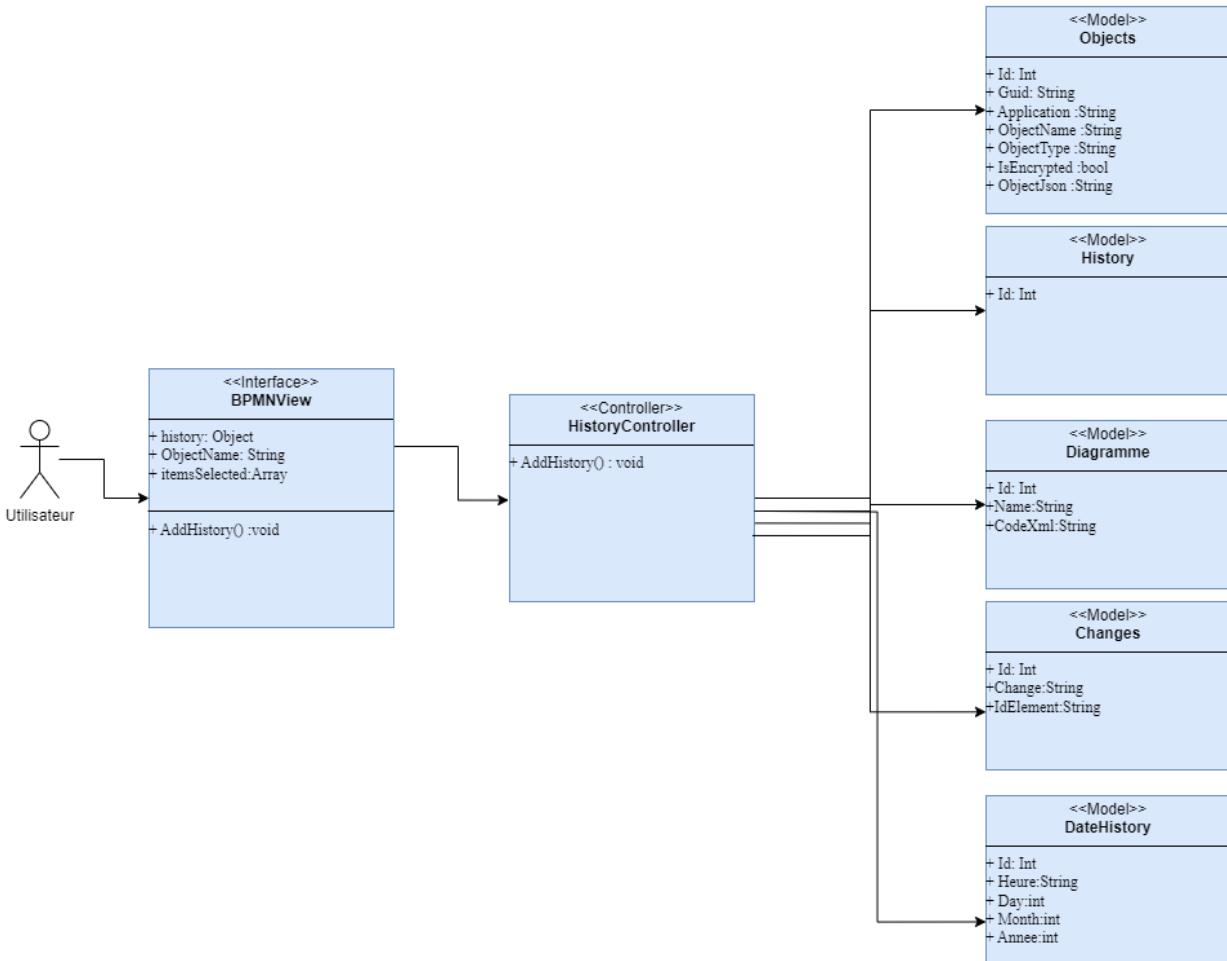


Figure 110 Diagrammes de classe de conception de « Ajouter un Historie»

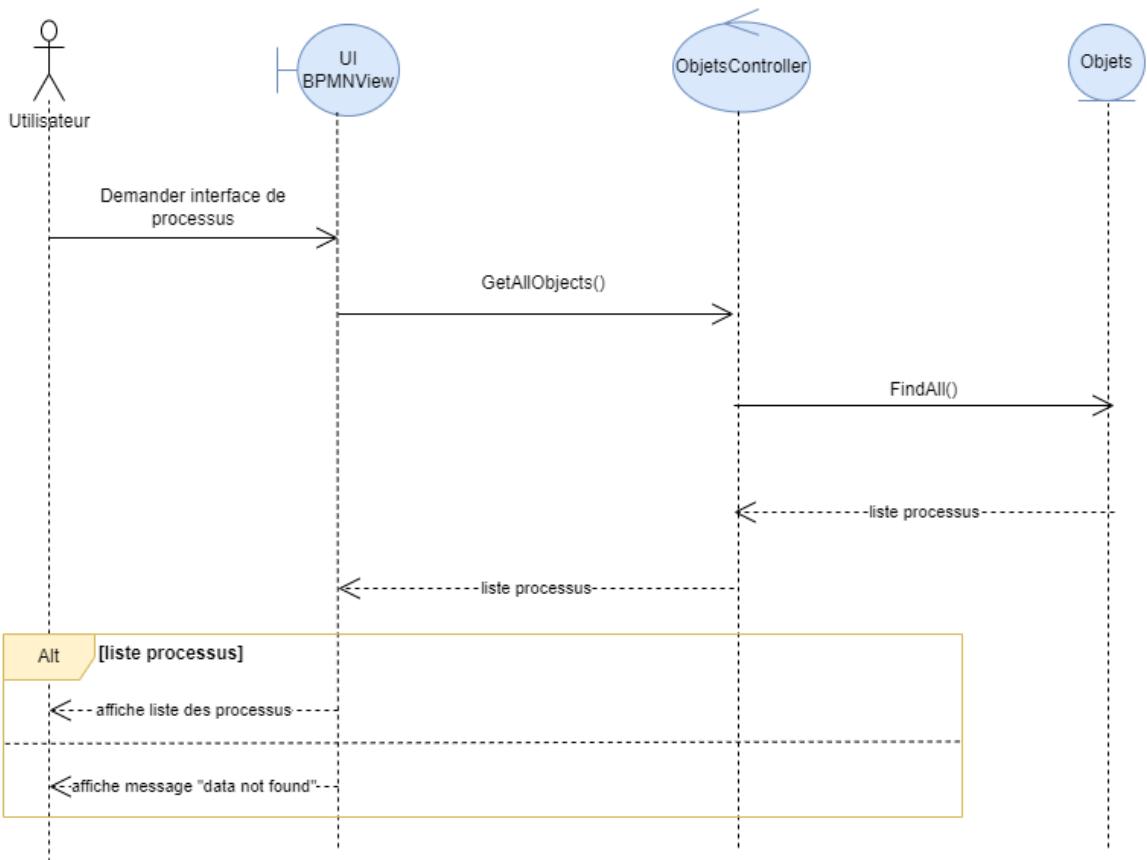


Figure 111 Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « Consulter liste des processus »

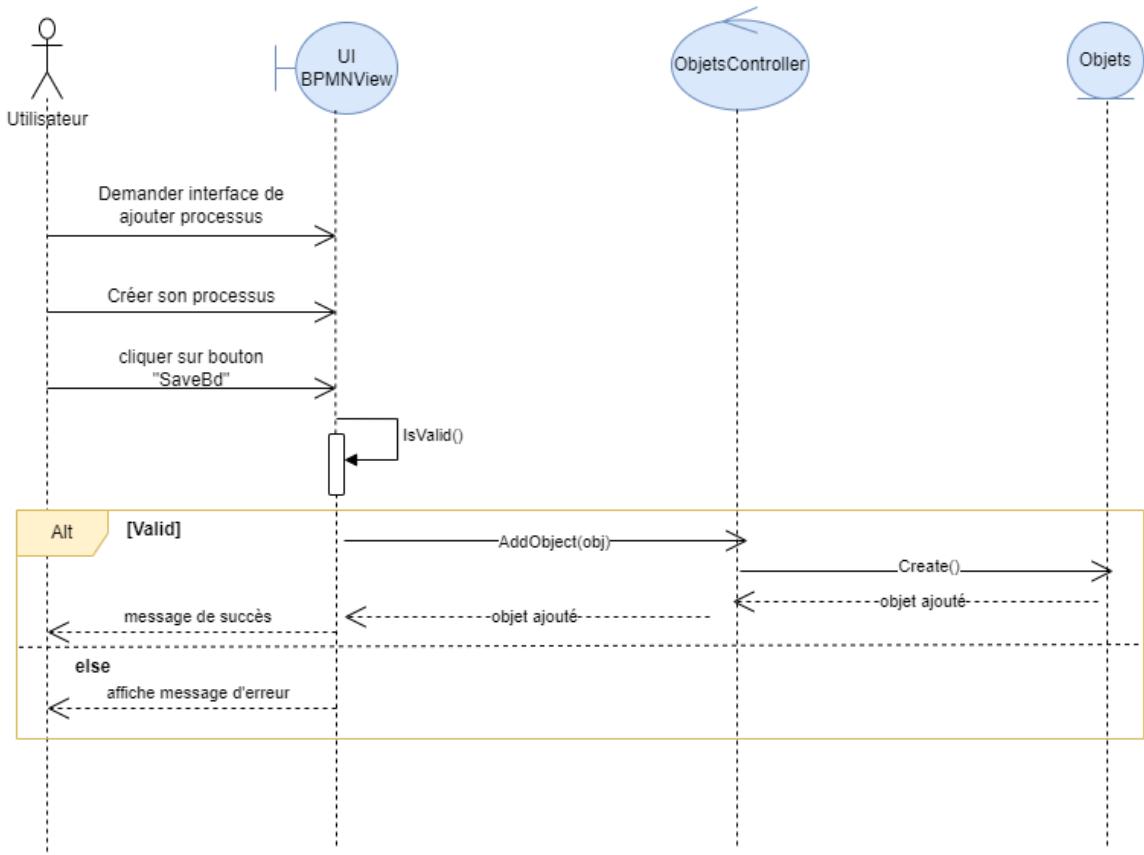
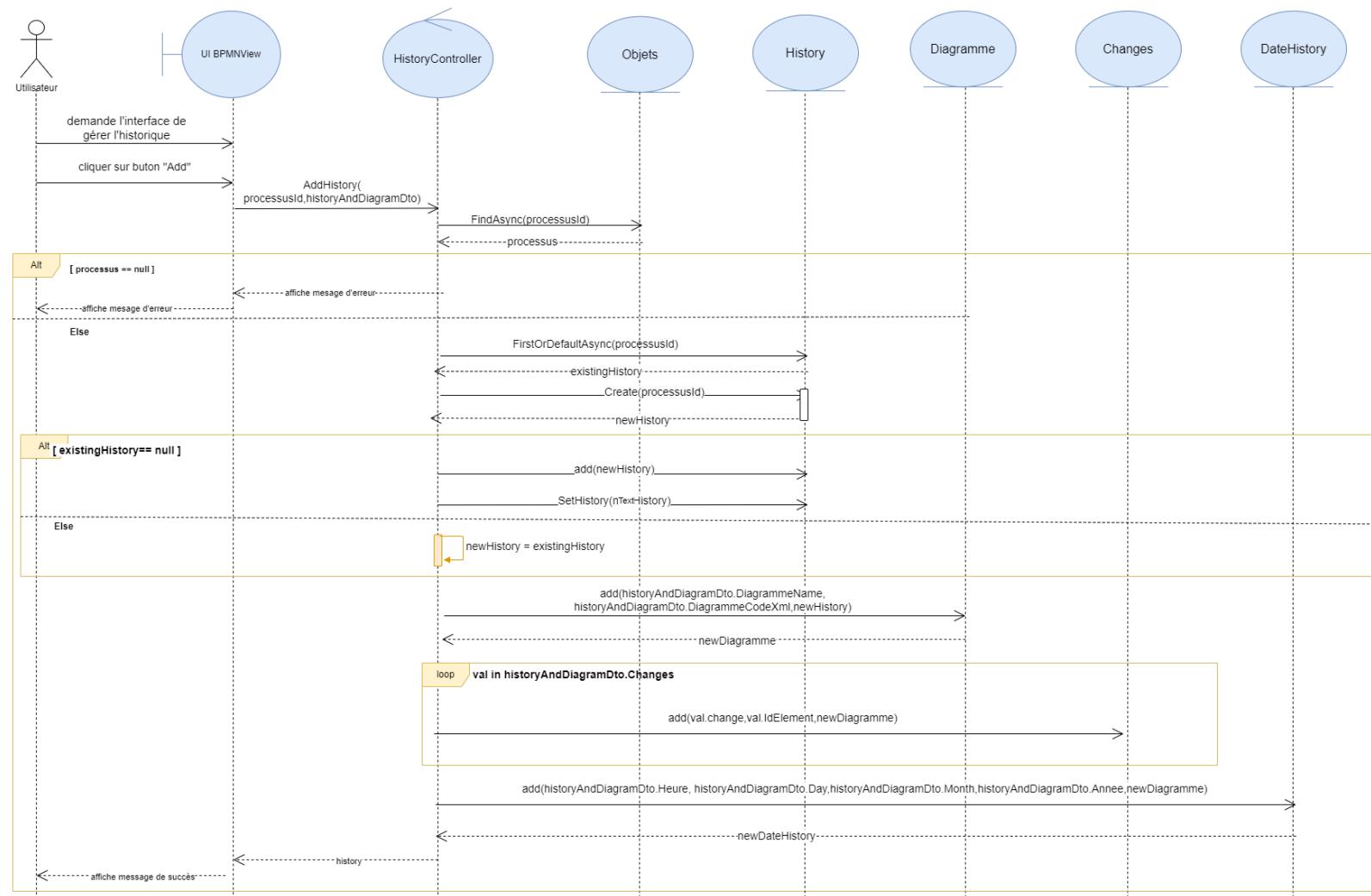


Figure 112 Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « « Ajouter un processus » »

Figure 113 Diagramme de séquence de conception de cas d'utilisation « Ajouter un Historie »



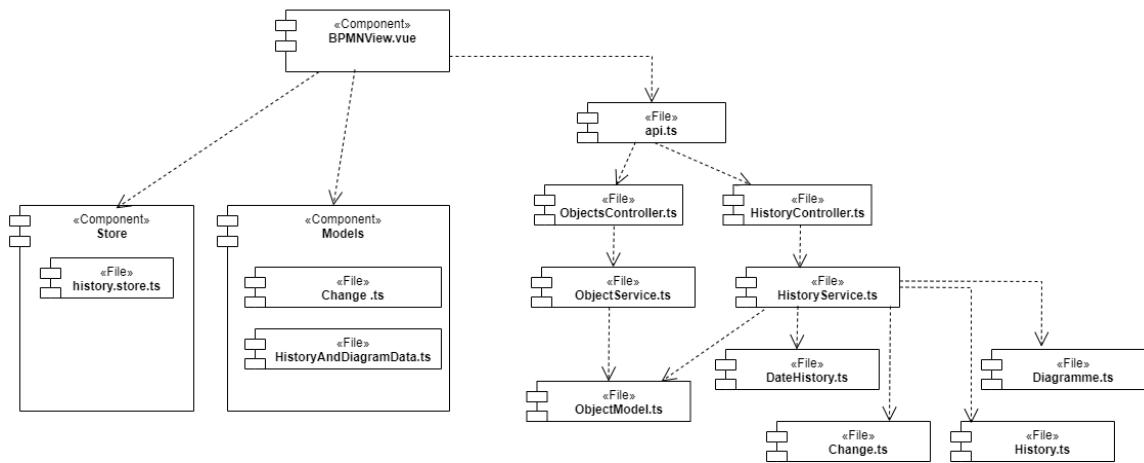


Figure 114 Diagramme de composant de « « Analyse et Extraire Processus BPMN » »

3.5. La réalisation :

Dans cette partie, nous avons présenté les captures d'écran de l'application après la réalisation de ce sprint.

Detailed description: This screenshot shows the 'Administration des formulaires' interface. The top navigation bar includes 'Administration des formulaires |', 'Quitter le mode administration', and a user icon. Below the header, there's a sidebar with a menu icon and a 'Gestion des Processus' section. On the right, a table lists a single process entry:

ID	Application	Encrypted	Object Name	Object Type	Opération
5	NEOFORM	false	process1	APP	

At the bottom, there are pagination controls: 'rows per page: 25 ▾ 1-1 of 1 ▾' and a help icon.

Figure 115 Gestion de processus

Chapitre 5: Release 2

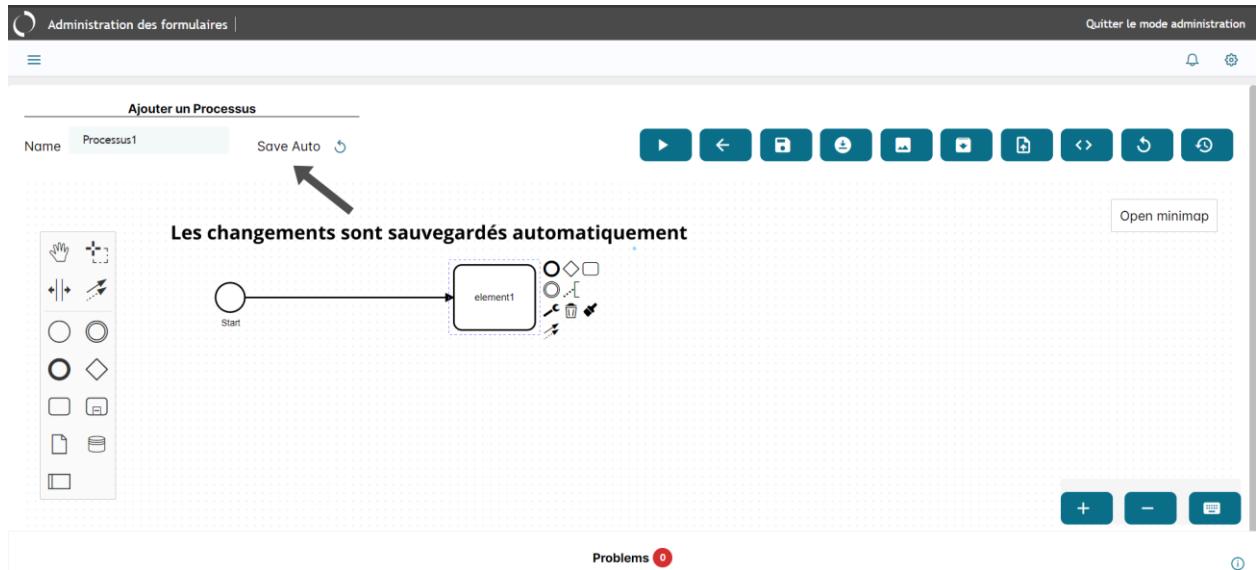


Figure 116 Captures de sauvegarde automatique des changements

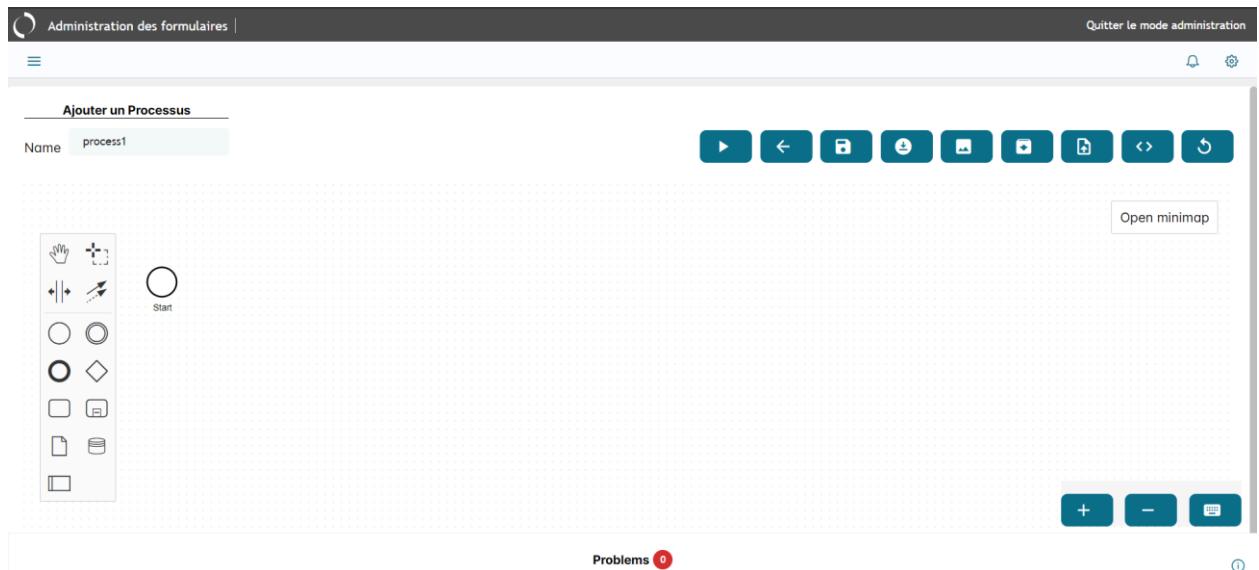


Figure 117 Interface graphique de la création d'un nouveau processus

Chapitre 5: Release 2

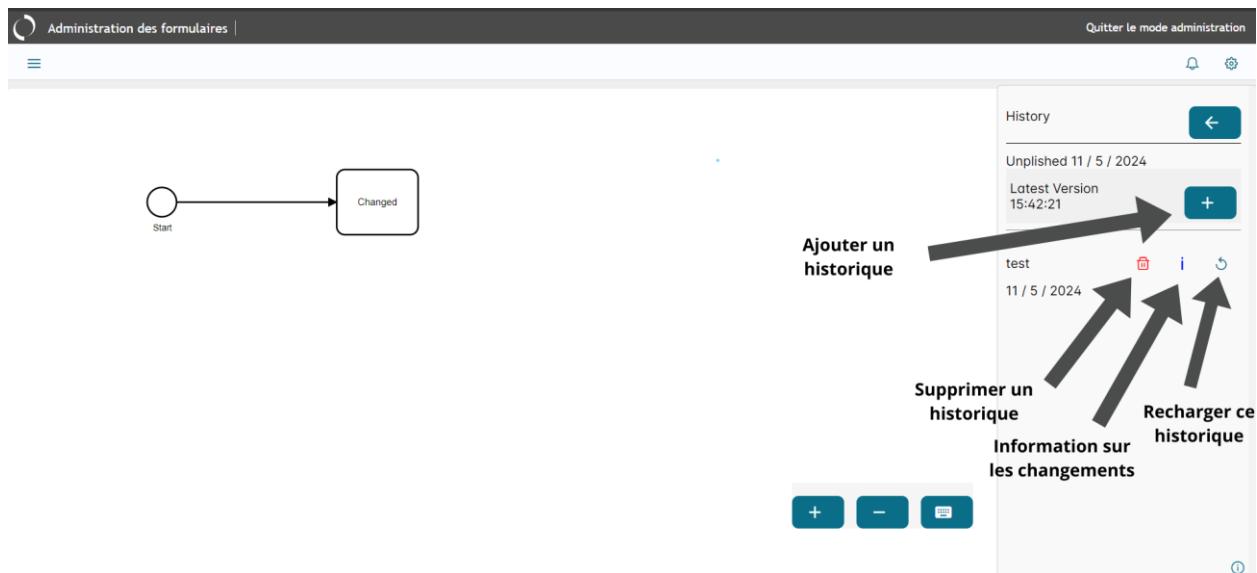


Figure 118 Interface graphique de la gestion des historiques

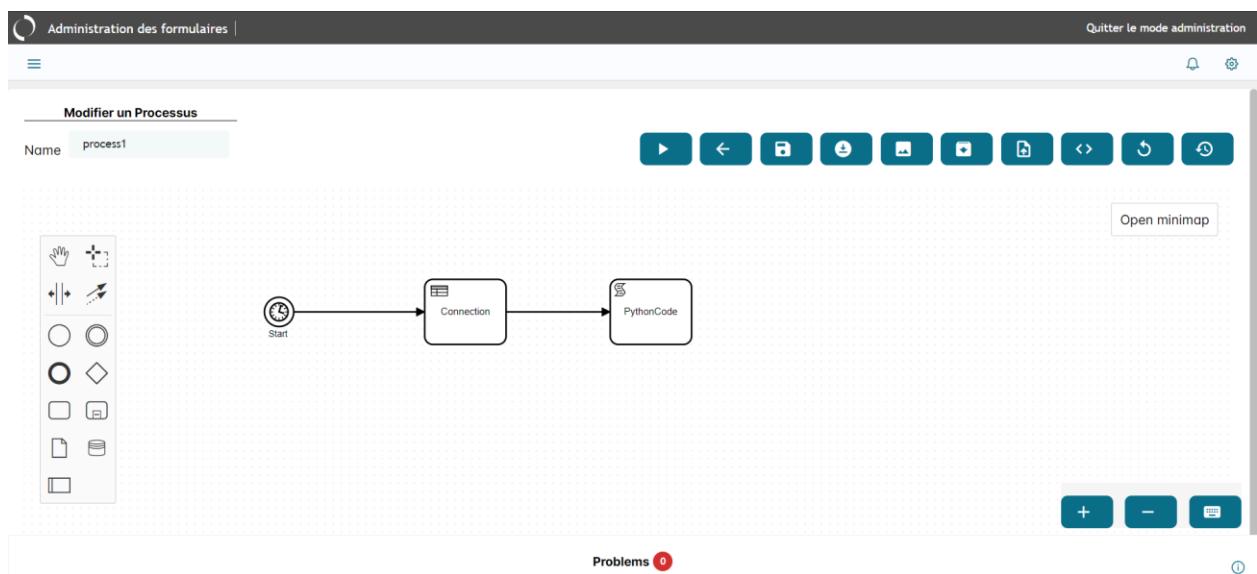


Figure 119 Interface graphique de la modification d'un processus

3.6. Le Test

Une fois que nous aurons présenté certaines des interfaces graphiques de notre plateforme, nous allons maintenant décrire les tests que nous avons effectués afin de garantir la qualité et le bon fonctionnement de l'application

Si aucun processus avec ce nom d'objet n'est trouvé, le système affiche un message d'erreur.

Chapitre 5: Release 2

The screenshot shows a table titled 'Gestion des Processus' with the following data:

Id	Application	Encrypted	Object Name	Object Type	Operation
5	NEOFORM	false	process1	APP	
7	NEOFORM	false	test	APP	

A search bar at the top right contains the letter 'd'. A message box in the center says 'Opps...! Object not found'.

Figure 120 Rechercher Par ObjectName

The screenshot shows a table titled 'Gestion des Processus' with the following data:

Id	Application	Encrypted	Object Name	Object Type	Operation
5	NEOFORM	false	process1	APP	
7	NEOFORM	false	test	APP	

A modal dialog box is open, asking 'Would you delete process1?' with 'Confirm' and 'Cancel' buttons. The status bar at the bottom indicates 'rows per page: 25 1-2 of 2'.

Figure 121 Supprimer un processus

Chapitre 5: Release 2

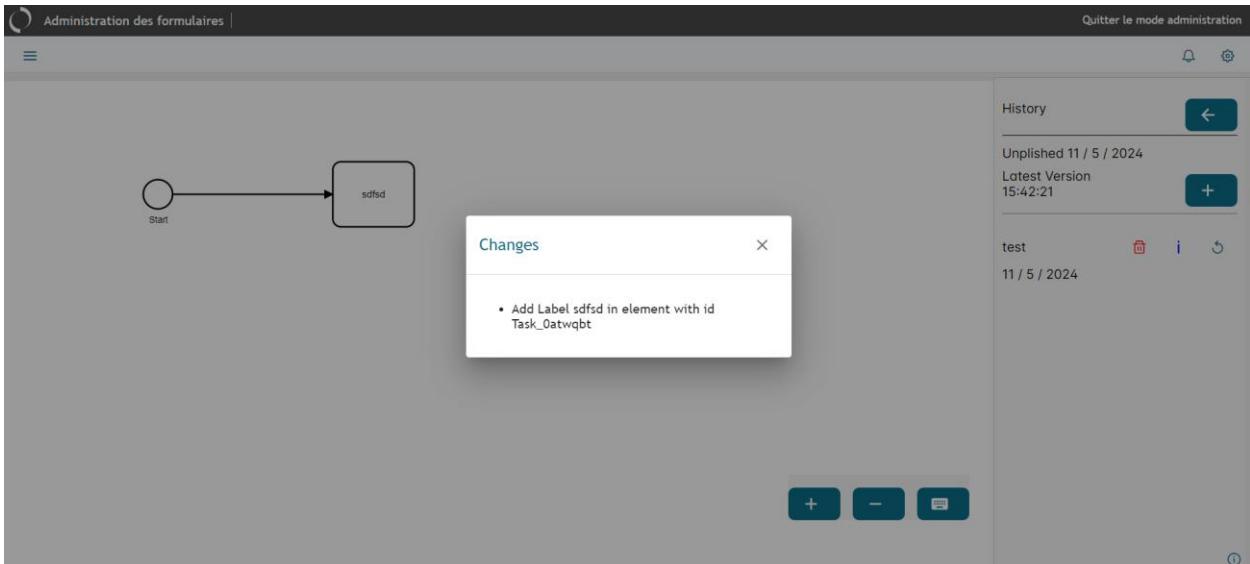


Figure 122 Consulter les changements effectués pour un historique

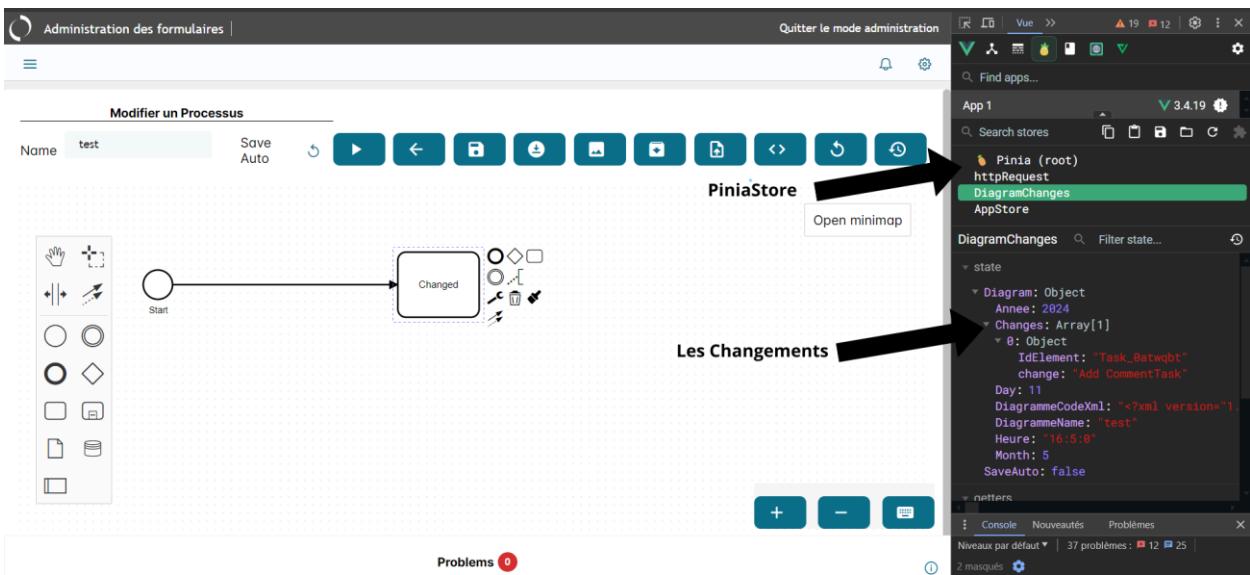


Figure 123 Test le Sauvegarde Automatique

Chapitre 5: Release 2

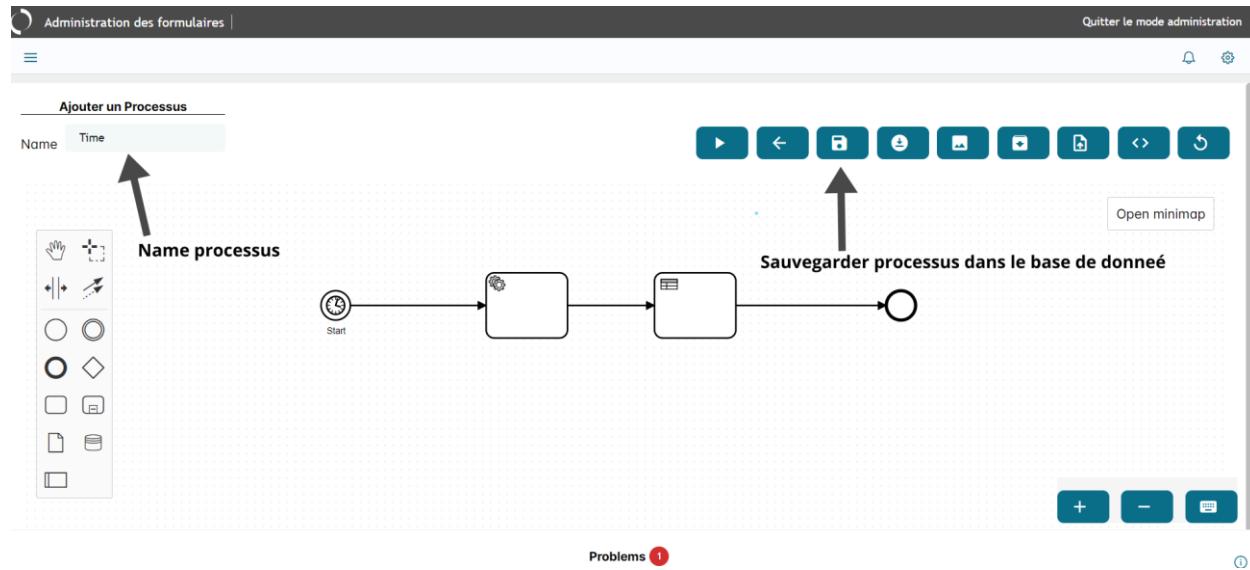


Figure 124 Test le Sauvegarde d'un processus

The screenshot shows the 'Gestion des Processus' (Process Management) screen. At the top, there is a header with a search bar and a 'Gérer un processus' (Manage process) button. Below the header, a table lists three processes:

ID	Application	Encrypted	Object Name	Object Type	Opérations
5	NEOFORM	false	process1	APP	
7	NEOFORM	false	test	APP	
9	NEOFORM	false	Time	APP	

At the bottom, there is a message box with a green background and white text: 'Success' and 'Processus Added'. The bottom right corner shows pagination information: 'rows per page: 25' and '1-3 of 3'.

Figure 125 Capture du message de succès de la sauvegarder du processus

Chapitre 5: Release 2

The screenshot shows a table titled 'Gestion des Processus' with columns: Id, Application, Encrypted, Object Name, Object Type, and Operation. There are three rows of data:

Id	Application	Encrypted	Object Name	Object Type	Operation
5	NEOFORM	false	process1	APP	
7	NEOFORM	false	test	APP	
9	NEOFORM	false	TimeUpdated	APP	

Below the table, there is a message box: 'Success' and 'Processus Updated'. At the bottom right, there is a pagination bar: 'rows per page: 25 ▾ 1-3 of 3 < 1 >'.

Figure 126 Capture du message de succès de la modification du processus

The screenshot shows a process diagram with a start node labeled 'Start' connected to a state labeled 'Changed'. To the right, there is a 'History' panel:

- Header: History
- Content: Unpublished 11 / 5 / 2024, Latest Version 16:41:55, a '+' button, and a 'Data Not Found' message.

At the bottom, there is a message box: 'Success' and 'History Deleted' with a '+' button.

Figure 127 Test la suppression d'un historique

Chapitre 5: Release 2

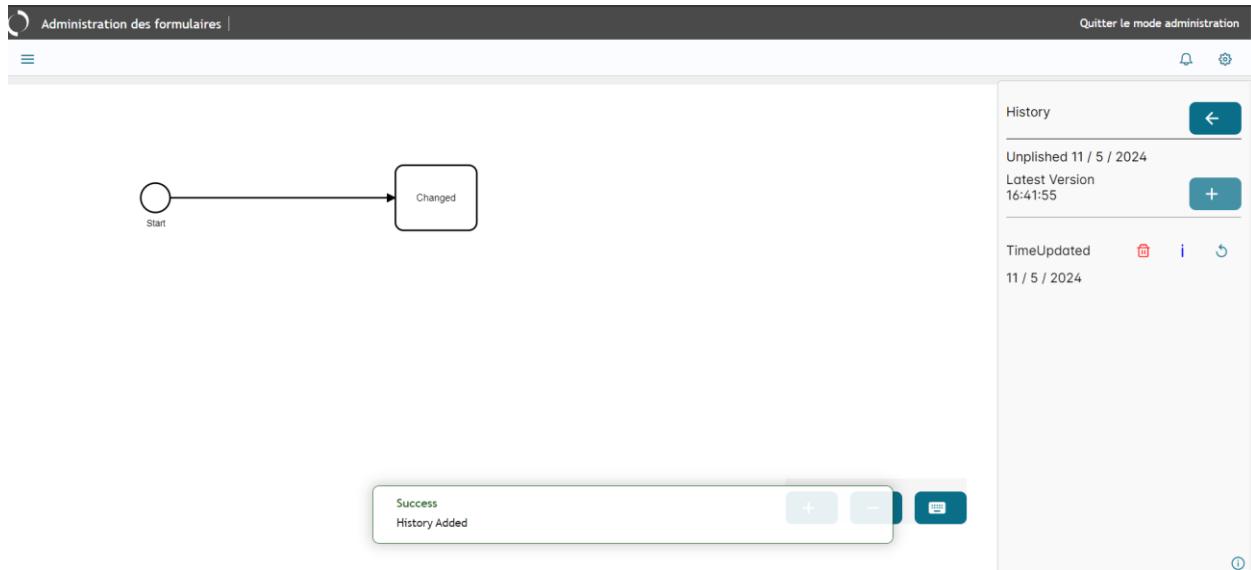


Figure 128 Test l'ajout d'un historique

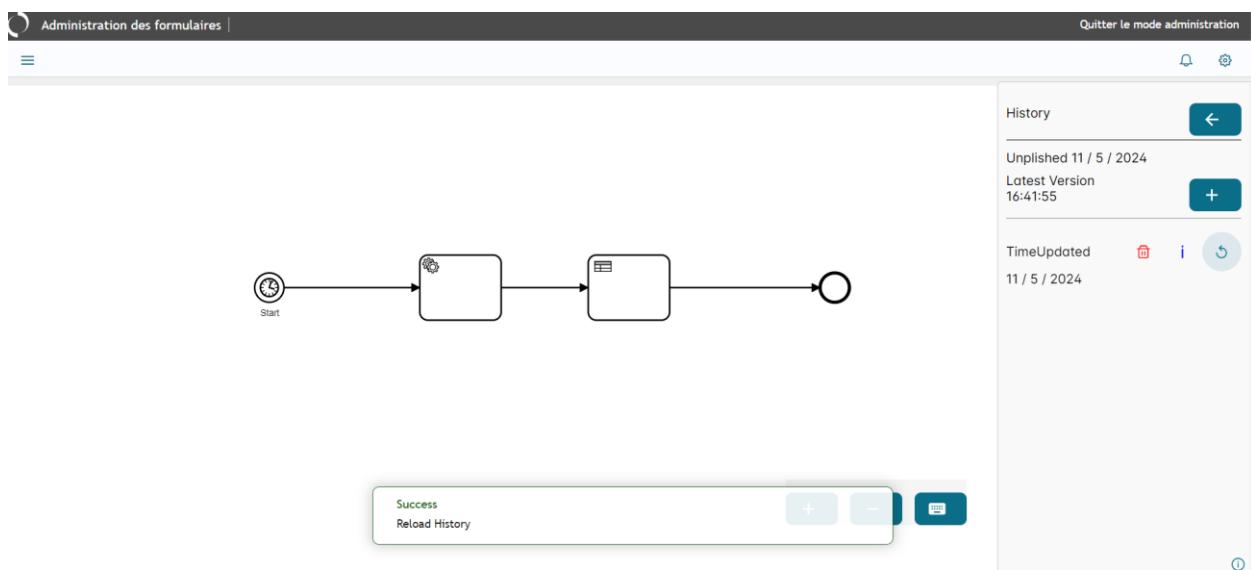


Figure 129 Test le recharge d'un historique

❖ Test unitaire :

Dans cette partie du rapport, l'accent est mis sur les instruments et les techniques employés pour réaliser des tests unitaires, tels que les systèmes de test, les bibliothèques et les simulateurs. La planification, l'exécution et l'évaluation des tests unitaires effectués lors du troisième sprint de développement seront également exposées.

➤ Environnement de test unitaire :

La représentation graphique ci-dessous illustre l'environnement de test unitaire employé pour évaluer les éléments de l'application.

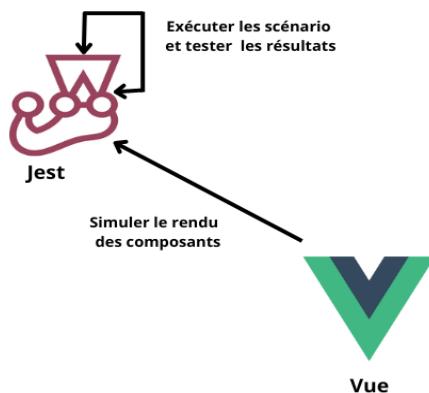


Figure 130 Environnement de test unitaire

- **Jest** est un framework de test JavaScript créé par Meta axé sur la simplicité. Il fonctionne avec des projets utilisant : Babel, TypeScript, Node, React, Angular, Vue
- **Vue Test Utils** : Vue Test Utils est la bibliothèque de test officielle pour Vue.js. Il fournit des utilitaires qui facilitent l'écriture de tests unitaires pour les composants Vue.

➤ **Cycle de développement du test unitaire :**

La figure ci-dessous illustre le processus de développement du test unitaire employé pour évaluer les éléments de l'application.

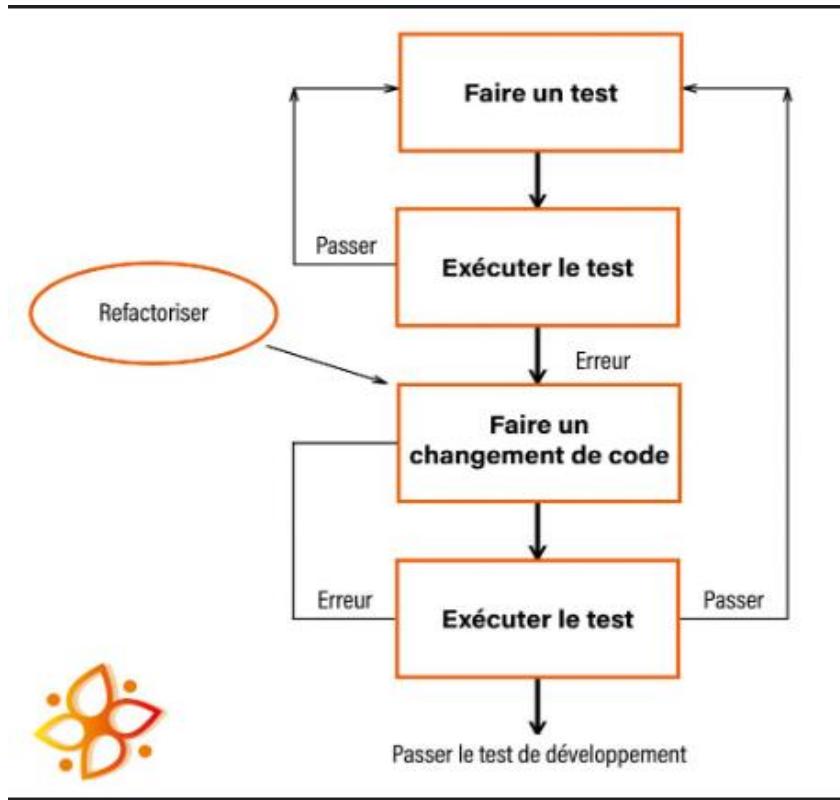


Figure 131 Cycle de développement du test unitaire

➤ Exécution des tests unitaires :

La figure suivante présente les résultats des tests unitaires réalisés dans le cadre du troisième sprint de développement.

Selon la figure ci-dessous, tous les tests unitaires ont été réalisés avec succès.

```

talel@LAPTOP-JDBLJIM4 MINGW64 ~/Desktop/PFE_BPMN/Front/customapp (main)
$ npm run test

> vue3project@0.0.0 test
> jest

PASS  tests/unit/MainPanel.spec.ts
  MainPanelComponent
    ✓ renders correctly (20 ms)

PASS  tests/unit/Comment.spec.ts
  CommentComponent
    ✓ renders correctly (22 ms)
    ✓ renders input field with class "input" (10 ms)
    ✓ renders "Send" button with ID "sendButton" (4 ms)

Test Suites: 2 passed, 2 total
Tests:       4 passed, 4 total
Snapshots:  0 total
Time:        4.862 s
Ran all test suites.

```

Figure 132 Résultats des tests unitaires

4. Sprint review :

A la fin de ce sprint, nous avons planifié une autre réunion dans la société Neoledge afin de vérifier notre démarche de travail par rapport aux besoins de client tout en respectant les délais que nous avons fixés. Nous avons fait une démonstration durant laquelle nous avons présenté notre incrément :

- La gestion d'un processus
- La gestion d'un historique
- Sauvegarder Automatique

5. Sprint Rétrospective

Ce qui a bien fonctionné	Ce qui n'est pas bien passé
nous avons terminé ce sprint dans les délais convenus	Difficulté de la gestion d'un historique

Tableau 32 Plan d'amélioration du sprint 4

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons effectué une analyse approfondie suivie de la conception et de la mise en œuvre de la release 2. Par conséquent, nous avons réussi à concevoir un ajout qui apporte une valeur importante au client.

Chapitre 6 : Release

Introduction :

Ce chapitre se concentre sur l'intégration des fonctionnalités d'exécution des processus par Elsa Workflow, connectées à l'API Elise. Nous examinerons comment cette intégration facilite le suivi des activités, la génération de tableaux de bord et de rapports pour évaluer l'efficacité des processus métier.

I. Organisation des sprints :

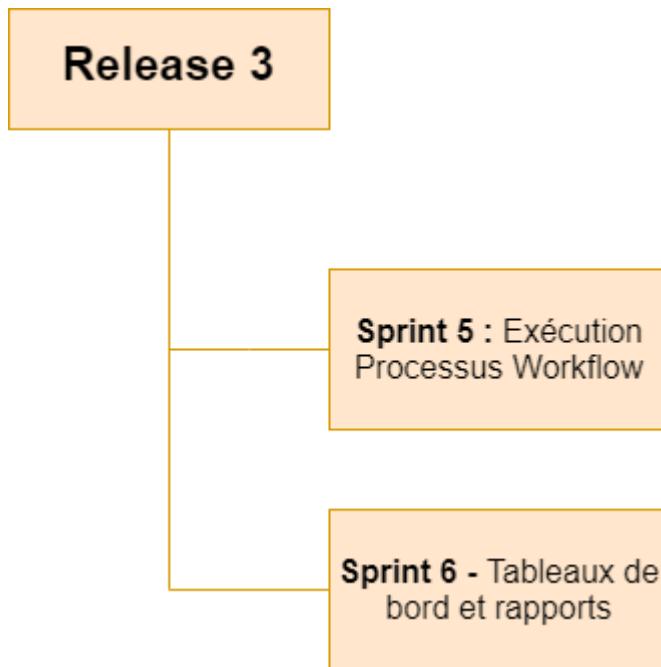


Figure 133 : Release 3

II. Sprint 5 «Exécution Processus Workflow» :

1. Sprint Goal :

Ce sprint vise à intégrer les fonctionnalités d'exécution des processus par Elsa Workflow, connectées à l'API Elise, afin de permettre aux utilisateurs de suivre l'état d'avancement des processus en cours d'exécution. L'objectif est de fournir une interface conviviale permettant de distinguer chaque activité réussie ou échouée, en affichant des icônes correspondantes pour chaque activité.

2. Sprint Backlog :

	User Stories	Les taches	Période
Sprint			
5	Intègre des fonctionnalités d'exécution des processus par Elsa Workflow	Exécuter un processus dans Elsa Workflow en déclenchant son démarrage manuellement ou suite d'un événement prédéfini	7j
		Développer les fonctionnalités backend pour traiter les demandes de démarrage manuel et les événements prédéfinis pour lancer des processus	
	Donner des informations sur les activités effectuées ou non.	Intégrer les fonctionnalités de suivi d'exécution dans l'interface utilisateur	7j
		Retournez une liste détaillée des processus exécutés ou non selon leur statut.	

Tableau 33 : sprint backlog du sprint 5

3. Implémentation du sprint :

3.1. Expression des besoins :

Dans cette section, nous allons détailler les besoins de notre cinquième sprint. Cela inclut la création d'un diagramme des cas d'utilisation, la rédaction de descriptions pour chaque cas d'utilisation et les maquettes, ainsi que l'identification des diagrammes de séquences système.

La figure ci-après représente le diagramme cas d'utilisation de notre sprint :

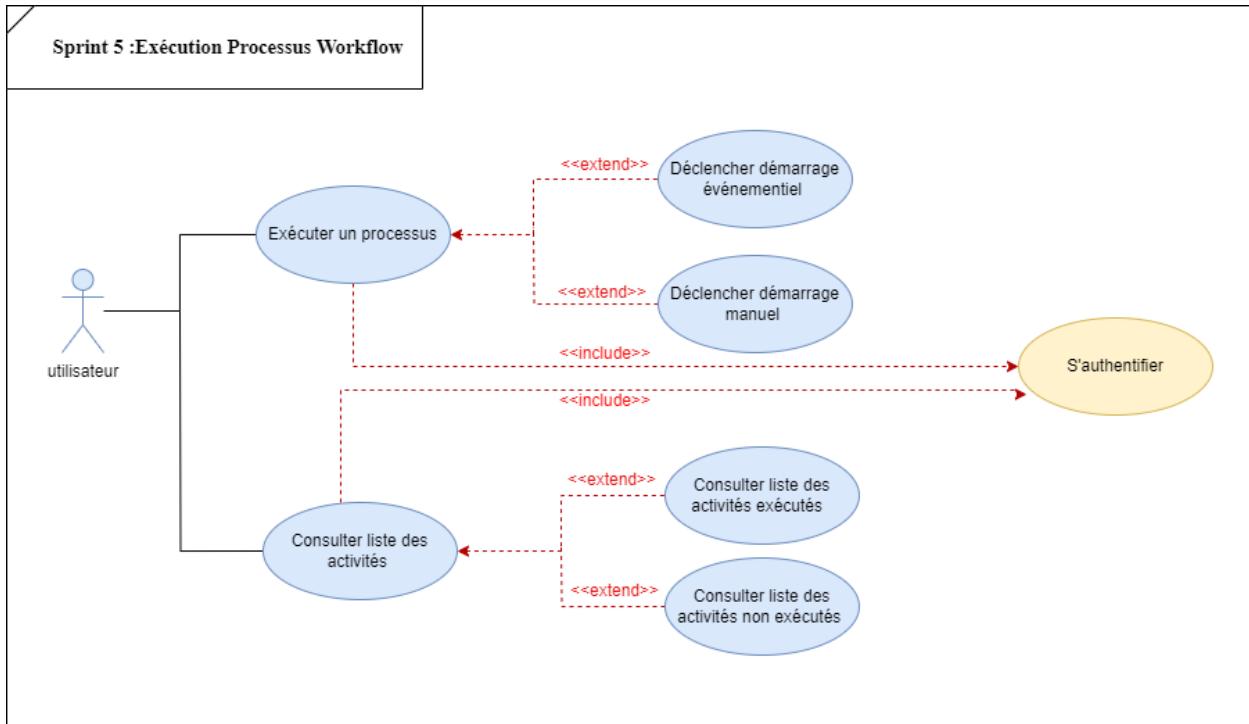


Figure 134 : diagramme de cas d'utilisation de sprint 5

Ce diagramme de cas d'utilisation représente le processus de l'exécution des processus BPMN. Nous avons choisi de présenter les descriptions textuelles des différents cas d'utilisation plutôt que de se fier uniquement au diagramme des cas d'utilisation, car ce dernier ne détaille pas explicitement les échanges entre les acteurs et les cas d'utilisation. Les tableaux ci-dessous présentent ces descriptions textuelles :

Cas D'utilisation	Exécuter un processus
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié, diagramme n'a aucune erreur.
Post –condition	Processus est exécuté
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur clique sur le bouton « Exécution ». 2. Le Système envoie la liste des activités BPMN en format JSON.

	3. Le système affiche l'interface de l'exécution où les informations sur les activités s'affichent.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 34 : Description textuelle de cas d'utilisation <<Executer un processus>>

Cas D'utilisation	Exécuter un processus évènementielle
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié, diagramme n'a aucune erreur.
Post –condition	Processus est exécuté
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le diagramme a comme startEvent un minuteur ou un file Input pour déclencher le processus. 2. La répertoire en question dans le file input est changé (fichier ajouté) cas file input / le cycle de minuteur est atteint (cas minuteur) 3. Le système exécute le diagramme courant.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	Néant

Tableau 35 : Description Textuelle <<executer un processus évenementielle>>

Cas D'utilisation	Consulter liste des activités
Acteur	Utilisateur
Pré -condition	L'utilisateur est authentifié et processus est exécuté.
Post –condition	Informations d'exécution affichée
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le Système envoie la liste des activités exécutés ou non filtres selon leur statut. 2. Le Système affiche les informations de simulation d'exécution de processus.
Scénario alternatif	Néant
Cas d'erreur	En cas d'erreur le système s'affiche une icône d'erreur dans les activités non exécutées correctement.

Tableau 36 : Description textuelle de cas d'utilisation <<consulter liste des Activités>>

Afin d'obtenir une représentation temporelle des interactions entre les objets de notre système, ainsi que la chronologie des messages échangés entre eux et les acteurs, nous avons créé les diagrammes de séquence suivants :

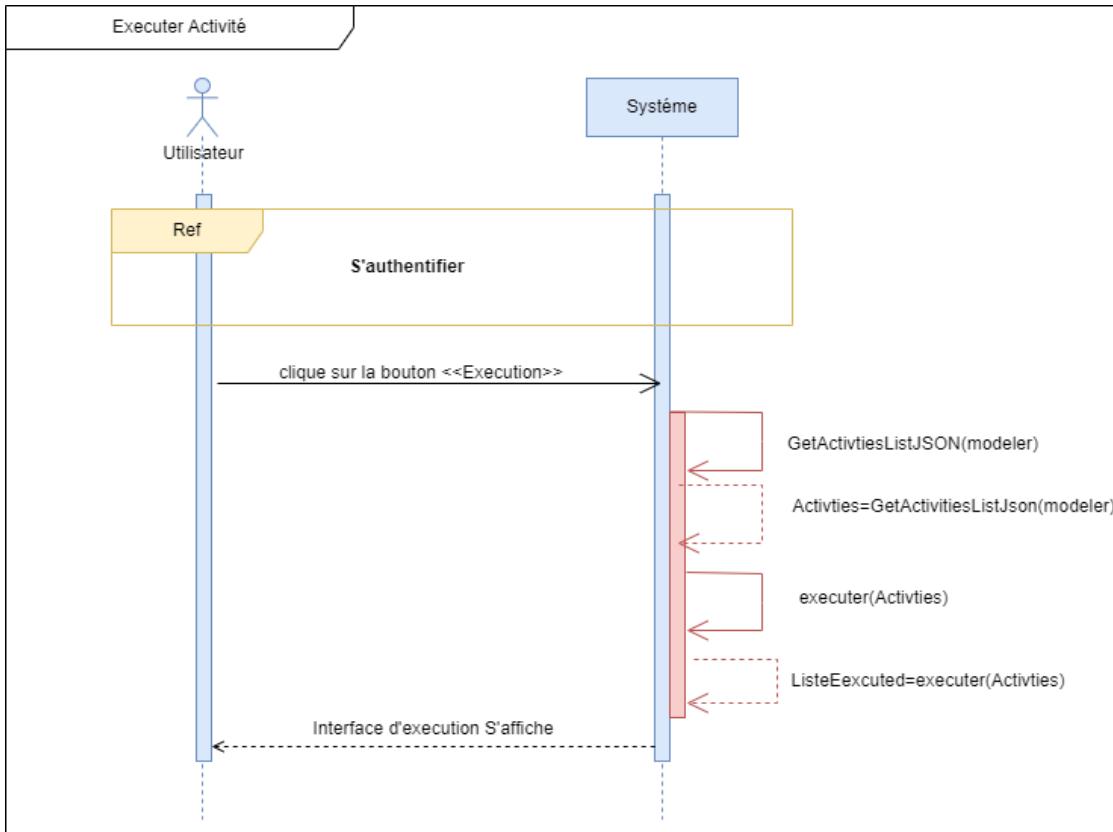


Figure 135 : Diagramme de séquence système de Executer Activité

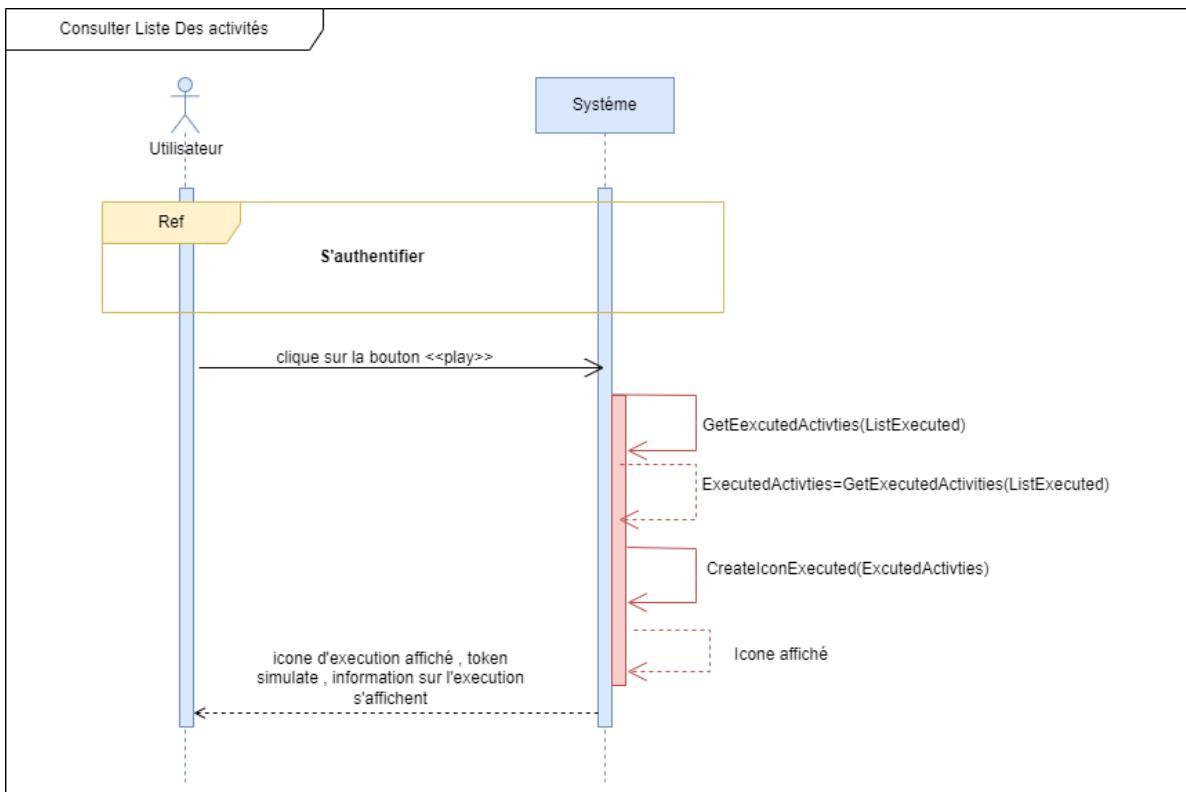


Figure 136 : Diagramme de séquence système de consulter Liste Des activités

3.2. Analyse :

Dans cette partie, nous allons analyser notre sprint en nous basant sur un diagramme de classes participantes. Ce diagramme modélisera trois types de classes d'analyse : les Views (dialogues), les Contrôleurs (contrôles) et les Modelés (entités), ainsi que leurs relations :

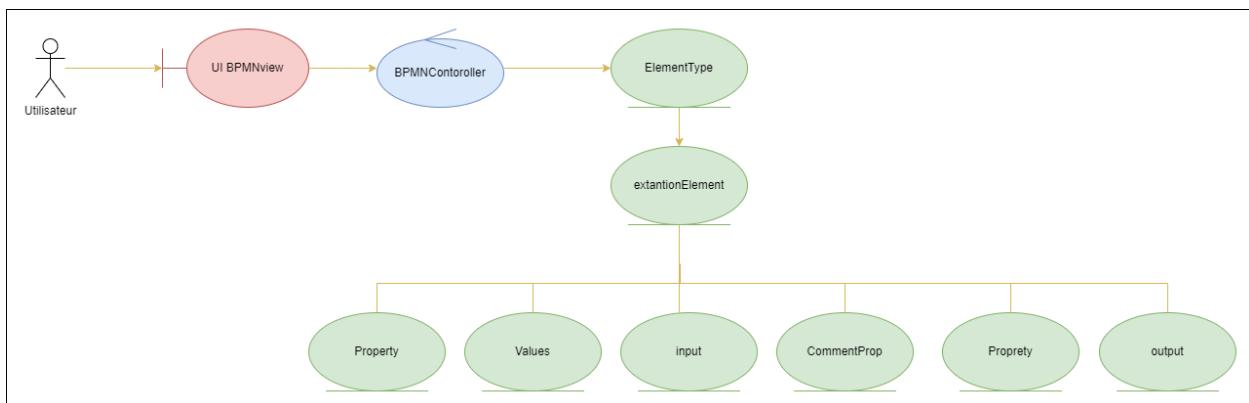


Figure 137 : Diagramme de classe participante de sprint 5

3.3. Conception :

Cette partie sera consacrée à la présentation de diagramme de classes de conception de notre sprint et les diagrammes de séquence de conception des différents cas d'utilisation.

Ces deux diagrammes jouent un rôle important dans la conception du système, en offrant une vision claire de son architecture et de son fonctionnement :

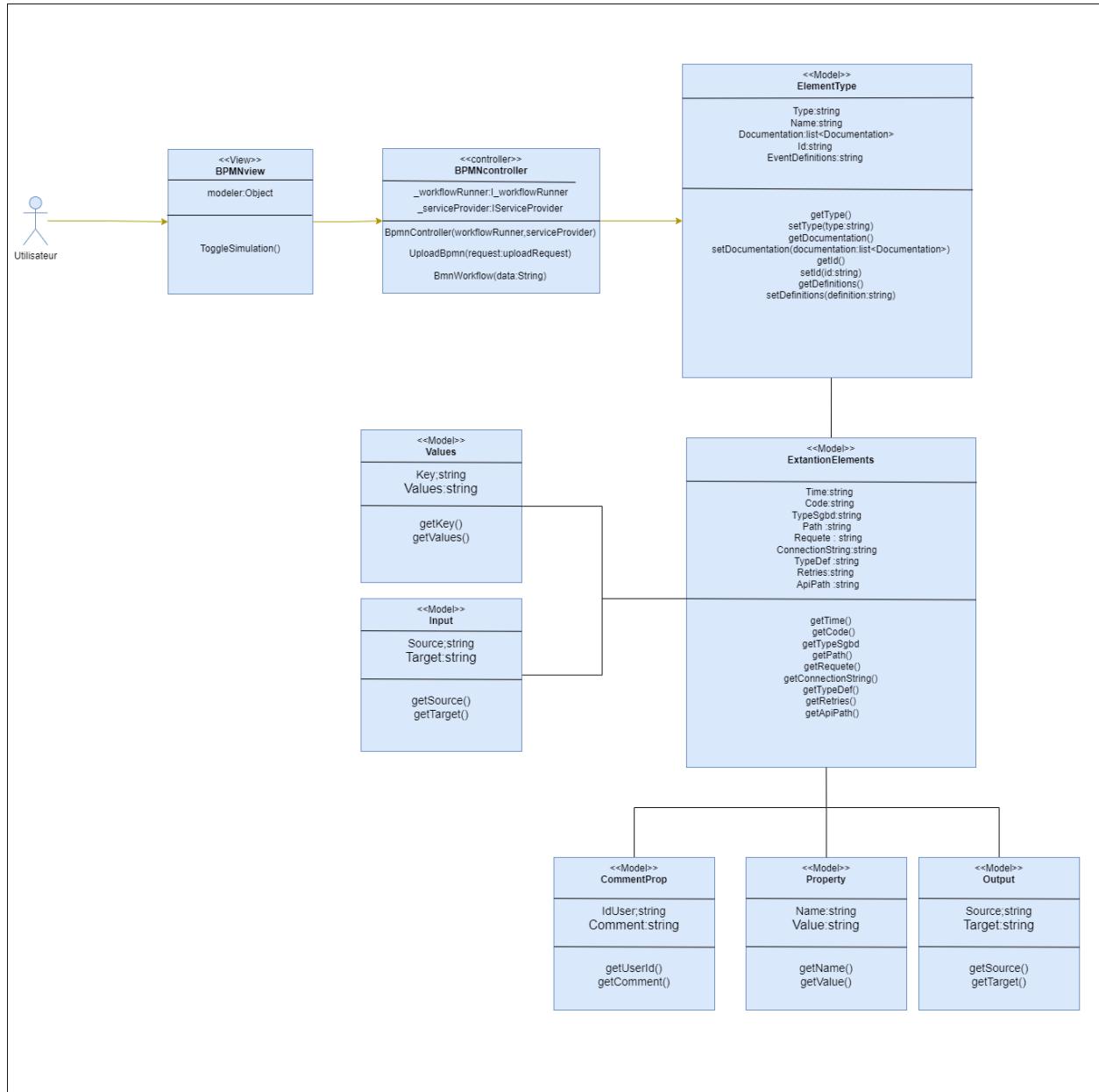


Figure 138 : diagramme de classe de conception de sprint 5

Afin de mieux représenter le processus d'exécution des activités, nous avons d'abord introduit la phase de gestion des éléments et les appels des workflow appropriés, puis nous avons ajouté le diagramme de schémas de l'exécution du processus et nous avons terminé la phase de gestion des éléments dans laquelle nous avons commencé.

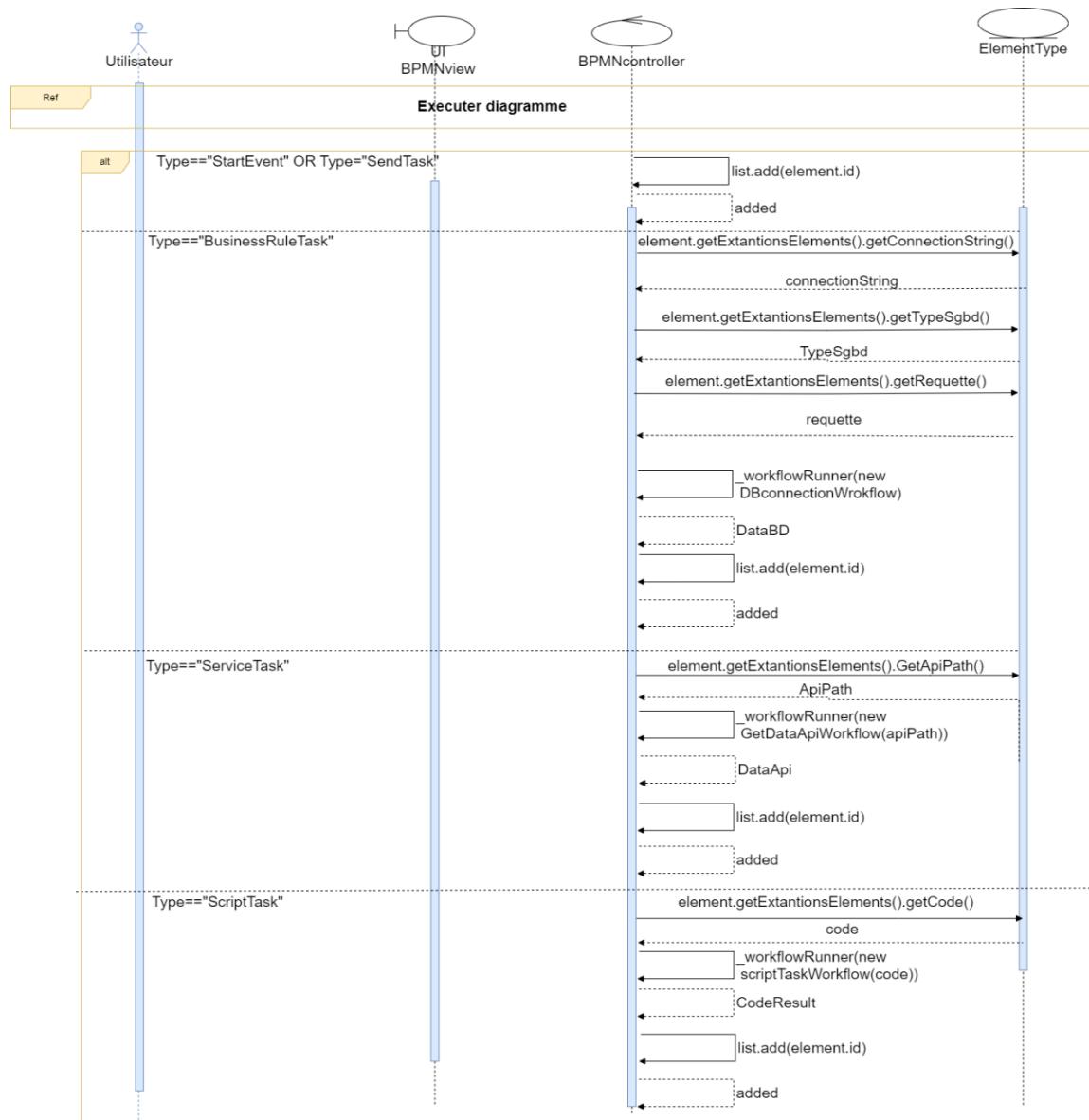


Figure 139 : Gérer éléments dans l'exécution

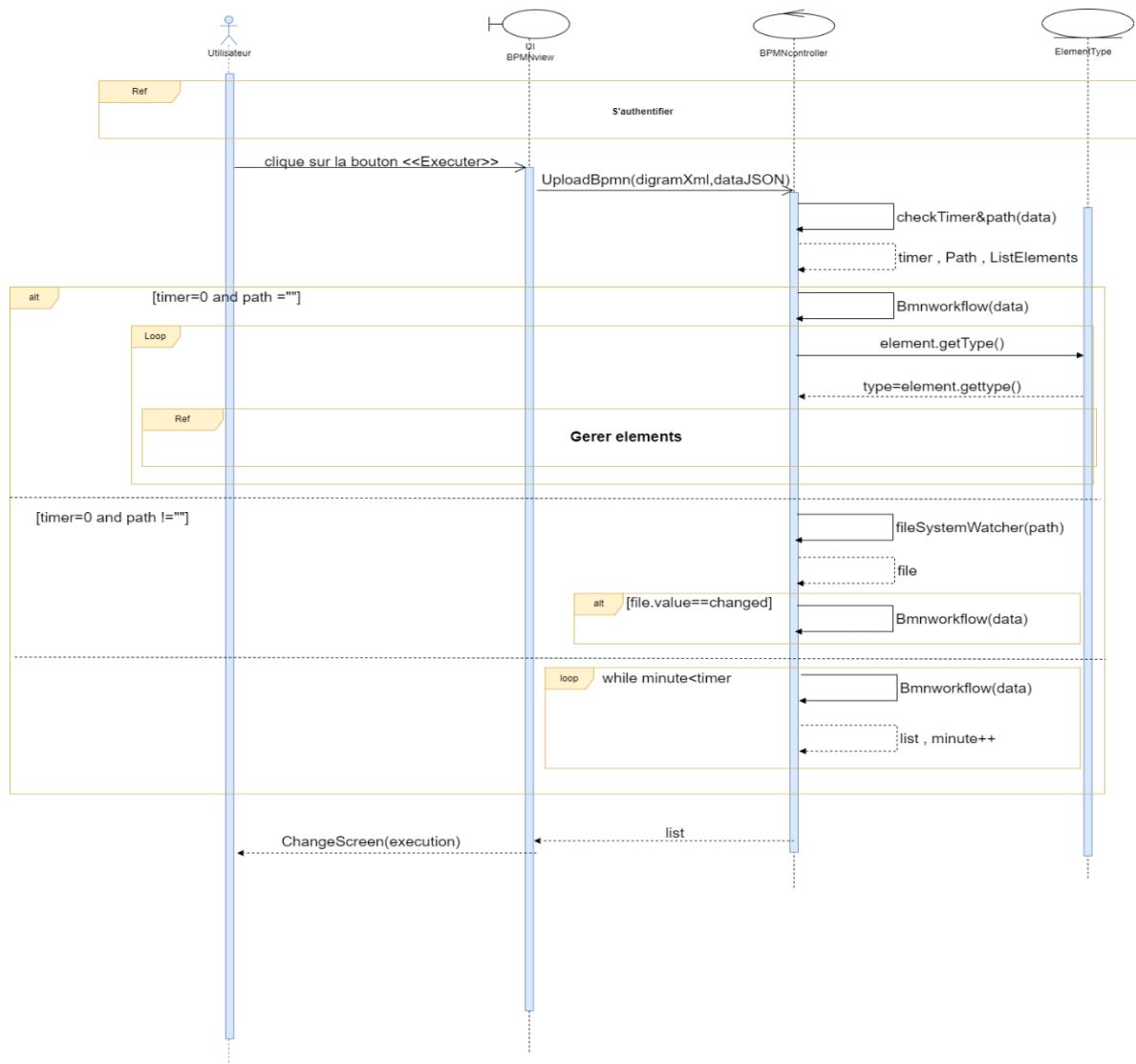


Figure 140 : diagramme de séquence Exécuter Diagra

3.4. La réalisation :

Pour une représentation plus complète des divers composants de ce sprint, nous vous présentons le diagramme de composants correspondant. Avec l'utilisation d'Elsa Workflow, nous sommes en mesure de créer des workflows spécifiques pour chaque type d'élément, accompagnés des activités correspondantes requises pour l'exécution des tâches.

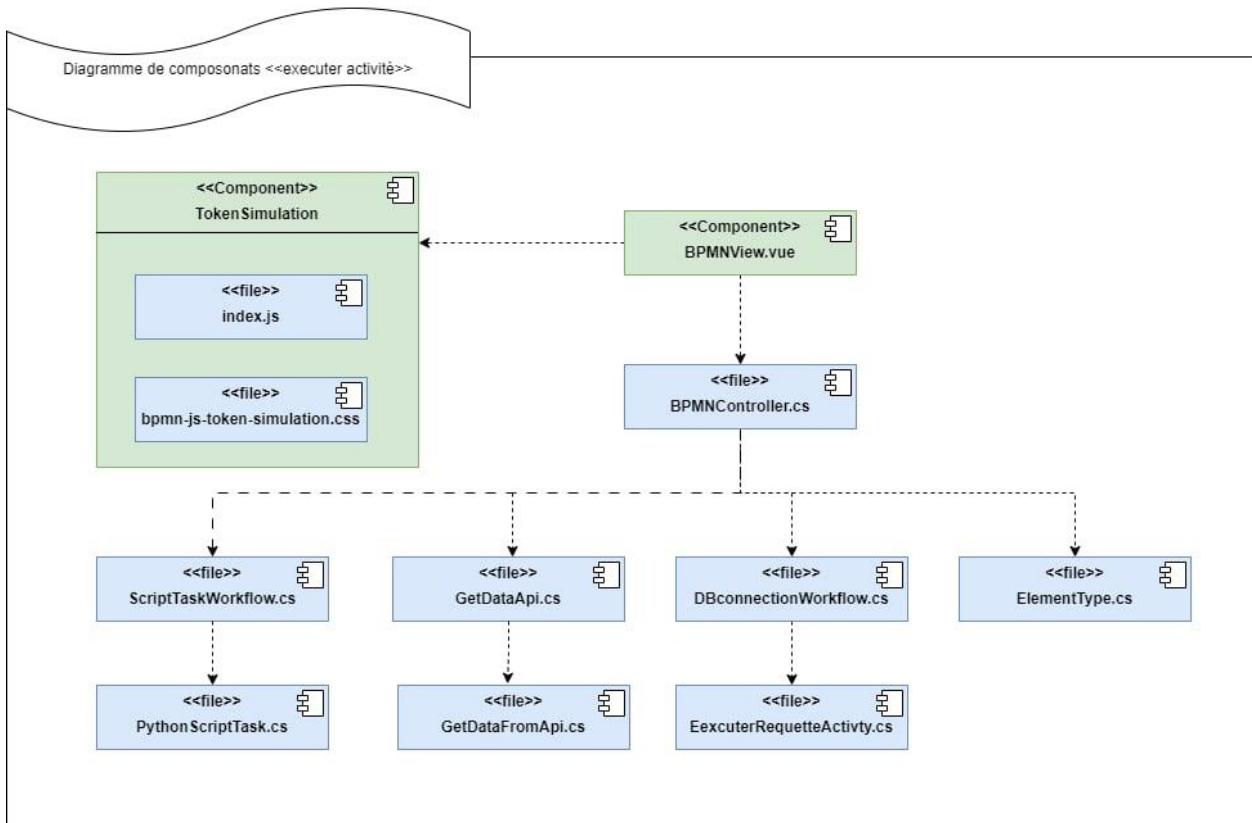


Figure 141 : Diagramme de composants de sprint5 <<exécution Processus Workflow>>

Capture d'écran montrant l'interface où nous cliquons sur le bouton "Exécuter" pour lancer l'exécution. Ce workflow représente 3 activités principales :

- Start event qui déclenche le travail du workflow.
- Service task qui récupère les données existantes à partir du chemin API entre.
- Script task qui exécute un code Python pour créer un fichier TXT dans le répertoire desktop de l'utilisateur et y ajouter les données récupérées du ServiceTask de l'API.

Chapitre 6 : Release 3

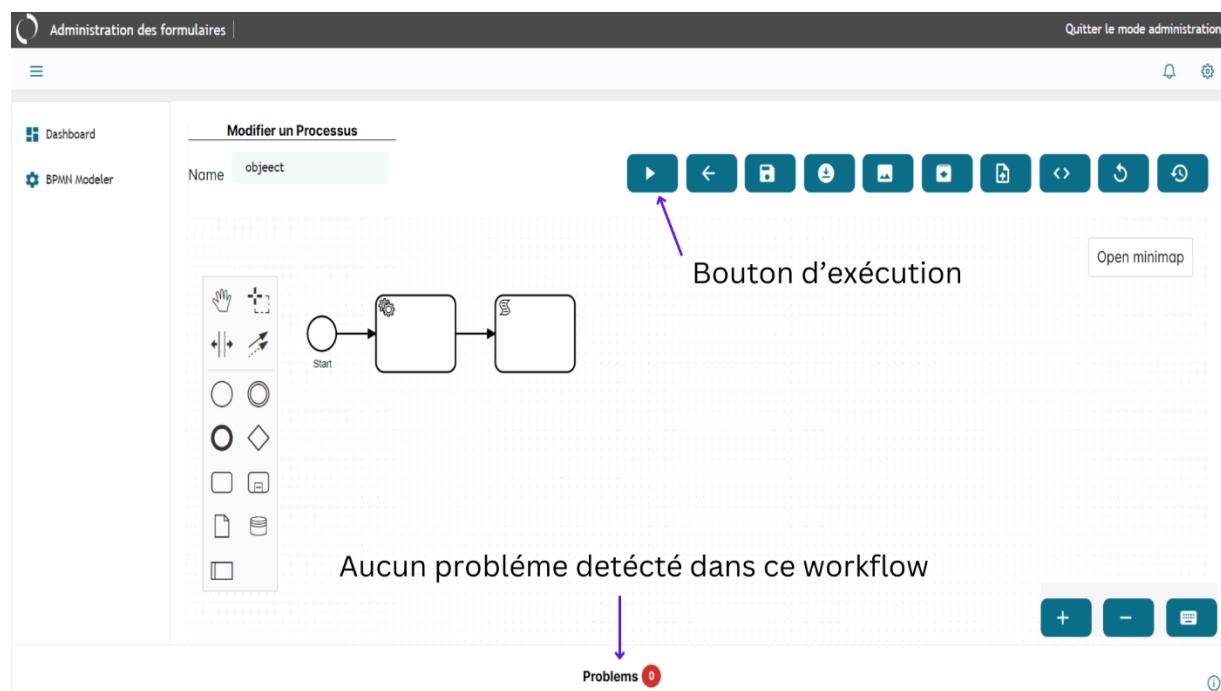


Figure 142 : bouton executer workflow

3.5. La Test :

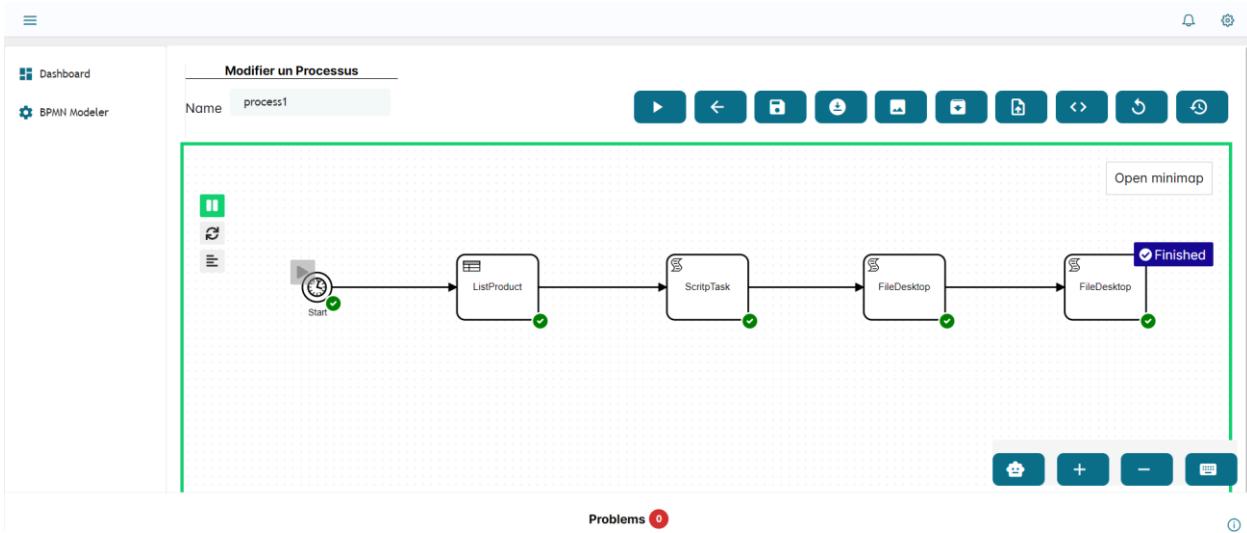


Figure 143 Simulation d'exécution

4. Sprint Review :

Pour valider notre travail au cours de ce sprint, nous avons présenté à notre encadrant, lors d'une réunion à distance, certains cas d'exécution des processus suivants :

- Extraction des données d'une base de données MySQL et ajout dans un fichier texte de manière répétée en utilisant un minuteur.
- Extraction des données à partir d'une API et ajout dans un fichier texte, en déclenchant le travail du workflow avec l'initialisation d'un événement de début de type file Input.

5. Sprint Rétrospective :

Ce qui a bien fonctionné	Ce qui n'est pas bien passé
<ul style="list-style-type: none"> - L'exécution des processus s'est déroulée parfaitement. - Les minuteurs et les événements de type file input fonctionnent normalement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques problèmes ont surgi lors de l'utilisation d'Elsa Workflow, dus au manque de documentation de cette bibliothèque.

Tableau 37 : Plan d'amélioration du sprint 5

III. Sprint 6 «Génération des tableaux de bord et des rapports» :

1. Sprint Goal :

Ce sprint vise à intégrer les statistiques de workflow, en tenant compte des indicateurs clés de performance (KPI) et des graphiques indiquant les tâches accomplies, la performance des tâches en fonction de l'unité de temps, ainsi que la distribution des tâches. Pour cela, nous utiliserons la bibliothèque Chart.js pour les graphiques et js2pdf pour générer des rapports PDF détaillant le travail du workflow. De plus, ce sprint inclura l'intégration d'un tableau de bord pour gérer les processus enregistrés.

2. Sprint Backlog :

	User Stories	Les taches	Période
Sprint 6	Intégrer un tableau de bord pour gérer les processus enregistré dans la base de données	Intégration du tableau de bord de NeoForm. Intégration des fonctionnalités déjà existantes au front end et dans le back end dans l'application neoForm de Neoledge	4j
		Intégrer les fonctionnalités de suivi de performance en utilisant les clés de performance KPI.	
	Génération de statistiques liées au workflow et à sa performance au cours de son exécution en fonction de ses activités.	Concevoir les chartes nécessaires pour afficher la performance des activités en fonction d'unité de temps et distribution des tâches.	10j
		Développer les fonctionnalités de générer un rapport PDF détaillé sur la performance de processus.	

Tableau 38 : sprint backlog du sprint 6

3. Implémentation du sprint :

a) La première technical story << Intégrer un tableau de bord pour gérer les processus enregistré dans la base de donnés >> :

➤ Après une réunion en présentiel au sein de la société Neoledge, nous avons pris en main le tableau de bord de l'application NeoForm de Neoledge, ainsi que le backend en Dotnet Core avec une architecture « Clean Architecture ». Nous avons ajouté toutes les fonctionnalités déjà existantes dans notre application au tableau de bord de l'application NeoForm.

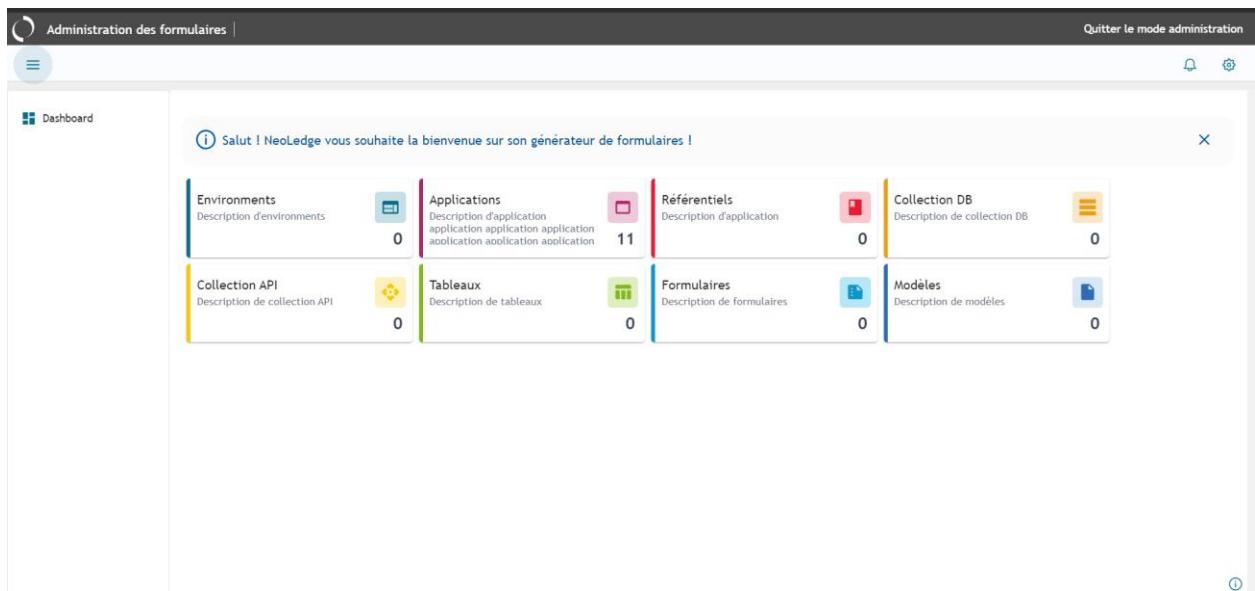


Figure 144 : Interface de tableau de bord NeoForm avant intégration

Chapitre 6 : Release 3

The screenshot shows the NeoForm dashboard with a sidebar on the left containing 'Dashboard' and 'BPMN Modeler'. The main area displays a grid of application components:

- Environnements**: Description d'environnements, 0 items.
- Applications**: Description d'application, application application application application application, 11 items.
- Référentiels**: Description d'application, 0 items.
- Collection DB**: Description de collection DB, 0 items.
- Collection API**: Description de collection API, 0 items.
- Tableaux**: Description de tableaux, 0 items.
- Formulaires**: Description de formulaires, 0 items.
- Modèles**: Description de modèles, 0 items.

A purple arrow points from the text 'bouton pour accéder au interface de gestion des processus' to the 'BPMN Modeler' button in the sidebar.

Figure 145 : Interface de tableau de bord NeoForm après l'intégration

The screenshot shows the 'Gestion des Processus' section of the dashboard. It displays a table of processes:

ID	Application	Encrypted	Object Name	Object Type	Operations
1	NEOFORM	false	object	APP	☒ ✎ 📊
2	NEOFORM	false	object	APP	☒ ✎ 📊
3	NEOFORM	false	object	APP	☒ ✎ 📊
1003	NEOFORM	false	process1	APP	☒ ✎ 📊
1004	NEOFORM	false	process1	APP	☒ ✎ 📊
1005	NEOFORM	false	process1	APP	☒ ✎ 📊
1006	NEOFORM	false	test	APP	☒ ✎ 📊

Annotations on the interface include:

- A purple arrow points from the text 'ligne d'un processus' to the second row of the table.
- A purple arrow points from the text 'supprimer' to the red delete icon in the operations column.
- A purple arrow points from the text 'voir statistiques' to the blue bar chart icon in the operations column.
- A purple arrow points from the text 'modifier' to the green edit icon in the operations column.

Figure 146 : Interface de gestion des processus dans le tableau de bord

Chapitre 6 : Release 3

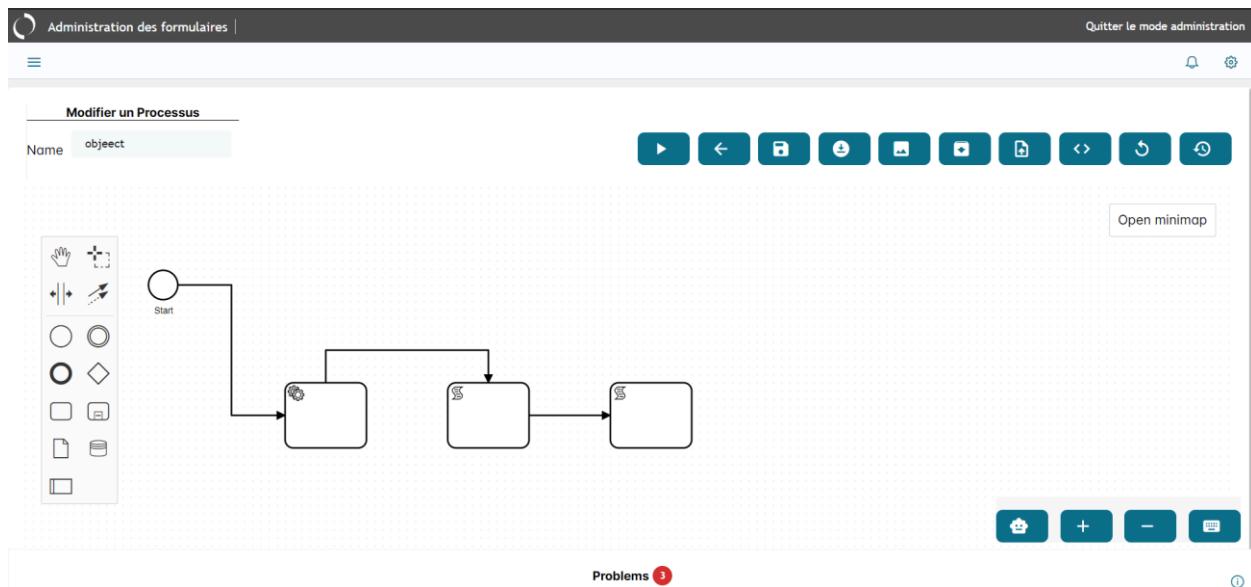


Figure 147 : interface de gestion de processus BPMN modeler

- Cette capture d'écran illustre l'architecture de la solution backend NeoForm du Neoledge :

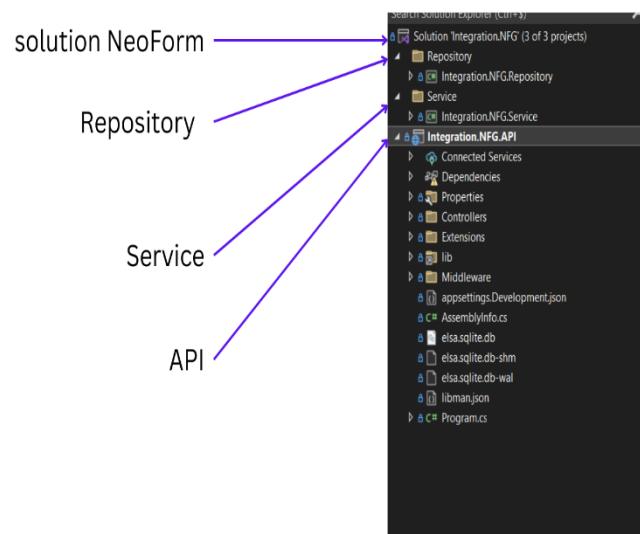


Figure 148 : Architecture de la solution d'intergration au backend

b) La deuxième technical story << Génération de statistiques liées au workflow et à sa performance au cours de son exécution en fonction de ses activités >> :

- Dans cette histoire technique, nous devons concevoir une interface d'affichage des statistiques pour afficher les clés de performance (KPI) suivantes :
 - La tâche ou l'activité la plus performante.
 - La moyenne des tâches par unité de temps.
 - La tâche la plus performante.
- L'interface devra également inclure :
 - Un diagramme à barres pour afficher le taux d'accomplissement des tâches.
 - Un diagramme circulaire pour représenter la distribution des tâches.
 - Un graphique linéaire pour afficher les tâches en fonction du temps.

Ces éléments permettront de visualiser efficacement les performances et la répartition des tâches.

Nous devons également inclure la possibilité de télécharger certains diagrammes ou un rapport PDF détaillé sur le flux de travail.

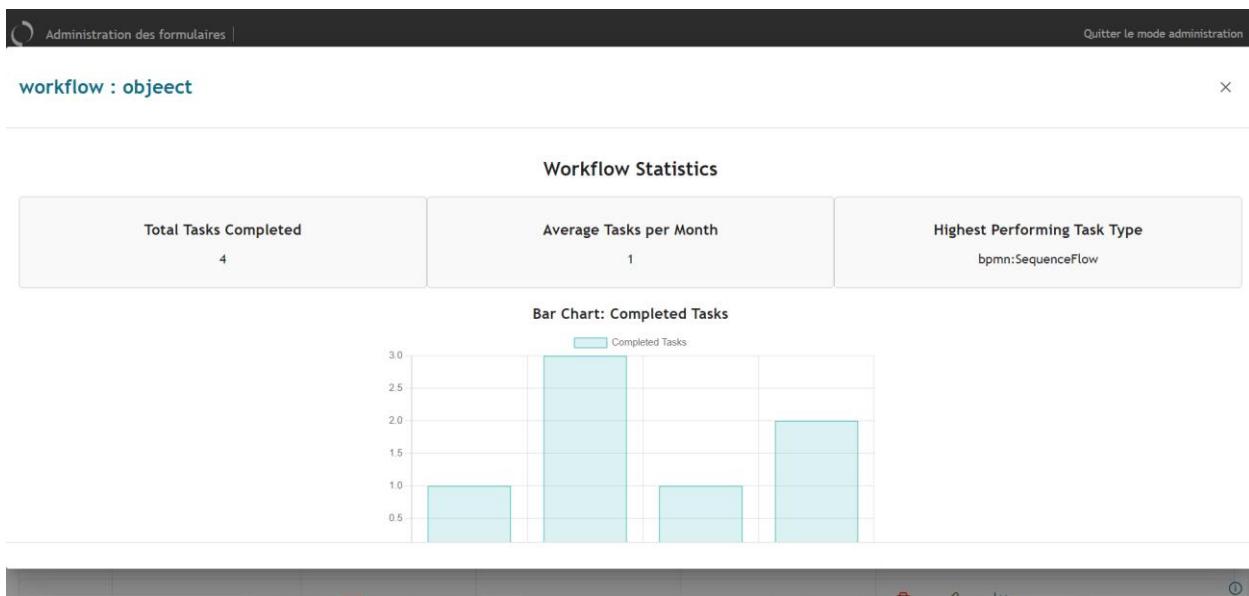


Figure 149 : Interface d'affichage de statistiques de workflow

Chapitre 6 : Release 3

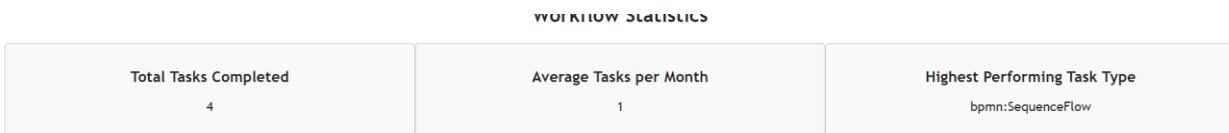


Figure 150 : les clés de performance KPI

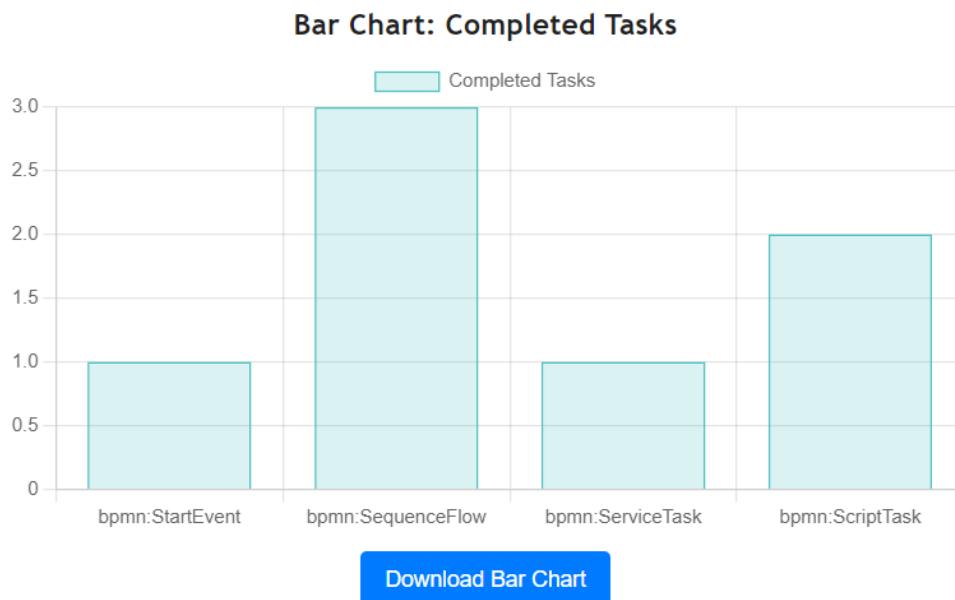


Figure 151 : diagramme a barre pour afficher les tachés accomplis

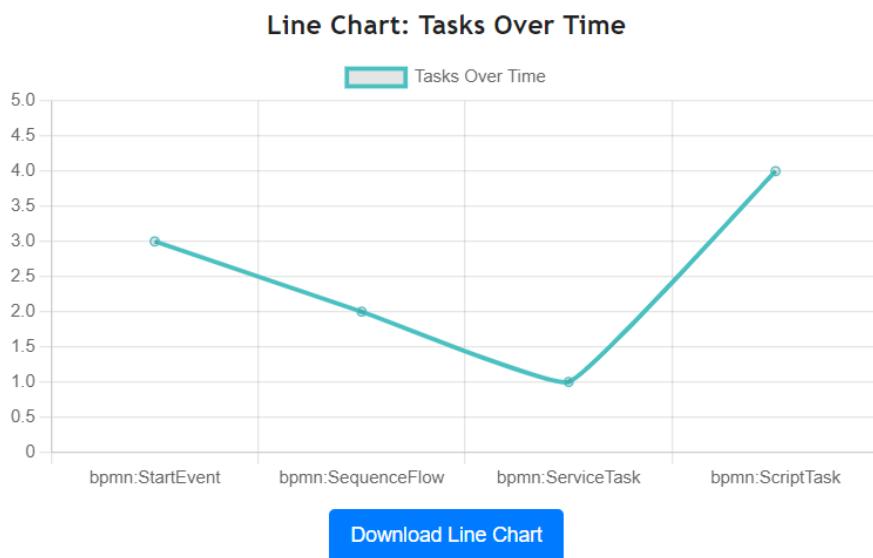


Figure 152 : graphique linéaire d'exécution des tachés en fonction de temps

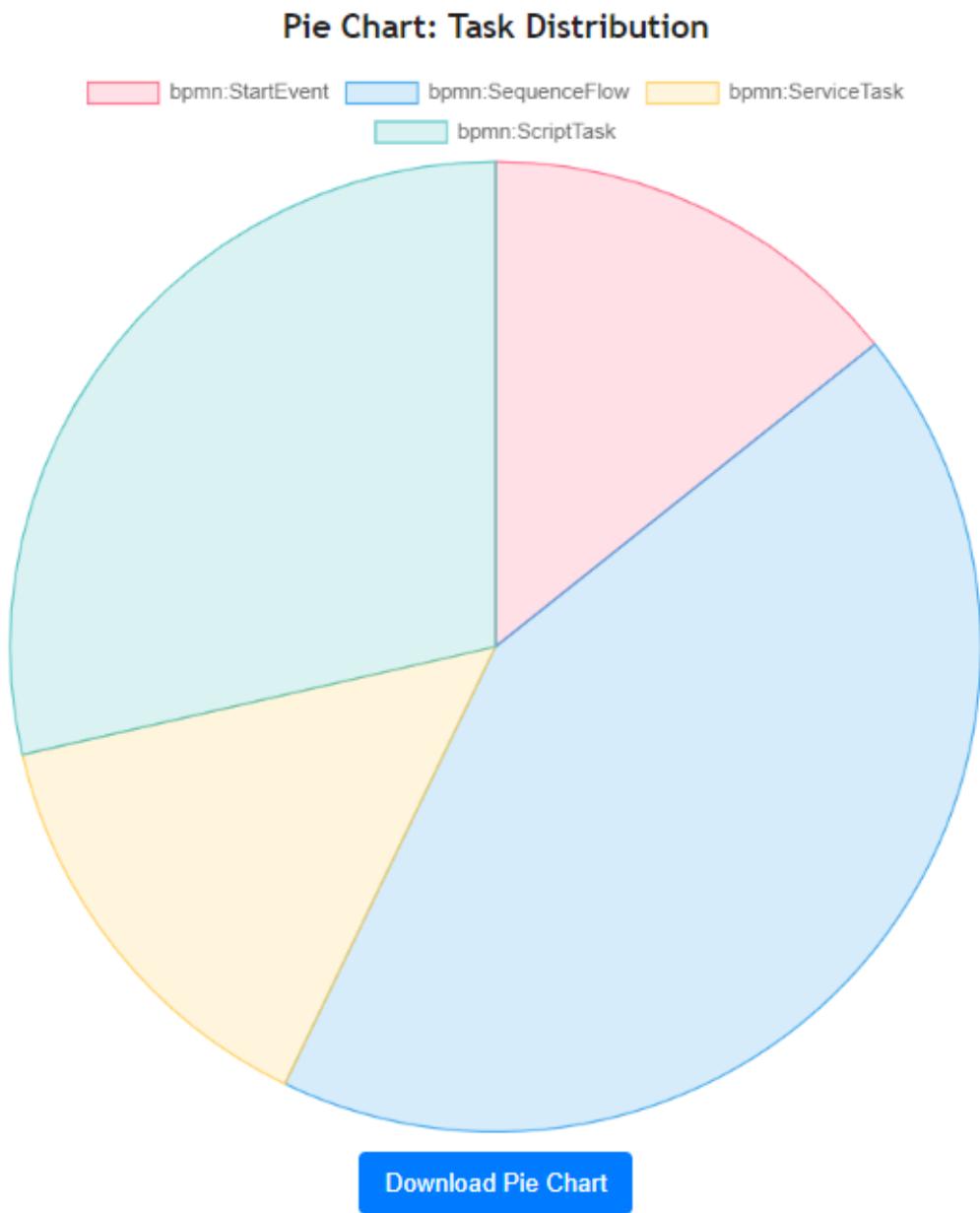


Figure 153 : diagramme circulaire pour afficher la distribution des tachés dans le processus

- En cliquant sur le bouton <<Download Chart>>, le diagramme en question sera enregistré sur la machine locale de l'utilisateur comme s'affichent dans la capture d'écran suivantes dans le cas de bar charte :

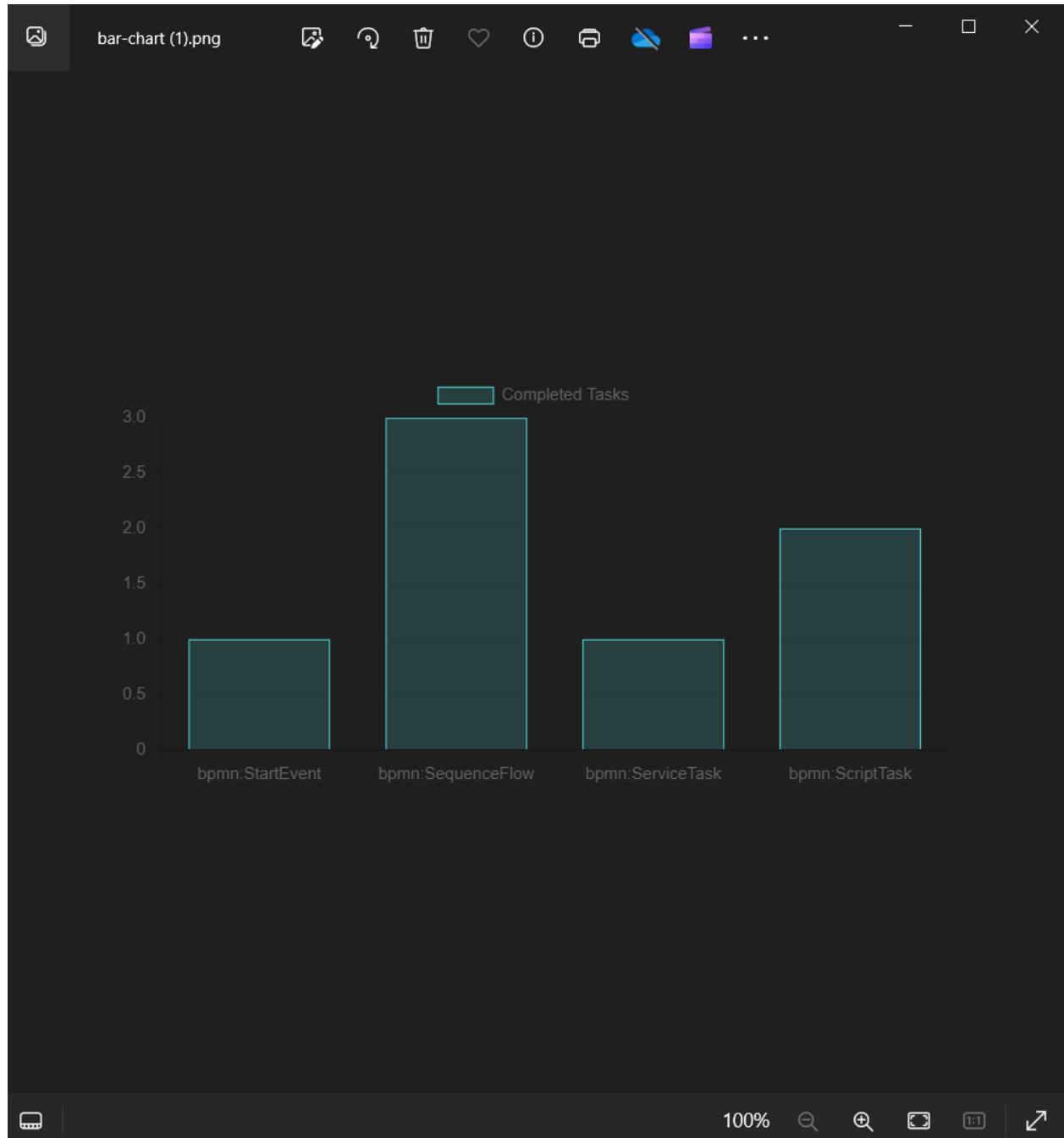


Figure 154 : Diagramme bar charte enregistré

- Pour la génération de rapports détaillés sur le workflow, nous avons utilisé les deux bibliothèques jsPDF et html2canvas pour générer un rapport PDF contenant tous les diagrammes du workflow et ses indicateurs clés de performance (KPI).

[Download Detailed PDF](#)

Figure 155 : bouton de téléchargements de rapport PDF détaille de workflow

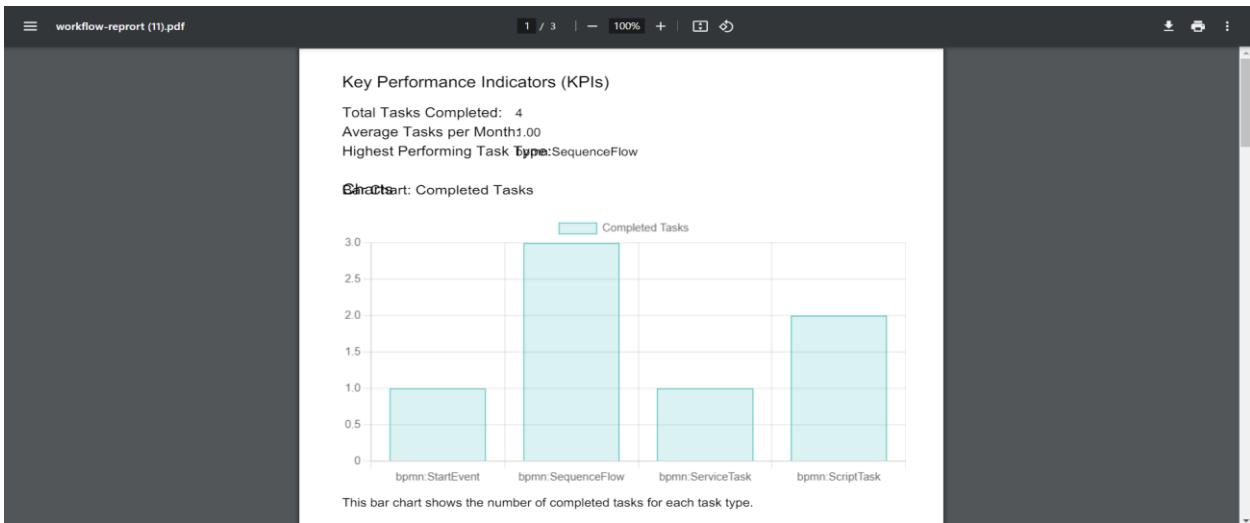


Figure 156 : rapport PDF enregistré comptant toute les détails d'exécution de workflow

4. Sprint Review :

Pour valider notre travail au cours de ce sprint, nous avons présenté à notre encadrant, lors d'une réunion à distance, l'intégration dans le tableau de bord NeoForm ainsi que l'interface de statistiques du workflow.

5. Sprint Rétrospective :

Ce qui a bien fonctionné	Ce qui n'est pas bien passé
<ul style="list-style-type: none"> - Les fonctionnalités déjà existantes dans notre application fonctionnent normalement dans le nouveau projet front et la solution backend. - Les fonctionnalités de consultation des chartes et génération des rapports fonctionnent . 	<ul style="list-style-type: none"> - Des problèmes de génération des périodes de temps exacte pour l'exécution de tâches de workflow ce qui entraîne des difficultés dans les chartes.

Tableau 39 : Plan d'amélioration du sprint 6

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons introduit la dernière version de notre projet, intégrant l'exécution et les statistiques des processus. L'amélioration de l'exécution a optimisé la gestion des ressources et la performance. Les nouvelles fonctionnalités statistiques offrent des analyses détaillées, aidant à identifier les goulots d'étranglement et à optimiser les performances.

Conclusion Général

Ce rapport reflète notre projet de fin d'études à l'Institut Supérieur des Études Technologiques de Bizerte, réalisé à la société Neoledge pendant 4 mois. Ce projet vise à concevoir et développer un module de la plateforme Elise permettant l'automatisation des processus.

Sur le plan technique, nous avons eu l'occasion d'explorer différents langages de programmation tels que Vue JS, JSON, XML, Typescript, BPMN.JS Elsa Workflow et .NET. Cette expérience nous a permis de nous familiariser avec le langage de modélisation UML et de mettre en pratique les concepts essentiels du cadre de travail de gestion de projet Scrum. En adoptant cette approche, nous avons visé à choisir les meilleures solutions techniques et méthodes de développement disponibles.

D'un point de vue personnel, cette expérience pratique et professionnelle nous a ouvert les portes du monde du travail, avec ses exigences en termes de discipline et de responsabilité. Ces enseignements seront des atouts précieux pour enrichir nos futurs parcours professionnels et nous guider vers des niveaux d'excellence et de connaissance plus élevés.

Parmi les défis rencontrés, nous avons notamment dû maîtriser la technologie Elsa Workflow et la bibliothèque BPMN.js.

En ce qui concerne les perspectives d'amélioration, nous envisageons d'intégrer des fonctionnalités telles que l'administrateur pourra gérer les autorisations des utilisateurs pour accéder, modifier ou exécuter divers processus afin de protéger les données. [5]

Ce stage ne s'est pas limité à l'acquisition de nouvelles compétences technologiques, il nous a également permis de développer des aptitudes essentielles telles que la ponctualité, le travail en équipe et l'adaptabilité aux défis professionnels variés.

En conclusion, ce projet nous a offert une expérience enrichissante et nous a donné l'opportunité d'appliquer nos connaissances académiques dans un contexte professionnel réel. Nous exprimons notre gratitude envers l'entreprise Neoledge pour cette chance qui nous a été offerte, et nous sommes convaincus que les compétences acquises lors de ce stage seront précieuses pour nos futures carrières.

Bibliographie & Néographie

- [1] DocFactory: consulté le 10/03/2024 url : <https://www.neoledge.com/fr/docfactory/>
- [2] Elise ECM: consulté le 10/03/2024 url : https://www.neoledge.com/eu/Elise_ECM
- [3] Illico: consulté le 10/03/2024 url : <https://www.neoledge.com/fr/illico-4/>
- [4] UML : consulté le 14/04/2024 url : <https://fr.wikipedia.org/wiki/UML>
- [5] Visual Studio Code: consulté le 14/03/2024 url : <https://code.visualstudio.com/>
- [6] Visual Studio : consulté le 14/03/2024 url : <https://learn.microsoft.com/fr-fr/visualstudio>
- [7] Postman : consulté le 14/03/2024 url : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Postman_\(logiciel\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Postman_(logiciel))
- [8] GIT : consulté le 14/03/2024 url : <https://git-scm.com/>
- [9] Draw.io : consulté le 14/03/2024 url : <https://en.wikipedia.org/wiki/Draw.io>
- [10] Microsoft Teams : consulté le 14/03/2024 url : https://fr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Teams
- [11] Github : consulté le 14/03/2024 url : <https://en.wikipedia.org/wiki/GitHub>
- [12] VUE3 : consulté le 14/03/2024 url : <https://vuejs.org/>
- [13] Prime Vue : consulté le 14/03/2024 url : <https://primevue.org/>
- [14] Typescript : consulté le 14/03/2024 url : <https://www.typescriptlang.org/>
- [15] BPMN.JS : consulté le 14/03/2024 url : <https://bpmn.io/toolkit/bpmn-js/walkthrough/>
- [16] Pinia : consulté le 14/03/2024 url : <https://en.wikipedia.org/wiki/Pinia>
- [17] Highlight.js : consulté le 14/03/2024 url : <https://highlightjs.org/>
- [18] JavaScript : consulté le 14/03/2024 url : <https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- [19] SQL Server : consulté le 14/03/2024 url : https://fr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server
- [20] MYSQL: consulté le 14/03/2024 url : <https://fr.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- [21] Oracle : consulté le 14/03/2024 url : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Oracle>
- [22] JEST : consulté le 14/03/2024 url : <https://jestjs.io/fr/>
- [23] XAMPP : consulté le 14/03/2024 url : <https://fr.wikipedia.org/wiki/XAMPP>
- [24] SoapUI : consulté le 14/03/2024 url : <https://fr.wikipedia.org/wiki/SoapUI>
- [25] ASP.NET : consulté le 14/03/2024 url : <https://dotnet.microsoft.com/fr-fr/apps/aspnet>
- [26] ELSA 3.0 : consulté le 14/03/2024 url : <https://v3.elsaworkflows.io/>
- [27] C# : consulté le 14/03/2024 url : https://fr.wikipedia.org/wiki/C_Sharp

[28] Axios : consulté le 14/03/2024 url : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Axios_\(site_web\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Axios_(site_web))

[29] MVVM. Key MVVM Components : consulté le 25/04/2024 url :
<https://builtin.com/software-engineering-perspectives/mvvm-architecture>

[30] Automatisation : consulté le 5/04/2024 url : <https://www.anakeen.com/automatisation-processus-metiers>

[31] Processus Métier : consulté le 5/04/2024 url : <https://www.puceplume.fr/quest-ce-que-lautomatisation-des-processus-une-definition>

[32] Avantages de l'Automatisation : consulté le 5/04/2024 url :
<https://www.anakeen.com/fr/developpement/automatisation-processus-metiers>

[33] Les Technologies d'automatisation des processus : consulté le 5/04/2024 url :
<https://www.puceplume.fr/quest-ce-que-lautomatisation-des-processus-une-definition>

[34] BPMN 2.0 : consulté le 5/04/2024 url : https://edutechwiki.unige.ch/fr/Bpmn_2.0

[35] Diagramme de classes Conception : consulté le 2/05/2024 url : <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=diagramme-classes>

[36] Diagramme de séquence Conception: consulté le 13/05/2024 url :
<https://www.ibm.com/docs/fr/rsm/7.5.0?topic=uml-sequence-diagrams>

Annexes

```
export function parseBPMNJson({rootElements}:any) {      You, 2 weeks ago • init project
  if (!Array.isArray(rootElements) || rootElements.length === 0) {
    console.log("No root elements");
    return;
  }
  const steps = rootElements
    .filter(el => el.$type === "bpmn:Process")
    .reduce((acc, curr) => acc.concat(curr.flowElements || []), [])
  if (steps.length === 0) {
    console.log("No flow elements");
    return;
  }
  const mappedSteps = steps.map((el:any) => {
    const extensionElements = el.extensionElements?.values || [];
    const combinedExtensionElements = extensionElements.reduce((acc:any, curr:any) => {
      return { ...acc, ...curr };
    }, {});
    return {
      Type: el.$type,
      Name: el.name,
      Documentation: el.documentation ?? [],
      Id: el.id,
      EventDefinitions: el.eventDefinitions ? el.eventDefinitions[0].$type : null ,
      ExtensionElements: [combinedExtensionElements]
    };
  });
  return mappedSteps;
}
```

Annexe A : fonction parseBPMNJson

```
internal const string bindingName = "BasicHttpBinding_ElideWebService";
0 références
static void Main(string[] args)
{
    ElideWebServiceClient client = new ElideWebServiceClient(bindingName);

    Session session = new Session
    {
        ApplicationID = "ELISEFRM",
        ApplicationKey = "006dfd8ec7d24c68b9b06d951cd2967c",
        EliseVersionRequired = "6.0",
        Language = "FR",
        Instance = "GED",
        VolatileToken = "",
        UserLogin = "AdminGED"
    };

    ResponseAvailabilityResponse isAvailableService=client.IsAvailable(session);
```

Annexe B : WebService IsAvailable

```

Console.WriteLine("Succes WS GetEliseAvailable");
string[] mails = { "COURRIERS_952" };
ResponseMailConfig config = new ResponseMailConfig();
ResponseCompleteEliseMailResponse eliseMailReponse = client.GetCompleteEliseMail(session, mails, config);
if (eliseMailReponse.success)
{
    Console.WriteLine("Succes WS GetCompleteEliseMail");
    Console.WriteLine("Date Creation" + eliseMailReponse.d.CompleteEliseMails[0].CreationDate.ToString());
    Console.WriteLine("Label" + eliseMailReponse.d.CompleteEliseMails[0].CreatedBy.Label);
}
foreach (var item in eliseMailReponse.d.CompleteEliseMails[0].Attachments)
{
    Console.WriteLine(" Name" + item.FileName);
}

```

Annexe C : WebService GetCompleteEliseMail

```

private static string MethodesAddCourrir(EliseWebServiceClient client, Session session)
{
    string result = "";
    FileStream stream = new FileStream("C://SDL//test.txt", FileMode.Open, FileAccess.Read);
    ResponseString responseString = client.UploadFile(stream);
    if (responseString.success)
    {
        Console.WriteLine("success", responseString);
        AddAttachmentToMailConfiguration tomailCXonfig = new AddAttachmentToMailConfiguration();
        tomailCXonfig.FileName = "P3 to Elise.txt";
        tomailCXonfig.FileGuid = responseString.d.ToString();
        tomailCXonfig.Description = "P3 Upload form local";
        tomailCXonfig.MailId = "COURRIERS_952";
        ResponseAddAttachmentToMailResponse responseAdded = client.AddAttachmentToMail(session, tomailCXonfig);
        if (responseAdded.success)
        {
            Console.WriteLine("Success WS AddAttachmentToMail ");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("error AddAttachmentToMail");
        }
    }
    else
    {
    }
}
return result;
}

```

Annexe D : WebService AddAttachmentToMail

```

 XmlDocument xmlDoc = new XmlDocument();
 xmlDoc.LoadXml(eliseMailReponse.d.CompleteEliseMails[0].CustomFields);

 try
 {
     xmlDoc.SelectSingleNode("CHAMPS_ADMINISTRES/CP_TYPE_FORMATION_WS/ID").InnerText = "12";// DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd");
     xmlDoc.SelectSingleNode("CHAMPS_ADMINISTRES/CP_TYPE_FORMATION_WS/VALEUR").InnerText = "test";// DateTime.Now.ToString("HH:mm:ss");
 }
 catch (Exception ex)
 {
     XmlNode node = xmlDoc.CreateElement("CP_TYPE_FORMATION_WS");
     XmlNode id = xmlDoc.CreateElement("ID");
     XmlNode valeur = xmlDoc.CreateElement("VALEUR");
     id.InnerText = "12";
     valeur.InnerText = "test";
     node.AppendChild(id);
     node.AppendChild(valeur);
     xmlDoc.DocumentElement.AppendChild(node);
 }

 string customFields = "<CHAMPS_PERSONNALISES>" + xmlDoc.OuterXml + "</CHAMPS_PERSONNALISES>";
 ResponseUpdateMailProcessState response = client.UpdateCustomFields(session, eliseMailReponse.d.CompleteEliseMails[0].CustomFields);

 if (response.success)
 {
     Console.WriteLine("Success WS UpdateCustomFields ");
 }
 else
 {
     Console.WriteLine("error UpdateCustomFields" + response.errors[0].msg);
 }

```

Annexe E : WebService UpdateCustomFields

```

0 références
public class Sum : WorkflowBase
{
    0 références
    protected override void Build(IWorkflowBuilder builder)
    {
        var a = new Variable<int>();
        var b = new Variable<int>();
        var sum = new Variable<int>();
        var customerVariable = builder.WithVariable<SumModel>();

        builder.Root = new Sequence
        {
            Variables = { sum, a, b },
            Activities =
            {
                new HttpEndpoint
                {
                    Path = new("/sum"),
                    SupportedMethods = new[] { HttpMethod.Post },
                    CanStartWorkflow = true,
                    ParsedContent = new(customerVariable)
                },
                new SetVariable
                {
                    Variable = a,
                    Value = new(context =>
                    {
                        var payload = customerVariable.Get(context)!;
                        var FirstVariable = payload.a;
                        return FirstVariable;
                    })
                }
            }
        };
    }
}

```

Annexe F: Workflow Somme partie 1

```
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
```

```
    new SetVariable
    {
        Variable = b,
        Value = new(context =>
        {
            var payload = customerVariable.Get(context)!;
            var SecondVariable = payload.b;
            return SecondVariable;
        })
    },
    new SumAct(a,b)
    {
        Result = new(sum)
    },
    new WriteHttpResponse
    {
        Content = new(context =>
        {
            var aValue = a.Get(context);
            var bValue = b.Get(context);
            var sumValue = sum.Get(context);
            return new
            {
                Message = $" {aValue} + {bValue} = {sumValue}",
            };
        }),
    }
},
```

Annexe I: Workflow Somme partie

Résumé :

Ce rapport présente notre projet de fin d'études à l'Institut Supérieur des Études Technologiques de Bizerte, réalisé au sein de la société Neoledge pendant quatre mois. Le projet visait à concevoir et développer un module pour la plateforme Elise, permettant l'automatisation des processus métiers. Nous avons exploré divers langages de programmation, dont Vue JS, JSON, XML, Typescript, BPMN.js, Elsa Workflow et .NET, et utilisé UML pour la modélisation et Scrum pour la gestion de projet. Cette expérience a enrichi nos compétences techniques et professionnelles, nous préparant aux exigences du monde du travail. Parmi les défis relevés, la maîtrise d'Elsa Workflow et BPMN.js. Pour l'avenir, nous envisageons d'intégrer des fonctionnalités avancées de gestion des autorisations. Ce stage a également développé nos compétences en travail d'équipe, ponctualité et adaptabilité.

Mots clés: UML, Scrum, BPMN, ELSA WORKFLOW, ASP.NET

Abstract:

This report presents our end-of-studies project at the Higher Institute of Technological Studies of Bizerte, carried out within the Neoledge company for four months. The project aimed to design and develop a module for the Elise platform, enabling the automation of business processes. We explored various programming languages, including Vue JS, JSON, XML, Typescript, BPMN.js, Elsa Workflow and .NET, and used UML for modeling and Scrum for project management. This experience enriched our technical and professional skills, preparing us for the demands of the world of work. Among the challenges faced, mastery of Elsa Workflow and BPMN.js. For the future, we plan to integrate advanced permission management features. This internship also developed our skills in teamwork, punctuality and adaptability.

Keywords: UML, Scrum, BPMN, ELSA WORKFLOW, ASP.NET

الملخص :

يعرض هذا التقرير مشروع نهاية دراساتنا بالمعهد العالي للدراسات التكنولوجية ببنزرت، المنجز داخل شركة نيوledge لمدة أربعة أشهر. ويهدف المشروع إلى تصميم وتطوير وحدة نمطية لمنصة Elise، مما يتيح أتمنة العمليات التجارية. لقد استكشفنا لغات البرمجة المختلفة، بما في ذلك Vue JS و JSON و XML و Typescript و BPMN.js و Elsa Workflow و .NET. واستخدمنا UML للنماذج Scrum لإدارة المشاريع. لقد أثرت هذه التجربة مهاراتنا الفنية والمهنية، وأعدتنا لمتطلبات عالم العمل. ومن بين التحديات التي واجهتها، إتقان Elsa Workflow و BPMN.js. بالنسبة للمستقبل، خطط لدمج ميزات إدارة الأذونات المتقدمة. كما طور هذا التدريب مهاراتنا في العمل الجماعي والالتزام بالمواعيد والقدرة على التكيف.

الكلمات المفاتيح : UML, Scrum, BPMN, ELSA WORKFLOW, ASP.NET