



Mémoire de Projet de Fin d’Etudes

Pour l’Obtention du Diplôme Ingénieur d’état en

Ingénierie des Systèmes d’Information

**Sujet**

Amélioration d'un module de pilotage opérationnel, la conception et développement d'un module de pilotage financier des projects

**Soutenu par : Sous la direction de :**

**Ibrahim ZEROUAL Dr. Mounir OMARI**

Année Universitaire 2022-2023

**Dédicaces**

**A mes chers parents**

Grâce à votre soutien, amour, et sacrifice, que je suis aujourd’hui, à la fin de

mon parcours académique. J’espère que vous puissiez trouver dans ce travail

un témoignage d’amour et d’affection envers vous. Que le tout puissant vous

accorde une bonne santé et une vie heureuse.

**A mes chères frères**

Vous êtes source de joie et de fraternité. Vous me donnez toujours le bon

exemple à suivre, et le vrai soutien dans les moments difficiles. Que Dieu

préserve notre rassemblement.

**A mes chers amis**

Je vous dédie ce travail en témoignage de l’amitié qui nous unie, et les

souvenirs des moments que nous avons passés ensemble.

A mes professeurs et enseignants

Depuis le primaire, jusqu’au cycle d’ingénierie, je vous remercie pour toutes les

connaissances que vous m’avez apprises et pour chaque précieux conseil.

**A mes collègues**

Qui m’ont montré le respect, la serviabilité, et la confiance

**Remerciements**

En premier lieu, Je tiens à remercier Allah le tout puissant de m’avoir donné la santé, le courage et la fois pour réalise ce travail avec volonté.

nos encadrants Mme. Asmae El Ghazi et Mr. Mounir OMARI pour leurs aides et conseils précieux. qui m'ont aidé dans mon travail et m'ont montré les points importants sur lesquels je dois me concentrer lors de mes séances d’encadrements.

J’exprime mes vifs remerciements à mes encadrants externes M.SAROUI Abdelaziz Expert Technique, et M. AMARA Oussama, Manager et Expert Technique à Novelis, pour m’avoir encadré et encouragé tout au long de ce projet, et prodigué ses directives précieuses et ses conseils pertinents qui m’ont été d’un appui considérable dans ma démarche. Je tiens également à remercier tous les membres de l’équipe Novy pour m’avoir écouté et conseillé durant le processus de développement.

Je remercie aussi ma famille pour leur grande attention, leur grand soutien et encouragement tout au long de l'accomplissement de ce travail en particulier, mais aussi tout au long de mon cursus académique.

Enfin, j'exprime ma grande gratitude envers les membres du jury qui évalueront ce travail qui me tient à cœur.

**Résumé**

Le présent document constitue la synthèse du travail réalisé dans le cadre de projet de fin d’études et qui a pour objectif d’améliorer Novy, une plateforme qui regroupe plusieurs modules, chacun est dédié à un aspect dans la gestion de l’entreprise (CRM, Recrutement, Collaborateurs, Paie, etc.)et de concevoir et développer un nouveau module pour le pilotage des projets de l’entreprise.

Ce module ainsi nommé Pilotage a pour but de faciliter aux responsables et chefs de projets la

supervision et le suivi de l’évolution des indicateurs opérationnels et financiers des projets, pour

être constamment en conscience de l’écart existant entre ce qui est prévu et ce qui est réalisé.

Pour la réalisation de ce projet, une étude est primordiale pour découvrir le besoin attendu. Puis

vient l’étape de l’analyse et l’amélioration de l’existant, et ensuite l’élaboration des spécifications et le développement du nouveau module suivant une architecture micro-services. La méthodologie de développement appliquée est itérative et incrémentale.

Les améliorations et le nouveau module ont été réalisés en utilisant la même pile technique utilisée dans les autres modules de la plateforme. Néanmoins, plusieurs choix à faire dans l’aspect technique ainsi que l’aspect fonctionnel ont été nécessaires pour mener à bien le projet.

**Mots-clés :** Gestion d’entreprises, Pilotage des projets, Amélioration, Architecture micro-services ,Java/JEE, Agile, Spring, Kafka, React, Redux

Abstract

This document is the synthesis of the work done with the goal of improving Novy, a platform that groups together several modules, each dedicated to an aspect in the management of day-to-day operations of the company (CRM, Recruitment, Collaborators, Payroll, etc.) and to conceive and develop a module for piloting the company's projects.

The purpose of this module, named Pilotage, is to facilitate the supervision and monitoring of the evolution of operational and financial indicators of the projects by the project managers, in order to be constantly aware of the existing gap between what is planned and what is achieved.

For the realization of this project, a study is essential to discover the expected need. Then comes the stage of analysis and improvement of the existing platform, and then the elaboration of the specifications and the development of the new module following a micro-services architecture. The development methodology applied is iterative and incremental.

The improvements and the new module were realized using the same technical stack used in the other modules of the platform. Nevertheless, several choices to be made in the technical aspect as well as the functional aspect were necessary to carry out the project.

**Keywords :** Business management, Project management, Enhancement, Micro-services architecture, Java/JEE, Agile, Spring, Kafka, React, Redux

Liste des abréviations

API Application Programming Interface

BFF Backend For Frontend

CAVA Chiffre d’Affaire À Valeur Ajoutée

CD Continuous Deployment

CI Continuous Integration

CRM Customer Relationship Management

CRUD Create, Read, Update, Delete

DAO Data Access Object

DNS Domain Name System

DTO Data transfer object

HTTP Hypertext Transfer Protocol

IAM Identity and Access Management

IP Internet Protocol

JSON JavaScript Object Notation

MBth Marge Brute Théorique

OCR Optical Character Recognition

POJO Plain Old Java Object

R&D Research and Development

RBAC Role Based Access Control

REST Representational State Transfer

RH Ressources Humaines

RPA Robotic Process Automation

SaaS Software as a Service

UX/UI User Experience /User Interface

Table des figures

Pour générer la liste des figures, veuillez suivre la procédure suivante :  
1. Ouvrir le menu "Insertion" – "Tables et index..." – "Table des illustrations"  
2. Choisir la légende "figure" et la mise en forme désirée, puis faire OK  
3. Pour faire une mise à jour, cliquez dans la table et appuyez sur la touche "F9"

N’oubliez pas d’effacer ce texte quand vous n’en aurez plus besoin.

Liste des tableaux

Pour générer la liste des tableaux, veuillez suivre la procédure suivante :   
1. Ouvrir le menu "Insertion" – "Tables et index..." – "Table des illustrations"  
2. Choisir la légende "tableau" et la mise en forme désirée, puis faire OK  
3. Pour faire une mise à jour, cliquez dans la table et appuyez sur la touche "F9"

N’oubliez pas d’effacer ce texte quand vous n’en aurez plus besoin.

Table des matières

Pour générer la table des matières, veuillez suivre la procédure suivante :  
1. Ouvrir le menu "Insertion" – "Tables et index..." – "Table des matières"  
2. Choisir le "format" et le nombre de niveaux désirés puis faire OK  
3. Pour faire une mise à jour, cliquez dans la table et appuyez sur la touche "F9"

N’oubliez pas d’effacer ce texte quand vous n’en aurez plus besoin.

**Exemple TDM ci-dessous : vous pouvez changer si vous le souhaitez le style de la TDM**

[Abstract 5](#_Toc136266234)

[Liste des abréviations 6](#_Toc136266235)

[Table des figures 7](#_Toc136266236)

[Liste des tableaux 8](#_Toc136266237)

[Table des matières 9](#_Toc136266238)

[Introduction générale 11](#_Toc136266239)

[**Chapitre 1** 12](#_Toc136266240)

[**Insérer Titre chapitre 1** 12](#_Toc136266241)

[1 Titre chapitre 1 13](#_Toc136266242)

[1.1 Section 1 13](#_Toc136266243)

[1.2 Section 2 13](#_Toc136266244)

[1.2.1 Sous-section 1.2.1 13](#_Toc136266245)

[**Chapitre 2** 14](#_Toc136266246)

[**Insérer Titre chapitre 2** 14](#_Toc136266247)

[2 Titre chapitre 2 15](#_Toc136266248)

[3 Conclusion générale 16](#_Toc136266249)

[Insérer ici le texte de votre conclusion 16](#_Toc136266250)

[4 Bibliographie 17](#_Toc136266251)

[**Annexes** 18](#_Toc136266252)

[**Annexe A : Quelques recommandations** 18](#_Toc136266253)

[**Annexe B : Modèle Bibliographie** 18](#_Toc136266254)

[**……** 18](#_Toc136266255)

[**Annexe A** 19](#_Toc136266256)

[**Quelques recommandations** 19](#_Toc136266257)

[**Annexe B** 21](#_Toc136266258)

[**Modèle Bibliographie** 21](#_Toc136266259)

# Introduction générale

Texte de l'introduction Police Times New Roman 12 pts interligne 1,5

**Chapitre 1**

**Insérer Titre chapitre 1**

Insérer votre paragraphe introductif au chapitre

# Titre chapitre 1

## Section 1

Vous avez ici un exemple de style des Titre 1, Titre 2, etc.

## Section 2

### Sous-section 1.2.1

Si la section contient un renvoi à une référence bibliographique, il vous est demandé de vous conformer au modèle de bibliographie, en annexe B de ce document.

#### Sous-section 1.2.1.1

* Exemple de puce 1er niveau
  + Exemple de puce 2ème niveau
* Suite exemple

**Chapitre 2**

**Insérer Titre chapitre 2**

Insérer votre paragraphe introductif au chapitre

# Titre chapitre 2

# Conclusion générale

Insérer ici le texte de votre conclusion

# Bibliographie

Voir modèle bibliographie.

**Annexes**

**Annexe A : Quelques recommandations**

**Annexe B : Modèle Bibliographie**

**……**

**Annexe A**

**Quelques recommandations**

Nous vous présentons un exemple de tableau centré (cf. Tableau 4.1: Intitulé de la légende). Les cellules des titres en Ligne et/ou Colonne, doivent être saisies en 12 pts / gras, les cellules internes du tableau en 10 pts. L’espacement avant et après du tableau doit être de 3 pts.

La légende est centrée et respecte le style *légende*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Tableau .: Intitulé de la légende

**Annexe B**

**Modèle Bibliographie**

**I - Règles de constitutions des éléments**

1. **Article dans une revue**

**[Non du premier auteur, AA]** Prénom NOM, «Titre de l'article», *Titre de la revue en italique*, vol. x, no x, Date de la parution (publication), p. x - y

**Ex.**

**[Bergholz, 00]** André Bergholz, « Extending Your Markup: An XML Tutorial », *IEEE Internet Computing*, Vol. 4, No. 4, 2000, p.74-79.

1. **Article d’une conférence**

**[Nom de l’auteur, AA]**  Prénom NOM, «Titre de l'article», *Titre de la conférence en italique*, *Lieu de la conférence en italique,* Date de la parution (publication), p. x - y

**Ex.**

**[Bézivin, 2001]** Jean Bézivin, « From Object Composition to Model Transformation with the MDA », *Proceedings of the 39 International Conference and Exhibition on Technology of Object-Oriented Languages and Systems, thSanta Barbara, USA*, 2001, p. 350-355

1. **Ouvrage**

**[Nom de l’auteur, AA]** Prénom NOM, *Titre du livre en italique*, Ville de l'éditeur, Éditeur, Année de l'édition, nombre de pages.

**Ex.**

**[ASIMOV, 76]** Isaac ASIMOV, *Comprendre le langage des sciences*, Verviers, Marabout, 1976, 254 p.

1. **Ouvrage sans Nom d’auteur**

**[Titre du livre, AA]** *Titre du livre en italique*, Ville de l'éditeur, Éditeur, Année de l'édition, nombre de pages ou nombre de volumes.

**Ex.**

***[Le Petit Larousse, 98]*** *Le Petit Larousse*, Paris, Larousse, 1998, 1786 p.

**Remarque :**

Si le titre du livre se compose de plus de deux mots, par exemple*: Grand dictionnaire encyclopédique Larousse,* il faut :

* + Soit choisir le mot clé du titre, comme la présentation de l’exemple ci-dessous :

**[Larousse, 85]***Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*, Paris, Larousse, 1985, 10 vol.

* + Soit rassembler les initiaux des mots du titre, comme la présentation de l’exemple ci-dessous

**[GDEL, 85]** *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*, Paris, Larousse, 1985, 10 vol.

1. **Cours**

[NOM, AA] Prénom NOM de l'enseignant(e), «Chapitre No », *Titre du cours en italique*, année de la rédaction, p. x - y.

**Ex.**

**[Bézivin, 03]** Jean Bézivin, « Cours #3 » *Ingénierie des Modèles Logiciels, De OMA vers MDA*, *Des objets vers les modèles*, 2003

1. **Logiciel**

**[Nom du logiciel]** *Nom du logiciel en italique* [Logiciel], Version, Développé par Nom de l’équipe, Date de création, [www.NomDuSiteOfficiel.NomDeDomaine](http://www.NomDuSiteOfficiel.NomDeDomaine) , Disponible sur : @du téléchargement, DateDernièreVisite

**Ex.**

**[Eclipse]** *Eclipse* [Logiciel], v3.3, <http://www.eclipse.org/>, Disponible sur  <http://www.eclipse.org/downloads/> , 19 juin 08

1. **Références Normatives (UML, OCL, QVT, OMG, OSI, …)**

**[Nom de l’élément]** *Nom de l’élément en italique,* Version, [www.NomDuSiteOfficiel.NomDeDomaine](http://www.NomDuSiteOfficiel.NomDeDomaine), Disponible sur : @ URI, DateDernièreVisite

**Ex.**

**[UML2]** *Unified Modeling Language: Superstructure*, version 2.1.1. OMG Specification, formal/07-02- 05, <http://www.uml.org/> , En ligne sur : <http://www.omg.org/docs/formal/07-02-05.pdf> , 19 juin 08

1. **Webographie**

**[Nom de l’auteur, AA]** Nom de l’auteur, *Titre en italique*, Date de création, [En ligne], Date de dernière mise à jour : Date, Disponible sur : @ URI, DateDernièreVisite

**[Bourque, 2004]** Ghislaine Bourque, *Modèles de bibliographie, 1995*, [En ligne] Date de dernière mise à jour : le 3 février 2004 Disponible sur :

<http://mendeleiev.cyberscol.qc.ca/carrefour/bibliographie.html#revues> , 19 juin 08

**II - Remarques générales**

**Remarque1**

Les éléments (Articles, ouvrages, sites, …) doivent être classés en ordre croissant (A 🡪 Z)

* **[Asimov, 76]** Isaac Asimov, *Comprendre le langage des sciences*, Verviers, Marabout, 1976, 254 p.
* **…**
* **[Bergholz, 00]** André Bergholz, « Extending Your Markup: An XML Tutorial », *IEEE Internet Computing*, Vol. 4, No. 4, 2000, p.74-79.
* **[Bézivin, 01a]** Jean Bézivin, « From Object Composition to Model Transformation with the MDA », *Proceedings of 39th International Conference and Exhibition on Technology of Object-Oriented Languages and Systems, Santa Barbara USA,* 2001, p. 350-355.
* **[Bézivin, 01b]** Jean Bézivin, « In Search of a Basic Principle for Model Driven Engineering », *Upgrade 5(2)*, 2004, p 21-24.
* **[Bézivin et al, 03]** Jean Bézivin, Grégoire DUPÉ, Frédéric Jouault, Gilles Pitette et Jamal Eddine Rougui, « First experiments with the ATL model transformation language: Transforming XSLT into Xquery », *Proceedings of the 2nd OOPSLA Workshop on Generative Techniques in the context of Model Driven Architecture, Anaheim CA USA*, 2003
* **[Bourque, 2004]** Ghislaine Bourque, *Modèles de bibliographie, 1995*, [En ligne] Date de dernière mise à jour : le 3 février 2004 Disponible sur : <http://mendeleiev.cyberscol.qc.ca/carrefour/bibliographie.html#revues> , 19 juin 08
* **[Eclipse]** *Eclipse* [Logiciel], v3.3, <http://www.eclipse.org/>, Disponible sur  <http://www.eclipse.org/downloads/> , 19 juin 08
* **[Gašević et al., 03]** Dragan Gašević, Violeta Damjanović et Vladan Devedžić, « Analysis of the MDA Standards in Ontological Engineering » *Proceedings of the 6th International Conference of Information Technology, Bhubaneswar India,* 2003, p. 193-196.
* **[Gašević et al., 04a]** Dragan Gašević, Dragan Djurić, Vladan Devedžić et Violeta Damjanović, « UML for Read-To-Use OWL Ontologies » Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Intelligent Systems, Vrana Bulgaria, 2004, p.485-490.
* **[Gašević et al., 04b]** Dragan Gašević et Milan Devedžić,  « Reusing Petri Nets Through the Semantic Web, Proceedings *of the 1st European Semantic Web Symposium*, *Heraklion Greece*, 2004, p. 284-298.
* **[Larousse, 85]***Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*, Paris, Larousse, 1985, 10 vol.
* ***[Le Petit Larousse, 98]*** *Le Petit Larousse*, Paris, Larousse, 1998, 1786 p.
* **[UML2]** *Unified Modeling Language: Superstructure*, version 2.1.1. OMG Specification, formal/07-02- 05, <http://www.uml.org/> , En ligne sur : <http://www.omg.org/docs/formal/07-02-05.pdf> , 19 juin 08
* **….**

**Remarque 2**

Si un auteur a plusieurs éléments (par exp. Articles) publiés dans la même année, il faut rajouter les lettres a, b, c,…après l’année.

Ex.

**[Bézivin, 01a]** Jean Bézivin, « From Object Composition to Model Transformation with the MDA », *Proceedings of 39th International Conference and Exhibition on Technology of Object-Oriented Languages and Systems, Santa Barbara USA,* 2001, p. 350-355.

**[Bézivin, 01b]** Jean Bézivin, « In Search of a Basic Principle for Model Driven Engineering », *Upgrade 5(2)*, 2004, p 21-24.

**Remarque 3**

Si un auteur a plusieurs éléments (par exp. Articles) dans des années différentes, il faut les classer en ordre croissant selon les années.

Ex.

**[Bézivin, 01]** Jean Bézivin, « From Object Composition to Model Transformation with the MDA », *Proceedings of 39th International Conference and Exhibition on Technology of Object-Oriented Languages and Systems, Santa Barbara USA,* 2001, p. 350-355.

**[Bézivin et al., 03]** Jean Bézivin, Grégoire DUPÉ, Frédéric Jouault, Gilles Pitette et Jamal Eddine Rougui, « First experiments with the ATL model transformation language: Transforming XSLT into Xquery », *Proceedings of the 2nd OOPSLA Workshop on Generative Techniques in the context of Model Driven Architecture, Anaheim CA USA*, 2003

Attention : Lorsque [Nom auteur et al., AA] est parmi les éléments, le tri automatique donne un classement en désordre. Il faut donc le refaire manuellement.

**Remarque 4**

Si un élément est écrit par plusieurs auteurs.

* Un élément (exp. Article d’une conférence) écrit par deux auteurs

[Nom du premier auteur et al., AA] Prénom1 NOM1 et Prénom2 NOM2, «Titre de l'article», *Titre de la conférence en italique*, *Lieu de la conférence en italique,* Date de la parution (publication), p. x - y

**Ex.**

**[Gašević et al., 04]** Dragan Gašević et Milan Devedžić,  « Reusing Petri Nets Through the Semantic Web, *Proceedings of the 1st European Semantic Web Symposium, Heraklion Greece*, 2004, p. 284-298.

* Un élément (exp. un article d’une conférence) écrit par trois auteurs

[Nom du premier auteur et al., AA] Prénom1 NOM1, Prénom2 NOM2 et Prénom3 NOM3, «Titre de l'article», *Titre de la conférence en italique*, *Lieu de la conférence en italique,* Date de la parution (publication), p. x - y

**Ex.**

**[Gašević et al., 03]** Dragan Gašević, Violeta Damjanović et Vladan Devedžić, « Analysis of the MDA Standards in Ontological Engineering » *Proceedings of the 6th International Conference of Information Technology, Bhubaneswar India,* 2003, p. 193-196.

* Un élément (exp. un article d’une conférence) écrit par plus de trois auteurs

**[Nom du premier auteur et al., AA]**Prénom1 NOM1, Prénom2 NOM2, Prénom3 NOM3, …, … et PrénomLast NomLast, «Titre de l'article», *Titre de la conférence en italique*, *Lieu de la conférence en italique,* Date de la parution (publication), p. x - y

**Ex.**

[Gašević et al., 04] Dragan Gašević, Dragan Djurić, Vladan Devedžić et Violeta Damjanović, « UML for Read-To-Use OWL Ontologies » *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Intelligent Systems, Vrana Bulgaria*, 2004, p.485-490.

**Remarque 5**

Vous pouvez ajouter le lien de disponibilité d’un élément en rajoutant Disponible sur : @du téléchargement.format, DateDernièreVisite

**Ex.**

**[Bézivin, 2001]** Jean Bézivin, « From Object Composition to Model Transformation with the MDA », Proceedings of the 39 International Conference and Exhibition on Technology of Object-Oriented Languages and Systems, thSanta Barbara, USA, 2001, p. 350-355, Disponible sur :

<http://www.sciences.univ-nantes.fr/info/lrsg/Recherche/mda/TOOLS.USA.pdf> , 19 juin 2008

**Remarque 6**

Préciser les pages (ex. p. 350-355) dans le cas des articles de revues ou d’actes de conférences.

**Remarque  7**

Ne pas oublier de vérifier que toutes les références bibliographiques ont été citées dans le texte de votre document.