

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

**Automate codeur d'amélioration continue : application à l'implantation d'un
réseau d'entraide avec un ERP libre**

MATHIEU BENOIT

Département de mathématiques et de génie industriel

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*
Génie industriel

Mai 2023

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Ce mémoire intitulé :

**Automate codeur d'amélioration continue : application à l'implantation d'un
réseau d'entraide avec un ERP libre**

présenté par **Mathieu BENOIT**

en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*
a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

PTODO NTODO, présidente

Samuel BASSETTO, membre et directeur de recherche

Martin TRÉPANIER, membre

PTODO NTODO, membre externe

DÉDICACE

REMERCIEMENTS

Samuel Bassetto

Directeur de recherche en génie industriel, aide à l'amélioration continue en contexte industriel, aide dans la création de lien avec le projet d'étude de l'Accorderie et aux projets similaires.

Alexandre Benoit

Relecture

Célia Lignon

Pour la maquette du projet Espace Membre Accorderie fait en collaboration avec DOMUS de l'université de Sherbrooke

Centre d'excellence sur le partenariat avec les patients et le public

Projet d'étude 2

Fondation Trottier

Financement

Hassan Kassi

Relecture

Marie-Michèle Poulin

Relecture

Réseau Accorderie

Projet d'étude 1

Simon Montigny

Relecture

TechnoLibre

Prêt d'équipement et d'investissement en salaire pour avancer le projet ORE pour le projet d'étude

RÉSUMÉ

ABSTRACT

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----|
| DÉDICACE | iii |
| REMERCIEMENTS | iv |
| RÉSUMÉ | v |
| ABSTRACT | vi |
| TABLE DES MATIÈRES | vii |
| LISTE DES TABLEAUX | ix |
| LISTE DES FIGURES | x |
| LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS | xi |
| LISTE DES ANNEXES | xii |
| CHAPITRE 1 INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 Contexte et problématique | 1 |
| 1.1.1 Choix de la plateforme ERP | 1 |
| 1.1.2 Introduction Accorderie | 4 |
| 1.1.3 Introduction Portail CEP PP | 4 |
| 1.2 Définitions et concepts | 4 |
| 1.2.1 Caractéristique de la plateforme Odoo | 4 |
| 1.2.2 Communauté de développement | 4 |
| 1.2.3 Cadre conceptuel | 4 |
| 1.2.4 Exemples illustratifs d'Auto-reproducteur | 4 |
| CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE | 5 |
| CHAPITRE 3 MÉTHODE | 6 |
| CHAPITRE 4 RÉSULTAT | 7 |
| CHAPITRE 5 DISCUSSION | 8 |

| | |
|---|----|
| CHAPITRE 6 CONCLUSION | 10 |
| 6.1 Synthèse des travaux | 10 |
| 6.2 Limitations de la solution proposée | 10 |
| 6.3 Améliorations futures | 10 |
| RÉFÉRENCES | 11 |
| ANNEXES | 12 |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|-------------|--|---|
| Tableau 1.1 | Tableau des dates de lancement du logiciel <code>Odoo</code> | 2 |
| Tableau 1.2 | Nombre de modules par version <code>Odoo</code> à partir du 1 janvier minuit par année sur la plateforme <code>ERPLibre</code> 1.5.0. | 3 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|------------|-------------------|---|
| Figure 2.1 | Circuit | 5 |
|------------|-------------------|---|

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

| | |
|----------|---|
| AGPL | GNU Affero General Public License |
| AST | Abstract Syntax Tree |
| CEPPP | Centre d'excellence sur le partenariat avec les patients et le public |
| DB | Database |
| ERP | Progiciel de gestion intégré |
| ERPLibre | Projet automatisé v1.5.0 contenant Odoo 12.0 |
| Git | Logiciel de gestion de versions décentralisé |
| JSON | JavaScript Object Notation |
| LCNC | Low-Code-No-Code |
| LGPL | GNU Lesser General Public License |
| MVC | Modèle-Vue-Contrôleur |
| OCA | Odoo Community Association |
| Odoo | Anciennement OpenERP, ERP libre web |
| OpenERP | Ancien nom d'Odoo |
| ORM | Object-Relational Mapping |
| PEP | Python Enhancement Proposal |
| PME | Petite et moyenne entreprise |
| SQL | Structured Query Language |
| USD | United States Dollar |

LISTE DES ANNEXES

| | | |
|----------|---|----|
| Annexe A | Démo | 12 |
| Annexe B | Encore une annexe / Another Appendix | 13 |
| Annexe C | Une dernière annexe / The Last Appendix | 14 |

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Contexte et problématique

La valeur du marché des solutions ERP s'établissait autour de 40 milliards USD mondialement en 2020 [1, 2]. Le coût moyen par utilisateur, sur 5 ans, s'élevait à 9 000\$, pour une PME, en 2022 [3].

Le développement de système ERP est complexe, nécessite une maintenance exigeante et le risque d'introduire des erreurs est important. Comment accélérer le développement de fonctionnalités de la plateforme ERP Odoo 12 communautaire ?

La plateforme ERPLibre a été créée dans l'objectif d'accélérer le développement de la plateforme Odoo 12 communautaire. Ce mémoire va mettre l'accent sur la génération de code par des techniques de rétro-ingénierie et la gestion d'une communauté dans un contexte d'un projet logiciel libre.

1.1.1 Choix de la plateforme ERP

Choisir une plateforme ERP libre peut offrir des avantages significatifs en termes de coût, de flexibilité, de sécurité, de communauté et d'indépendance. Odoo a été choisi puisqu'il répondait à ces critères, cependant quelle est la version qui offre le plus de fonctionnalité ?

En janvier 2023, les versions 9.0 à 12.0 ne sont plus supportées officiellement par la compagnie Odoo, voir tableau 1.1, mais elles le sont encore par OCA. La version 16.0 est la version stable actuelle. La démonstration commence à partir de 9.0, là où débute la divergence entre une version communautaire et entreprise.

Au printemps 2020, Odoo version 12.0 a été choisi par ERPLibre¹. Une recherche de module par version d'Odoo a été effectué sur 11 Go de code et de données sur le projet ERPLibre version 1.5.0, voir le tableau 1.2. Ainsi, en date du 1 janvier 2023, la version 12.0 est encore le bon choix avec 2 977 modules, puisqu'il est celui qu'il a le plus de module sur les 133 répertoires gérés par ERPLibre. Cette tendance pourrait changer en 2024 selon l'évolution.

Pour obtenir les résultats du tableau 1.2, un script a été développé pour chercher la quantité de modules en cherchant dans les 133 répertoires Git, puis pour toutes les versions d'Odoo, pour tous les modules qui contiennent le fichier «manifest» et que ceux-ci incluent le paramètre qu'il est installable, à date précédente du 1 janvier de chaque année.

1. Première version de ERPLibre : <https://github.com/ERPLibre/ERPLibre/releases/tag/v0.1.0>.

Tableau 1.1 Tableau des dates de lancement du logiciel Odoo

| Légende | Version actuelle | Anciennes versions avec maintenance étendu | Anciennes versions ou fin de maintenance |
|--------------|-------------------|--|--|
| Odoo version | Date de lancement | Commentaire | |
| 6.0/6.1 | octobre 2009 | Première publication sous AGPL, premier client web | |
| 7.0 | décembre 2012 | | |
| 8.0 | septembre 2014 | Changement de nom pour Odoo, anciennement OpenERP | |
| 9.0 | novembre 2015 | Première publication des éditions Community sous licence LGPLV3 et Enterprise sous licence propriétaire. | |
| 10.0 | octobre 2016 | | |
| 11.0 | octobre 2017 | | |
| 12.0 | octobre 2018 | Version utilisé dans ERPLibre 1.5.0 | |
| 13.0 | octobre 2019 | | |
| 14.0 | octobre 2020 | | |
| 15.0 | octobre 2021 | | |
| 16.0 | octobre 2022 | | |

Des fois, la quantité de module diminue d'une année à l'autre. Il y a création d'une nouvelle branche lors d'une nouvelle version qui est la suite de la version précédente. Par exemple, dans le tableau 1.2, la version 10.0 entre 2017 et 2018, il y a une réduction de 171 modules dans les répertoires d'entreprise, mais il y a eu seulement 4 mois pour faire le nettoyage, les méthodes de mises à jours ont évolués depuis.

De plus, les chiffres du tableau 1.2 semblent démontrer que les versions paires d'Odoo sont plus populaire que les versions impaires. Cependant la communauté d'Odoo est bien plus grosse que 133 répertoires.

Dans la section total du tableau 1.2, la section unique signifie que la somme va ignorer les doublons. En date du 1 janvier 2023, il y a au total 17 309 modules, mais 6 063 modules uniques. Ça signifie qu'il y a 11 246 modules en doublon. Hors, le code diffère d'une version à l'autre même si c'est un doublon, ils peuvent avoir des bogues ou des fonctionnalités différentes entre eux.

1.1.2 Introduction Accorderie

1.1.3 Introduction Portail CEPPP

1.2 Définitions et concepts

1.2.1 Caractéristique de la plateforme Odoo

Internationalization et localisation

Architecture MVC

Website builder

Architecture ORM

Architecture modulaire par héritage

Fonctionnalité du hook lors de l'installation d'un module

ERPLibre

1.2.2 Communauté de développement

Générateur de code accessible dans la communauté Odoo

1.2.3 Cadre conceptuel

1.2.4 Exemples illustratifs d'Auto-reproducteur

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE

Texte / Text.

Voir la Figure 2.1 pour plus de détails.

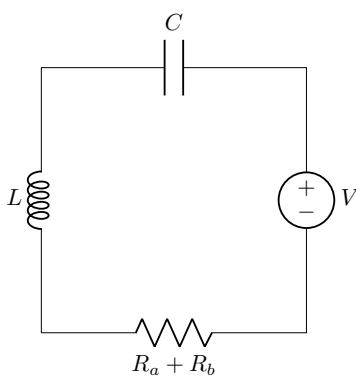


Figure 2.1 Circuit

CHAPITRE 3 MÉTHODE

Texte / Text.

CHAPITRE 4 RÉSULTAT

Texte / Text.

CHAPITRE 5 DISCUSSION

Lorem ipsum dolor sit amet, non faucibus ut, ante integer tristique odio vitae turpis in. Euismod ullamcorper urna eget sollicitudin consectetur, dolor a. Ridiculus volutpat fusce, montes ipsum placerat, eu malesuada maecenas a odio per, est pellentesque integer auctor sed ut sed, lectus sodales orci ornare. Donec neque turpis vehicula. Duis vel sapien nec massa lobortis nonummy. Feugiat ultrices urna mauris.

Potenti erat molestie ridiculus placerat, viverra ut felis porttitor, rhoncus accumsan non, dui magna quam justo, ultrices massa ut phasellus donec viverra mauris. Mauris a, dictumst risus a ornare velit nulla ultricies, neque leo pellentesque, sit sed et suscipit excepteur aenean. Venenatis sodales, odio nostra in id nobis scelerisque, venenatis sociosqu gravida blandit orci pellentesque, tincidunt velit sed elementum lacus pretium nunc, aenean vel dui id. Elit placerat id dui nunc mollis, diam sapien porta, ipsam elit magna imperdiet amet, erat feugiat, et eros morbi feugiat velit fringilla. Lacinia phasellus lacinia magna nunc sed, a rhoncus, sem eget, dui aliquam sit sed leo beatae non, quisque justo dignissim.

Torquent curabitur magnis nullam viverra scelerisque, per lacus pellentesque vivamus, mauris aliquam sem lacus vivamus nullam porta. Vivamus donec maecenas nunc orci massa, orci neque luctus leo non, mauris quis metus sagittis. Voluptatibus gravida interdum. Magna dui nulla odio lacus fugiat non. Magna fusce nunc, eget pellentesque nec. Imperdiet non magna sollicitudin pellentesque, fusce erat interdum diam tellus vel, vitae iaculis lectus varius suspendisse. Ac vel a in semper tellus, lobortis sed, ipsum volutpat. Mauris a nunc aliquam metus nec, eu et id risus, diam integer molestie suspendisse, sed wisi. Metus sed justo sodales sapien molestie, suspendisse sem viverra ac proin, lorem luctus at tellus, velit mi morbi orci in vestibulum, dignissim urna ornare id donec. Suspendisse non enim euismod odio elit mauris, consectetur pellentesque faucibus velit ante lacinia sed.

Et dui erat. Wisi lorem eleifend cursus do donec, sed vel fermentum nec, a a in pharetra. Ultricies risus, eget habitasse in, consectetur metus in auctor ac pellentesque curabitur, pulvinar aliquet eget. Mattis eget venenatis dolor, nunc sem sed massa, urna scelerisque a magnis, neque elit nec aliquam nonummy ac accusantium. Id vivamus nunc, erat justo tellus, scelerisque habitasse accumsan tellus, pede sem vestibulum velit in et eleifend. Nulla massa aenean integer dui. Suscipit nunc purus, rutrum velit, mi torquent elementum in tincidunt. Maecenas nulla integer fringilla dapibus tellus sit, enim amet magna eu erat, libero consectetur nisl sapien, in ultricies neque arcu sodales sagittis.

Lorem ipsum dolor sit amet, non faucibus ut, ante integer tristique odio vitae turpis in.

Euismod ullamcorper urna eget sollicitudin consectetur, dolor a. Ridiculus volutpat fusce, montes ipsum placerat, eu malesuada maecenas a odio per, est pellentesque integer auctor sed ut sed, lectus sodales orci ornare. Donec neque turpis vehicula. Duis vel sapien nec massa lobortis nonummy. Feugiat ultrices urna mauris.

Potenti erat molestie ridiculus placerat, viverra ut felis porttitor, rhoncus accumsan non, dui magna quam justo, ultrices massa ut phasellus donec viverra mauris. Mauris a, dictumst risus a ornare velit nulla ultricies, neque leo pellentesque, sit sed et suscipit excepteur aenean. Venenatis sodales, odio nostra in id nobis scelerisque, venenatis sociosque gravida blandit orci pellentesque, tincidunt velit sed elementum lacus pretium nunc, aenean vel dui id. Elit placerat id dui nunc mollis, diam sapien porta, ipsam elit magna imperdiet amet, erat feugiat, et eros morbi feugiat velit fringilla. Lacinia phasellus lacinia magna nunc sed, a rhoncus, sem eget, dui aliquam sit sed leo beatae non, quisque justo dignissim.

Torquent curabitur magnis nullam viverra scelerisque, per lacus pellentesque vivamus, mauris aliquam sem lacus vivamus nullam porta. Vivamus donec maecenas nunc orci massa, orci neque luctus leo non, mauris quis metus sagittis. Voluptatibus gravida interdum. Magna dui nulla odio lacus fugiat non. Magna fusce nunc, eget pellentesque nec. Imperdiet non magna sollicitudin pellentesque, fusce erat interdum diam tellus vel, vitae iaculis lectus varius suspendisse. Ac vel a in semper tellus, lobortis sed, ipsum volutpat. Mauris a nunc aliquam metus nec, eu et id risus, diam integer molestie suspendisse, sed wisi. Metus sed justo sodales sapien molestie, suspendisse sem viverra ac proin, lorem luctus at tellus, velit mi morbi orci in vestibulum, dignissim urna ornare id donec. Suspendisse non enim euismod odio elit mauris, consectetur pellentesque faucibus velit ante lacinia sed.

Et dui erat. Wisi lorem eleifend cursus do donec, sed vel fermentum nec, a a in pharetra. Ultricies risus, eget habitasse in, consectetur metus in auctor ac pellentesque curabitur, pulvinar aliquet eget. Mattis eget venenatis dolor, nunc sem sed massa, urna scelerisque a magnis, neque elit nec aliquam nonummy ac accusantium. Id vivamus nunc, erat justo tellus, scelerisque habitasse accumsan tellus, pede sem vestibulum velit in et eleifend. Nulla massa aenean integer dui. Suscipit nunc purus, rutrum velit, mi torquent elementum in tincidunt. Maecenas nulla integer fringilla dapibus tellus sit, enim amet magna eu erat, libero consectetur nisl sapien, in ultricies neque arcu sodales sagittis.

CHAPITRE 6 CONCLUSION

Texte / Text.

6.1 Synthèse des travaux

Texte / Text.

6.2 Limitations de la solution proposée

6.3 Améliorations futures

Texte / Text.

RÉFÉRENCES

- [1] “Les principaux erp du marché,” Mordor Intelligence, 17 mars 2023. [En ligne]. Disponible : <https://www.mordorintelligence.com/fr/industry-reports/enterprise-resource-planning-market>
- [2] “Marché de la planification des ressources d’entreprise – croissance, tendances, impact du covid-19 et prévisions (2023-2028),” Big Bang ERP inc., 17 mars 2023. [En ligne]. Disponible : <https://bigbang360.com/fr/les-principaux-erp-du-marche/>
- [3] “What 1,384 erp projects tell us about selecting erp (2022 erp report),” Software Path Ltd, 18 janvier 2022. [En ligne]. Disponible : <https://softwarepath.com/guides/erp-report>

ANNEXE A DÉMO

Texte de l'annexe B. Remarquez que la phrase précédente se termine par une lettre majuscule suivie d'un point. On indique explicitement cette situation à \LaTeX afin que ce dernier ajuste correctement l'espacement entre le point final de la phrase et le début de la phrase suivante.

une autre page !

ANNEXE B ENCORE UNE ANNEXE / ANOTHER APPENDIX

Texte de l'annexe B en mode «landscape».

ANNEXE C UNE DERNIÈRE ANNEXE / THE LAST APPENDIX

Texte de l'annexe C.