

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen

Faculté des Sciences

Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

Option : Génie logiciel (G.L)

Thème

Conception d'un site web E-Commerce avec réalisation de transactions de paiement en ligne sous un CMS Odoo.

Réalisé par :

Hadjer BACHIRI & Ghizlene Ikram BEN-SMAIL

Présenté le : 27/09/2020 devant le jury composé de :

- Mr Mohammed TADLAOUI (Président)
- Mme Zeyneb EL YEBDRI (Examinatrice)
- Mme Fazilet BENMANSOUR (Encadreur)
- Mr Noredine BRAHMI (Maître de stage)

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

Nos premiers remerciements vont à Dieu Tout Puissant qui nous a comblés de ses grâces et de ses bénédictions tout au long de notre vie.

Que toutes les personnes qui nous ont aidés durant l'élaboration de ce travail trouvent dans ces lignes l'expression de notre reconnaissance et notre profonde gratitude.

On tient à remercier notre encadreur M^{me} Fazilet BENMANSOUR qui nous a toujours prodigué encouragements et conseils et nous a réservé un temps précieux tout au long de notre projet.

Un très grand merci à Mr BRAHMI Nouredine directeur de SOGESI, qui nous a donné la possibilité de travailler dans son entreprise, et à toute l'équipe SOGESI.

On tient aussi à exprimer notre gratitude à tous les membres du jury d'avoir consacré une partie de leur temps à la lecture de ce mémoire et pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail.

On remercie vivement tous ceux qui nous ont assistés à développer nos compétences dans diverses disciplines tout au long de notre cursus.

Toute notre reconnaissance aux enseignants de l'université de Tlemcen, pour leur dévouement et leur assistance tout au long de nos études universitaires.

Une pensée particulière va à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

En premier lieu je tiens à remercier le bon Dieu, tout puissant de m'avoir aidé et donné la force et la patience pour réaliser ce modeste travail, que je dédie :

A mes chers parents qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs. Pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour ma réussite, puisse Dieu leur accorder santé et longue vie.

A mes chers frères Abderrahim et Mourad, pour leur appui et leurs encouragements.

A mes adorables belles sœurs Meryem et Téma, pour leur affection et leur soutien sans faille.

A mes très chères sœurs Fayza et Souhila et leurs maris, pour leur soutien moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A tous mes neveux et nièces que j'aime énormément que DIEU les protège.

A ma meilleure amie Sihem.

A tous ceux qui me sont chères.

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux que j'aime.

M^{elle} Ghizlene Ikram BEN-SMAIL

Dédicaces

C'est avec un grand plaisir que je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour,
leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de
mes études.

A mes chers frères Abd Elhakim, Faycel, Imade et Ayoub
sources de joie et de bonheur.

A ma petite sœur Marwa.

A mon cher époux Brahim, source d'espoir et de motivation.

A toute ma famille.

A tous mes amis de la promotion de 2^{ème} année master en génie
logiciel.

M^{me} Hadjer BACHIRI

Table des matières

Remerciements.....	i
Dédicaces	ii
Table des matières	iv
Liste des figures	vii
Liste des tableaux.....	viii
Liste des acronymes.....	ix
Introduction générale	1
Chapitre I : E-Commerce, ERP, Conteneurisation	
I. Introduction	3
II. Le commerce électronique	4
II.1 Présentation (définition).....	4
II.2 Avantages du commerce électronique	4
II.3 Inconvénients du commerce électronique	4
II.4 Types de commerce électronique	5
III. Entreprise Resource Planning (ERP)	5
III.1 Définition des ERP	5
III.2 Caractéristiques d'un ERP	6
III.3 Les avantages liés à la mise en œuvre d'un ERP.....	6
III.4 Risques de la mise en œuvre d'un ERP	7
III.5 Les types d'ERP.....	7
III.6 Classement des ERP open source	8
III.7 Open ERP Odoo.....	10
III.7.1 Fonctionnalités d'Odoo.....	10
III.7.2 Description des modules Odoo	11
III.7.3 Avantages d'Odoo	12
IV. Conteneurisation	12

IV.1 L'infonuagique (le cloud computing).....	13
IV.2 La virtualisation.....	14
IV.3 Conteneurs VS machines virtuelles.....	15
IV.4 Docker.....	16
V. Conclusion.....	18
 Chapitre II : Étude préliminaire & Conception	
I. Introduction.....	19
II. Présentation de l'entreprise cliente (SAS APO).....	19
II.1 Analyse des besoins de l'entreprise cliente.....	19
III. Présentation du projet.....	22
III.1 Méthodologie de travail.....	22
III.2 Planification du projet.....	23
IV. Identification des acteurs.....	26
V. Conception.....	26
V.1 Diagramme de cas d'utilisation.....	27
V.2 Diagrammes de séquence.....	28
V.2.1 Cas d'utilisation « Demander un produit ».....	28
V.2.2 Cas d'utilisation « Chercher un produit ».....	29
V.2.3 Cas d'utilisation « Payer la commande ».....	30
V.3 Diagramme de classe.....	32
VI. Conclusion.....	33
 Chapitre III : Réalisation du site	
I. Introduction.....	34
II. ShopInvader.....	34
III. Logiciels utilisés.....	35
III.1 Odo.....	36
III.2 LocomotiveCMS.....	36
III.3 Elasticsearch.....	37
III.4 Docker.....	37
III.5 Ruby On Rails.....	38

III.6 Bootstrap.....	38
III.7 Stripe.....	38
IV. L'ajout du module « APO77 »	39
V. Réalisation du projet	44
VI. Synthèse.....	53
VII. Conclusion.....	54
Conclusion générale.....	55
Bibliographie & Webographie.....	57
Résumé	
Abstract	
ملخص	

Liste des figures

Figure I-1: Conteneur vs machine virtuelle [23]	15
Figure I-2: Architecture du Docker [24].....	17
Figure II-1: Arborescence de l'ancien site.	20
Figure II-2: L'ajout des produits dans le panier dans l'ancien site.....	21
Figure II-3: La gestion des produits dans l'ancien site	22
Figure II-4: Exemple de développement en Scrum [26].	23
Figure II-5: Triangle de la performance [28].....	23
Figure II-6: Diagramme de Gantt	25
Figure II-7: Diagramme de cas d'utilisation général	27
Figure II-8: Diagramme de séquence détaillé de « demander un produit »	29
Figure II-9: Diagramme de séquence détaillé de « chercher un produit »	30
Figure II-10: Diagramme de séquence détaillé de « payer la commande »	31
Figure II-11: Diagramme de classe.	32
Figure III-1: Logo de ShopInvader [30].....	34
Figure III-2: Architecture de ShopInvader [33].	35
Figure III-3: Code de traitement des données.	39
Figure III-4: L'interface de vérification du code.....	40
Figure III-5: Récupération des données du site à Odoo.	40
Figure III-6: Le code du modèle 'apo.accueil'.	41
Figure III-7: La vue du modèle 'apo.paramètres'.....	41
Figure III-8: L'affichage des données d'une façon dynamique.	42
Figure III-9: Les champs ajoutés dans Odoo.	43
Figure III-10: Code de récupération de la liste des marques.....	43
Figure III-11: La bannière publicitaire de la page d'accueil.....	44
Figure III-12: La liste des articles dans la page accueil.	45
Figure III-13: IHM détails d'un produit.....	45
Figure III-14: IHM d'un article non disponible.	46
Figure III-15: IHM de demander un produit.	46
Figure III-16: Page contact.....	47
Figure III-17: Formulaire d'inscription.	48

Liste des tableaux

Tableau I-1: Classement des cinq premiers ERP open source [14].....	9
Tableau III-1: Comparaison entre les deux sites.....	53

Liste des acronymes

- ❖ **API:** Application Programming Interface.
- ❖ **CMS :** Content Management System.
- ❖ **COO :** Chief Operating Officer.
- ❖ **CRM:** Customer Relationship Management
- ❖ **CSS:** Cascading Style Sheets.
- ❖ **DSI:** Directeur des Systèmes d'Information.
- ❖ **ERP :** Enterprise Resource Planning.
- ❖ **HTML:** HyperText Markup Language.
- ❖ **HTTP:** HyperText Transfer Protocol.
- ❖ **IHM:** Interface Homme Machine.
- ❖ **LXC :** LinuX Containers.
- ❖ **NIST :** National Institute of Standards and Technology.
- ❖ **PCI :** Payment Card Industry.
- ❖ **PGI :** Progiciel de Gestion Intégrée.
- ❖ **PME :** Petites et Moyennes Entreprises.
- ❖ **REST :** Representational State Transfer.
- ❖ **RH:** Ressources Humaines.
- ❖ **SEO :** Search Engine Optimization.
- ❖ **SI:** Système d'Information.
- ❖ **SOA:** Architecture Orientée Services.
- ❖ **SOGESI :** Société de Gestion et Solution Informatique.
- ❖ **TPE:** Très Petite Entreprise.
- ❖ **UML:** Unified Modeling Language.
- ❖ **URI:** Uniform Resource Identifier.
- ❖ **VM :** Virtual Machine.

Introduction générale

Le monde entier a été marqué en ce début d'année par l'apparition brusque du coronavirus COVID19. Une pandémie qui a contraint le monde entier à un confinement sans véritables perspectives.

L'économie mondiale a été touchée de plein fouet, des entreprises ont mis la clé sous la porte et personne ne connaît l'issue de cette crise.

Des entreprises ont été contraintes de changer leur façon de travailler (télétravail, visio-conférence...), d'autres ont mis leurs employés au chômage partiel...

APO, société spécialisée dans la vente de pièces de rechanges neuves et d'occasion, concernée par ce projet a été contrainte de fermer ses portes et a vu qu'il était opportun, pour continuer à exister, de trouver un autre canal pour continuer à satisfaire les besoins de ses clients. SOGESI [1] a été sollicitée dans ce sens et a développé un premier site E-Commerce (www.apo77.com) développé sous *CodeIgniter*. Ce site, ne répond plus aujourd'hui au besoin de ce client. A cet effet, SOGESI a proposé à son client un autre site avec une autre technologie plus adaptée, d'où notre projet.

Etant donné la croissance de la demande sur les sites e-commerce, les entreprises font appel aux systèmes d'information les plus appropriés qui doivent utiliser des processus de développements logiciels sophistiqués.

Pour y arriver, il est important de s'approcher de la communauté mondiale de développement des progiciels de gestion intégrés (PGI), qui sont des outils qui vont tout centraliser. Ils permettent d'avoir une seule base de données où seront stockés l'ensemble des informations de l'entreprise (la vente, les achats, les stocks, la comptabilité ...) d'où le but de générer structurellement l'unicité et la cohérence des informations contenues. Cela contribuera par la suite à l'essor de l'entreprise.

Le site, objet de notre mémoire, utilise l'ERP Odoo et Shopinvader, une solution Open source pour créer une boutique en ligne.

Nous avons eu l'opportunité de faire un premier pas dans le monde du commerce électronique qui nous a été accordé par l'entreprise SOGESI, reconnue pour ses solutions en matière d'ERP. Celle-ci nous a permis de découvrir et d'approfondir nos connaissances dans ce domaine.

SOGESI [1] est une société de services spécialisée dans le développement et l'intégration des solutions informatiques dont :

- ✓ L'intégration de l'ERP Odoo,
- ✓ Le développement de sites web vitrines et E-commerce,
- ✓ Le développement d'applications mobiles,
- ✓ La formation sur mesure d'Odoo, du langage Python et des technologies Web.



SOGESI est une entreprise unique à responsabilité limitée (EURL) ; elle a été créée en décembre 2013 et est basée dans la ville de Tlemcen.

SOGESI est l'une des rares sociétés algériennes qui a su gagner la confiance des entreprises françaises. Elle propose chaque année des sujets pour des projets de fin d'étude (PFE). Nous avons eu l'opportunité, cette année, de choisir le projet objet de notre mémoire qui consiste à développer et mettre en œuvre un site web e-commerce avec réalisation de transactions de paiement en ligne sous le CMS Odoo pour le compte de l'entreprise française APO.

Pour bien comprendre la chronologie de ce travail nous avons organisé le présent document comme suit :

- Un premier chapitre qui concerne le e-commerce, les ERP intégrés et qui introduit la notion de la conteneurisation.
- Un deuxième chapitre qui détaille l'analyse, la conception et la présentation des scénarios envisagés.
- Un troisième chapitre traite la partie réalisation de notre site web, et comporte la conception architecturale ainsi que l'environnement de développement.

Nous clôturons ce mémoire par une conclusion qui donnera un aperçu sur notre travail et dressera les perspectives du projet.

Chapitre I : E- Commerce, ERP, Conteneurisation

I. Introduction

Au cours des vingt dernières années, l'informatique s'est considérablement développée jusqu'à devenir quasiment indispensable pour chacun d'entre nous et davantage encore pour les entreprises [2]. Diverses technologies de l'information émergent. Le développement actuel caractérisé par le commerce électronique (échange de biens ou de services entre deux entités par l'intermédiaire des réseaux informatiques, notamment internet) accélère la mondialisation de l'économie.

L'évolution des systèmes informatiques et l'augmentation permanente des bases de données accroissent la pression sur les directeurs des services informatiques (DSI). Ce qui a conduit à développer des ERP afin de résoudre la problématique d'hétérogénéité des systèmes d'information et permet de fournir aux entreprises la capacité de gérer et contrôler toutes leurs informations et services opérationnels au quotidien [3].

L'intégration des plateformes ERP dans les sites e-commerce permettra d'optimiser la gestion de la comptabilité, de la trésorerie et bien sûr, de la partie commerciale, à savoir le contrôle des stocks, la gestion des fournisseurs, les ventes, l'optimisation des entrepôts, la logistique, etc.

Aujourd'hui, la plupart des systèmes ERP fonctionnent indépendamment des systèmes de commerce électronique externes. Cependant, l'intégration est l'une des questions les plus importantes pour le développement de l'entreprise [4].

Avec le temps nos applications se complexifient et nous sommes contraints d'installer de nombreuses bibliothèques pour les faire fonctionner correctement. Cependant, nous aurons besoin de plus en plus de technologie pour englober l'ensemble de ces fonctions dans une seule et unique plateforme afin d'assembler et de gérer efficacement l'application avec ses dépendances. Par conséquent, il a fallu trouver des solutions pour stocker la masse gigantesque de données nécessaires pour le bon fonctionnement de l'application et de concevoir de nouvelles façons d'accéder à ces données de façon simple, d'où la notion de conteneurisation [5].

Dans ce chapitre on va présenter les concepts de base du e-commerce, des ERP ainsi que les différents éditeurs ; on détaillera plus particulièrement l'ERP Odoo. On abordera ensuite la notion des conteneurs et leur gestion par le Docker.

II. Le commerce électronique

II.1 Présentation (définition)

Rappelons tout d'abord que le e-commerce est avant tout du commerce. C'est-à-dire une « activité qui consiste en l'achat, la vente, l'échange de marchandises, de denrées de valeurs et en la vente de services. » [6]. Le e-commerce englobe les transactions commerciales qui s'effectuent par le biais d'interfaces électroniques et digitales. Déjà dans les années 1960 l'« Electronic Data Interchange » existait déjà et servait à transférer des documents électroniques d'ordinateur à ordinateur [7].

La plupart des entreprises ayant une présence en ligne utilisent un site web et/ou une plateforme de commerce électronique. Cela leur permet de mener des activités de marketing et de vente en ligne et de superviser la logistique et l'exécution [8].

II.2 Avantages du commerce électronique

Le e-commerce présente de nombreux et différents avantages [9] :

- Il permet d'offrir aux clients de n'importe où et à n'importe quel moment, des achats plus rapides.
- Étant donné que le site de e-commerce n'est pas lié à un emplacement géographique unique, il permet également aux entreprises d'atteindre plus facilement de nouveaux clients dans le monde entier. En fait, il est ouvert et accessible à tous les clients qui le visitent en ligne.
- Il permet de réduire les coûts d'exploitation car les détaillants en e-commerce n'ont pas besoin d'une vitrine physique.
- Grâce à l'automatisation et à l'utilisation des données, les entreprises peuvent offrir à leurs clients de e-commerce des expériences en ligne hautement personnalisées.
- Il accorde de la discrétion aux clients.

II.3 Inconvénients du commerce électronique

Bien que le commerce électronique devienne de plus en plus flexible aujourd'hui, il dispose encore de certains inconvénients [9] :

- Interactions réduites avec les clients : il peut être plus difficile de comprendre les besoins, les désirs et les préoccupations des clients de e-commerce sans être face à face.

- Les pannes de site et les défaillances techniques peuvent nuire à la relation avec les clients et affecter négativement les résultats financiers de l'entreprise.
- Impossibilité de test ou d'essai.

II.4 Types de commerce électronique

L'apparition rapide de l'internet modifie considérablement les conditions de la distribution, à cause de son bas prix et sa relative facilité d'utilisation lui offre une diffusion très rapide, notamment vers les petites entreprises et vers les consommateurs. Il existe trois principales formes traditionnelles de e-commerce, qui se distinguent par leur clientèle et leur source de revenus : la vente électronique des produits et des services par les entreprises aux consommateurs, le B to C "Business to Consumer", le commerce inter-entreprise, le B to B "Business to Business" et le commerce entre consommateurs qui s'est développé depuis quelques années, le C to C "Consumer to Consumer" [10].

- a. **B2C (Business-to-Consumer) :** Le e-commerce B2C couvre les transactions effectuées entre une entreprise et un consommateur. C'est l'un des modèles de vente les plus utilisés dans le commerce électronique. Lorsque l'on achète des chaussures dans une boutique de chaussures en ligne, il s'agit d'une transaction entreprise-consommateur.
- b. **B2B (Business-to-Business) :** Le commerce électronique inter-entreprises concerne les ventes effectuées entre des entreprises, comme un fabricant et un grossiste ou un détaillant. Ce type de e-commerce n'est pas orienté vers le consommateur et n'existe qu'entre les entreprises. Le plus souvent, les ventes inter-entreprises se concentrent sur les matières premières ou les produits qui sont reconditionnés ou combinés avant d'être vendus aux clients.
- c. **C2C (Consumer-to-Consumer) :** L'une des premières formes du e-commerce est le modèle C2C. Il se rapporte à la vente de produits ou de services entre les clients. Il s'agit notamment des relations de vente de consommateur à consommateur comme celles observées sur eBay ou Amazon, par exemple [8].

III. Entreprise Resource Planning (ERP)

III.1 Définition des ERP

ERP appelé **PGI** Progiciel de Gestion Intégrée en français est un système d'information qui permet de gérer et de suivre au quotidien, l'ensemble des informations et des services opérationnels d'une entreprise [11]. Il repose sur une base de données

unique, pouvant être consultée et modifiée par les différents modules et accessible par tous les utilisateurs selon leurs droits d'accès. Il intègre plusieurs fonctions [12] :

- Gestion des ressources humaines
- Gestion comptable et financière
- Gestion des relations client
- Gestion des achats, ventes et stocks
- Gestion de l'approvisionnement
- Gestion du commerce électronique

III.2 Caractéristiques d'un ERP

L'ERP possède les caractéristiques suivantes [12] :

- Il est issu d'un concepteur unique.
- Une modification sur un module provoque une mise à jour en temps réel des autres modules liés.
- Un ERP garantit l'unicité des informations, grâce à la centralisation des données dans une base unique, accessible à tous les modules applicatifs.
- Un ERP facilite l'audit en cas de dysfonctionnement, permettant d'identifier facilement le ou les modules concernés ; il est facile de retrouver et d'analyser l'origine de chaque information.
- Un ERP peut suffire à couvrir la totalité des besoins de l'entreprise en termes de système d'information (la nature modulaire de l'ERP permet également de l'implémenter progressivement, module par module, selon les besoins).
- Il garantit l'unicité, la cohérence des informations qu'il contient puisqu'il n'a qu'une seule base de données au sens logique.
- Un ERP gère souvent un contexte international : multi-sociétés, multidevises, multi-langues, multi-législations...

III.3 Les avantages liés à la mise en œuvre d'un ERP

Les bénéfices d'un ERP pour l'entreprise sont les suivants [12] :

- Eviter la redondance d'informations entre les différents SI de l'entreprise.
- Cohérence et homogénéité des informations.
- Disposer d'un outil multilingue et multidevises.
- Une meilleure maîtrise des stocks.

- Eviter des restitutions d'informations divergentes entre différents services et donc apaiser les conflits qui en résultent.
- Meilleure coordination des services et un meilleur suivi du processus de commande qui inclut la prise de commande, l'enregistrement d'une sortie de stock, l'expédition de la commande et l'émission d'une facture.
- Une normalisation de la gestion des Ressources Humaines, en particulier pour les entreprises qui gèrent de nombreuses entités, parfois géographiquement dispersées.
- Création d'un environnement de travail standardisé, identique pour tous.
- Optimisation des processus de gestion.
- Communication interne et externe facilitée par le partage du même SI.
- Minimisation des coûts (formation et maintenance)
- Mise à disposition d'indicateurs, de tableaux de bord plus fiables que lorsqu'ils étaient extraits de plusieurs systèmes différents.

III.4 Risques de la mise en œuvre d'un ERP

Les difficultés liées à la mise en œuvre d'un ERP peuvent être [12] :

- **Risques Techniques :**

- ✓ Dépendance d'un éditeur ou d'un logiciel.
- ✓ Problèmes de versions.
- ✓ Manque d'adéquation de l'ERP avec les besoins de l'entreprise.

- **Risques Humains :**

- ✓ Nécessité de travailler ensemble.
- ✓ Difficulté de la prise en main.
- ✓ Difficulté du passage à l'informatique.

- **Risques Métier :**

- ✓ Difficulté d'une vision globale.
- ✓ Remise en cause des processus existants.
- ✓ Retards, échecs, coûts.
- ✓ Blocage de l'entreprise.

III.5 Les types d'ERP

On distingue deux sortes d'ERP : les ERP propriétaires édités par des sociétés qui impliquent l'achat d'une licence et les ERP Open-source qui sont gratuits.

- a. ERP propriétaires :** Progiciel créé par une entreprise spécialisée dans la conception et la mise en œuvre de logiciels et de systèmes informatiques. Comme tout ERP, c'est un logiciel de gestion intégré. Il permet à l'entreprise de fournir des modules indépendants pour chaque département tout en travaillant dans une seule et même base de données. Toutes les informations sont créées ou mises à jour en temps réel et leur traçabilité est garantie. Parmi les principaux ERP propriétaires, on peut citer [13] :
- ✓ GEAC,
 - ✓ Microsoft,
 - ✓ Oracle,
 - ✓ SAGE,
 - ✓ SAP,
 - ✓ SSA Global.
- b. ERP Open Source :** est un progiciel libre. Il est basé sur une architecture SOA (Architecture Orientée Services) qui lui permet de bien s'intégrer aux autres briques d'un système d'informations. Son implémentation est moins coûteuse et ne nécessite pas de licence et possède un code ouvert accessible à tout le monde. Il permet d'inclure dans le calcul du coût d'acquisition, frais de maintenance, assistance technique et formation. Voici la liste des principaux ERP Open Source [13] :
- ✓ Odoo,
 - ✓ Dolibarr,
 - ✓ aXelor,
 - ✓ Openbravo,
 - ✓ Compiere.

III.6 Classement des ERP open source

L'intégration de ce type d'ERP ne présente aucun coût supplémentaire pour l'entreprise. De plus, certains peuvent être adaptés aux besoins de l'entreprise. Il existe de nombreux systèmes ERP gratuits, le tableau suivant donne le classement des cinq meilleurs ERP open sources :

Classement	ERP	Caractéristiques
1	Odoo	<ul style="list-style-type: none"> - Odoo est ergonomique, rapide et orienté vers les canaux de vente modernes. - Il permet de piloter également les actions de recrutement de talents. - C'est un ERP pour les TPE (Très Petite Entreprise) et PME (Petite et Moyenne Entreprise) voulant innover et se réinventer.
2	Dolibarr	<ul style="list-style-type: none"> - Dolibarr est le seul de sa catégorie à être conçu pour les petites structures : indépendants, TPE, startups et petites PME. - Il est conçu sur des technologies éprouvées par une communauté de développeurs très dynamiques. - Ses modules ne font pas d'impasses fonctionnelles.
3	Axelor	<ul style="list-style-type: none"> - Axelor est ergonomique et offre de nombreuses fonctionnalités collaboratives. - Il offre des vues claires permettant de travailler aussi bien sur des tâches opérationnelles que sur du décisionnel.
4	Openbravo	<ul style="list-style-type: none"> - Openbravo est un classique orienté « retail » (est un mot anglais équivalent à la vente en détail). - Il convient particulièrement aux PME dans le secteur du commerce de biens grâce à sa gestion fine de tous les canaux de vente, ainsi que des produits mis en catalogue. - Le nombre de contributeurs au projet Openbravo est tout simplement gigantesque et garantit une longue vie à cet ERP.
5	Compiere	<ul style="list-style-type: none"> - Compiere est un ERP robuste adapté aux niveaux d'exigences les plus élevées. - Son ERP et son CRM (Customer Relationship Management) fonctionnent parfaitement en duo, et les sous-ensembles métiers sont personnalisables à souhait. - Il est réputé pour son modèle de données reposant sur un dictionnaire de données très efficace accessible par l'éditeur et les Web Services. - Cet ERP Open Source s'adresse aux grandes PME qui souhaitent réduire leurs frais de fonctionnement.

Tableau I-1: Classement des cinq premiers ERP open source [14]

III.7 Open ERP Odoo

Odoo, anciennement connu sous le nom d'OpenERP, est un éditeur de logiciels open source fondé en 2004, fournissant un ensemble complet de modules de gestion d'entreprise entièrement intégrés.



Odoo est le moyen le plus évolutif et installable au monde dans la gestion de l'entreprise, sous tous ses aspects, le tout parfaitement intégré. Il permet de répondre à tous les besoins (la gestion de la relation avec les clients, la création des sites web avec possibilité de paiement en ligne à l'aide du commerce électronique, la production, la gestion des stocks et la comptabilité). Il est considéré comme le premier éditeur de logiciels qui est parvenu à atteindre ce niveau de fonctionnement.

La mission d'Odoo est de fournir des solutions professionnelles faciles à utiliser, adaptées à toute taille d'entreprise de différents secteurs [15].

III.7.1 Fonctionnalités d'Odoo

Comme mentionné ci-dessus, Odoo est un ERP, c'est donc un outil de collaboration, principalement utilisé pour gérer le partage d'informations au sein de l'entreprise. Pour cela, il intègre plusieurs modules qui peuvent être intégrés et adaptés à toute taille et type d'entreprise.

Odoo intègre un tableau de bord intuitif présentant un aperçu des activités commerciales. Il comprend également un Customer Relationship Management (CRM) qui peut aider l'entreprise à maintenir un contact permanent avec ses clients et qui peut être configuré selon les besoins avec beaucoup d'aides et d'astuces pour le gérer d'une façon optimale.

Pour accéder à l'ERP à tout moment et de n'importe où, Odoo propose une version mobile. Le but est de partager des ressources et des informations entre différents services, mais également, une fonctionnalité qui peut s'avérer pratique pouvant communiquer avec les visiteurs, les clients éventuels.

Il contient également un outil de planification et de nombreux autres modules qui aident à la gestion et au suivi de projet. Il faut savoir que les modules fournis par Odoo sont personnalisables pour mieux servir différentes entreprises. Par conséquent, l'ERP est

entièrement personnalisable, ce qui aidera à l'intégrer dans l'entreprise facilement et les résultats seront visibles plus rapidement [16].

III.7.2 Description des modules Odoo

Odoo comprend de nombreux modules de base tels que le module de vente, inventaire, etc... Nous verrons quelques-uns de ces modules ci-dessous pour comprendre le vrai potentiel de cet outil [16] :

- **Module CRM** : permet de se concentrer principalement sur le client et sur le côté marketing.
- **Module Achat** : permet de gérer d'abord les appels d'offres, puis les workflows des commandes et aussi de prévoir le réapprovisionnement et la réception de marchandises.
- **Module Ventes** : avec ce module, il est possible de suivre quotidiennement l'état des ventes et gérer la création des devis en gérant les commandes jusqu'à la livraison. Il prend également en compte la gestion du catalogue et les prix des produits. En outre, en raison de la polyvalence des fonctions fournies, plusieurs succursales, magasins et membres peuvent également être gérés.
- **Module RH (Ressources Humaines)** : comme son nom l'indique, ce dernier permettra de gérer les effectifs humains de l'entreprise. Grâce à ce module, l'accès à toutes les informations concernant les employés est fourni. Il permet également de gérer le recrutement, suivre les feuilles de temps et plannings des employés (grâce à la liaison du module feuille de temps de ce dernier), mais aussi la gestion des congés, des frais professionnels et bien d'autres fonctionnalités.
- **Module Comptabilité** : encore une fois on constate que les noms des modules Odoo parlent d'eux-mêmes. Le module comptabilité fournit toutes les fonctionnalités nécessaires à la gestion comptable de l'entreprise. Il est possible de faire des plans comptables ou des Multi-plans comptables pour gérer plusieurs sociétés. Nous pouvons utiliser différentes devises, gérer la trésorerie et créer des rapports.
- **Module Inventaire** : permet de gérer les entrepôts et de les organiser d'une façon adaptable aux besoins demandés. De plus, il peut gérer les stocks, le délai de livraison, l'emballage, la mise en place des colis à livrer et la livraison. La comptabilisation à double entrée est aussi disponible comme en comptabilité pour mieux gérer les erreurs, les écarts d'inventaires et les incidences sur la production [16] pour pouvoir

utiliser les points de commandes et les demandes de prix automatisées pour rendre la chaîne logistique plus efficace que jamais [17].

- **Module de facturation** : ce module permet de gérer les contrats, créer des factures récurrentes, facturer des feuilles de temps, permet d'être payé plus rapidement ainsi que de pouvoir analyser les ventes et simplifier la comptabilité [18].

III.7.3 Avantages d'Odoo

Nous avons déjà évoqué au cours de ce chapitre de nombreux avantages que peut apporter Odoo au sein d'une entreprise que l'on peut enrichir avec d'autres [16] :

- Odoo fournit une interface simple et intuitive permettant de se concentrer sur un service et un centre d'activités.
- Odoo n'a pas de prix de licence. Il facture son ERP en fonction du nombre d'utilisateurs.
- Odoo fournit également une intégration avec d'autres outils, tels que Google Docs (pour aider à créer des documents) ou Google Spreadsheet (pour créer et gérer des feuilles de calcul). L'outil fournit également une messagerie intégrée et des liens directs vers des réseaux sociaux (une meilleure visibilité et une meilleure interaction avec les utilisateurs sur le réseau).
- L'ERP dispose également d'un module de gestion de contenu (CMS) qui permet de créer et de gérer des sites Web intégrés à l'ERP.
- Cet outil peut se connecter directement à des Api web différentes de l'entreprise pour interagir davantage avec les informations.
- Les nombreux modules (CRM, achats, ventes, comptabilité, etc.) fournis par Odoo en font le principal avantage de la gestion et de la réorganisation de l'entreprise.
- L'outil fournit un contrat de maintenance pour profiter des dernières mises à jour et évolutions. Il permettra également d'obtenir une assistance en cas d'erreurs et d'autres problèmes liés à l'ERP. Odoo dispose d'un réseau mondial de partenaires, où que l'on soit, il pourra nous garantir un support continu.

IV. Conteneurisation

Afin de mieux comprendre la notion de la conteneurisation nous présentons dans cette section les concepts liés à l'infonuagique (cloud computing), à la virtualisation traditionnelle et à la conteneurisation. À partir de là, nous discutons les liens qui existent

entre eux et de l'intérêt de l'utilisation des conteneurs Docker dans l'informatique moderne.

IV.1 L'infonuagique (le cloud computing)

Le cloud computing ou l'infonuagique, est une infrastructure informatique distribuée de processeurs et de mémoires, accessibles à des usagers via un réseau, généralement l'Internet. Ainsi, n'importe quel matériel connecté (ordinateur de bureau, portable, tablette, téléphone, ou autre objet connecté) peut servir d'outil pour exécuter diverses applications ou consulter des données hébergées sur des serveurs cloud. Selon le National Institute of Standards and Technology (NIST) : « le cloud computing est l'accès via le réseau, à la demande et en libre-service, à des ressources informatiques virtualisées et mutualisées. » [19].

L'informatique en nuage désigne une infrastructure informatique dans laquelle les données et les logiciels sont conservés et traités à distance dans le data center du fournisseur d'informatique en nuage ou dans des centres interconnectés au moyen d'une excellente bande passante indispensable à la fluidité du système, accessibles en tant que service par le biais d'Internet. Elle permet donc de décharger les serveurs et les services traditionnellement localisés sur des serveurs locaux vers un ou plusieurs fournisseurs tiers dotés de la compétence et des ressources requises au maintien de cette architecture réseau et de ses services [20].

Le cloud computing privilégie la haute disponibilité. Ses services doivent être accessibles depuis partout et à tout moment (access anywhere anytime).

L'intérêt principal de cette stratégie pour les entreprises réside dans la flexibilité et l'accès aux ressources à large échelle, c'est le fait qu'elles peuvent se prévaloir d'un excellent niveau de service, en ne payant que les ressources nécessaires et effectivement consommées. L'entreprise peut augmenter la capacité de son infrastructure sans investissement majeur. En effet, grâce à l'allocation dynamique (à la demande) des ressources qu'offre le cloud, il suffit de souscrire à des nouvelles ressources et celles-ci sont directement allouées. Quant au fournisseur du cloud, son but est de répondre aux besoins des clients en déployant le minimum de ressources nécessaires. Une approche courante du fournisseur consiste à mutualiser ses ressources (slicing) pour les partager entre plusieurs entreprises clients. Dans ce contexte, plusieurs défis se dressent afin

d'offrir un environnement cloud efficace. Nous pouvons en citer la garantie de bonnes performances, la gestion des ressources et la continuité de services [19].

IV.2 La virtualisation

Le concept de virtualisation consiste à créer une version virtuelle d'un dispositif ou d'une ressource, comme un système d'exploitation, un serveur, un dispositif de stockage ou une ressource réseau [21].

Par conséquent, il peut être considéré comme une abstraction physique des ressources informatiques. En d'autres termes, les ressources physiques allouées aux machines virtuelles sont extraites de leurs équivalentes physiques. Chaque périphérique virtuel, que ce soit un disque, une interface réseau, un LAN (réseau local), un commutateur, un processeur ou une mémoire, correspond à une ressource physique dans le système informatique. Chaque système d'exploitation s'exécute dans un environnement isolé, appelé Machine Virtuelle (VM pour Virtual Machine). Par conséquent, une machine virtuelle hébergée par un hôte est considérée par ce dernier comme des applications auxquelles il est nécessaire de dédier ou distribuer ses ressources [2].

Cependant, l'utilisation des machines virtuelles offre de nombreux avantages, tel que [21] :

- Exécuter simultanément sur une seule machine des applications écrites pour des systèmes d'exploitation différents.
- Exécuter des applications vieilles (lagacy applications) qui ne peuvent plus tourner sur le matériel logiciel contemporain.
- Faciliter l'installation et le test de certains logiciels. Un logiciel peut être livré tout en étant configuré sur une machine virtuelle.
- Eviter les dégâts lorsqu'on fait des manipulations avancées non maîtrisées. Car on peut sauvegarder/copier/ mettre en pause /etc. une VM. Par conséquent, si on fait une mauvaise manipulation, on a les moyens de revenir en arrière.
- Migrer une application d'une machine physique à une autre.
- Consolider l'infrastructure physique et réduire la consommation énergétique des ressources physiques.

IV.3 Conteneurs VS machines virtuelles

La virtualisation par conteneurs (également connue sous le nom de conteneurisation) consiste à encapsuler une application avec toutes ses dépendances dans un environnement isolé, appelé conteneur. Un conteneur est un environnement d'exécution virtuel qui a son propre système de fichier, réseau, processeur, mémoire vive, etc. Mais contrairement à une machine virtuelle, un conteneur n'a pas de système d'exploitation dédié. Pour s'exécuter, il doit se connecter au noyau du système d'exploitation de la machine hôte [22].

La figure suivante représente une comparaison entre ces deux technologies : conteneurisation et virtualisation

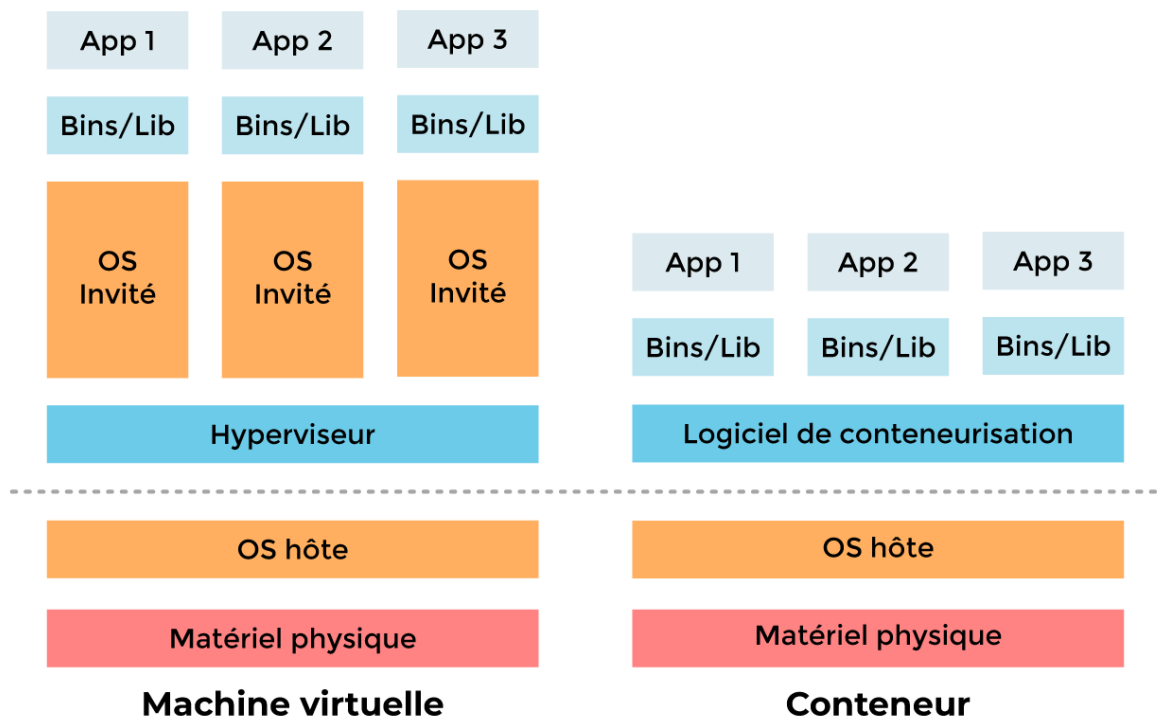


Figure I-1: Conteneur vs machine virtuelle [23]

Dans la virtualisation, l'hyperviseur gère les ressources de la machine hôte. Il est donc possible de partager les ressources mémoires car les machines virtuelles ne consomment pas la totalité de leur mémoire allouée.

Les machines virtuelles sont composées d'un système d'exploitation complet avec leur propre gestion de mémoire, pilotes de périphériques et bibliothèques.

Par contre, les conteneurs partagent le même système d'exploitation, celui de la machine hôte et également des bibliothèques si elles sont communes à plusieurs conteneurs.

Par conséquent, les conteneurs représentent une solution de virtualisation plus légère et portable car ils utilisent moins de ressources que les machines virtuelles [2].

Quelques avantages de la conteneurisation par rapport à la virtualisation sont décrits ci-dessous [22] :

- Un conteneur consomme moins de ressources matérielles qu'une VM. Par conséquent une machine hôte peut héberger plus de conteneurs que de VMs.
- Le temps de démarrage d'un conteneur est moins important que celui d'une VM.

Un conteneur fournit donc les ressources nécessaires pour exécuter des applications comme si ces dernières étaient les seuls processus en cours d'exécution dans le système d'exploitation de la machine hôte [19].

IV.4 Docker

Il existe de nombreux outils permettant de gérer des conteneurs. Le plus utilisé est Docker.

Docker est une plateforme open source qui permet à des applications d'être déployées à partir de conteneurs.



Le concept de Docker est d'avoir une couche d'abstraction qui permet aux développeurs de logiciels de conditionner n'importe quel programme, de sorte que le déploiement est géré par la technologie des conteneurs, quelle que soit l'infrastructure physique.

La plate-forme Docker favorise la portabilité et l'intégration des applications dans différents environnements.

Avec Docker, les développeurs peuvent configurer une application sur leur ordinateur et la transférer à d'autres personnes, qui pourront la déployer et l'exécuter sur un serveur Docker sans avoir une différence de fonctionnement avec la version du développeur.

Pour comprendre ce qu'est Docker et comment il fonctionne, il est essentiel de savoir qu'il est lié directement à Linux via son noyau appelé Linux Kernel, qui contient deux services importants dans l'architecture Docker.

Docker s'appuie sur une technologie de virtualisation appelée Linux Containers (LXC). Chaque conteneur est considéré comme un système d'exploitation indépendant. Lorsque le conteneur est en cours d'exécution, il doit être connecté au noyau du système d'exploitation sous-jacent (Linux) et utiliser l'isolation pour pouvoir gérer ses ressources (CPU, mémoire, connexion réseau...) qui lui seront privées. Par conséquent, les conteneurs Docker, à l'opposé des VMs traditionnelles, ne requièrent aucun système d'exploitation séparé et n'en fournissent aucun. Ils s'appuient plutôt sur un même hôte utilisant le même noyau. Ceci permet d'améliorer les performances du système, notamment lorsqu'il s'agit de démarrer ou d'arrêter un conteneur [2].

L'utilisation du Docker consiste à créer et utiliser des objets Docker. Nous allons voir deux objets Docker : les images et les conteneurs.

- Une image est un template contenant des instructions qui permettent de créer un conteneur.
- Un conteneur est une instance exécutable d'une image, qu'on peut créer, démarrer, arrêter, etc.

L'architecture du Docker est basée sur une architecture de type client-serveur, elle repose sur trois composants : le client, le démon et le registre [22].

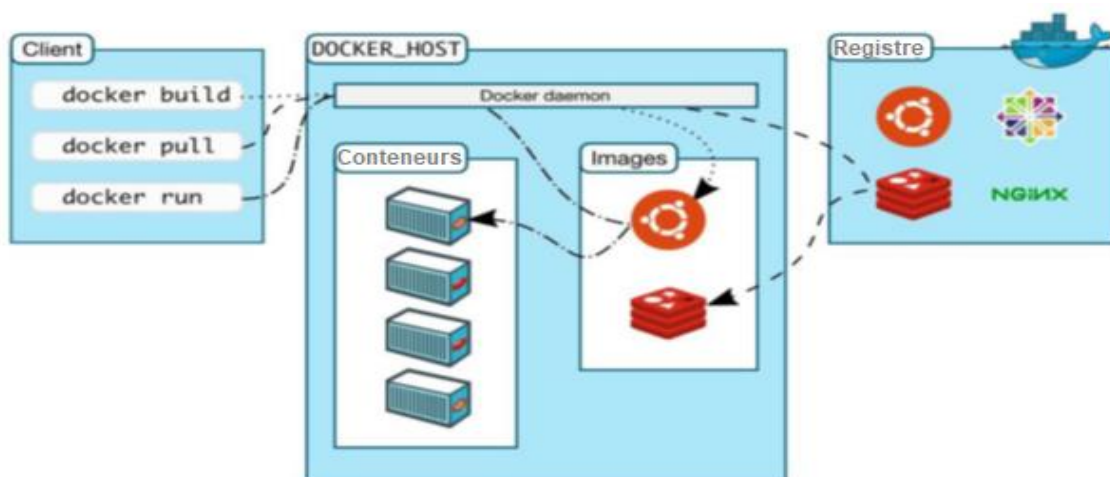


Figure I-2: Architecture du Docker [24]

- Le client permet aux utilisateurs d'interagir avec le démon via des commandes simplifiées.
- Le démon écoute les requêtes venant des clients et gère les objets Docker.
- Le registre stocke les images Docker. Il existe un registre public fourni par Docker « Docker Hub », que n'importe qui peut utiliser [22].

V. Conclusion

Au terme de ce chapitre, nous avons présenté les notions de base associées au commerce électronique, dont les avantages poussent toutes entreprises désirant s'épanouir à l'utiliser. Nous avons aussi vu qu'Odoo est un outil polyvalent permettant d'accroître l'interopérabilité des services ainsi que la communication et la collaboration au sein d'une entreprise. Grâce à ses différents modules, il est entièrement personnalisable et peut être parfaitement adapté à la structure des différentes entreprises existantes ; en revanche ses avantages ont un prix. Enfin, nous avons exposé la conteneurisation. Plus précisément, nous avons défini le domaine d'application de la conteneurisation, qui n'est autre que le cloud computing. L'étude comparative entre l'utilisation des machines virtuelles et les conteneurs montre que ces derniers ont un avantage inhérent sur les VMs en raison de l'amélioration de plusieurs métriques de performances (ex : CPU, RAM, stockage, temps de démarrage, etc.). Le chapitre suivant sera consacré à l'étude préliminaire et à la conception de notre site web e-commerce pour la vente en ligne des pièces de rechanges neuves et d'occasions en utilisant Odoo et le Docker.

Chapitre II : Étude préliminaire & Conception

I. Introduction

L'objectif principal du e-commerce est d'améliorer le développement et de moderniser les entreprises. Cependant, si le site e-commerce ne répond pas à la vision des utilisateurs, il sera déserté et de ce fait, son étude préliminaire adéquate doit être bien faite.

Dans le présent chapitre, on commencera dans un premier lieu, par la présentation de l'entreprise cliente et ses spécifications, puis nous allons établir l'étape de la conception qui va contenir d'une part la planification du projet à l'aide d'un diagramme de Gantt, et d'autre part les diagrammes UML pour présenter les cas d'utilisation, les diagrammes de séquence et le diagramme de classe.

II. Présentation de l'entreprise cliente (SAS APO)

SAS APO, est une société qui se situe à Mitry-Mory en France (les environs de Paris), elle est spécialisée dans la vente en ligne de pièces de rechange neuves et d'occasions comme elle s'occupe de l'entretien et réparation d'automobiles légers.



II.1 Analyse des besoins de l'entreprise cliente

La société fait la vente des pièces de rechange de différentes marques et de différents modèles en particulier les moteurs d'occasion (essence et diesel). Comme toutes les sociétés commerciales, SAS APO possède sa manière de présenter et de commercialiser ses produits [25].

1. Si on regarde <http://apo77.com/ecommerce/home> qui est l'ancien site, on remarque qu'il possède l'arborescence suivante :

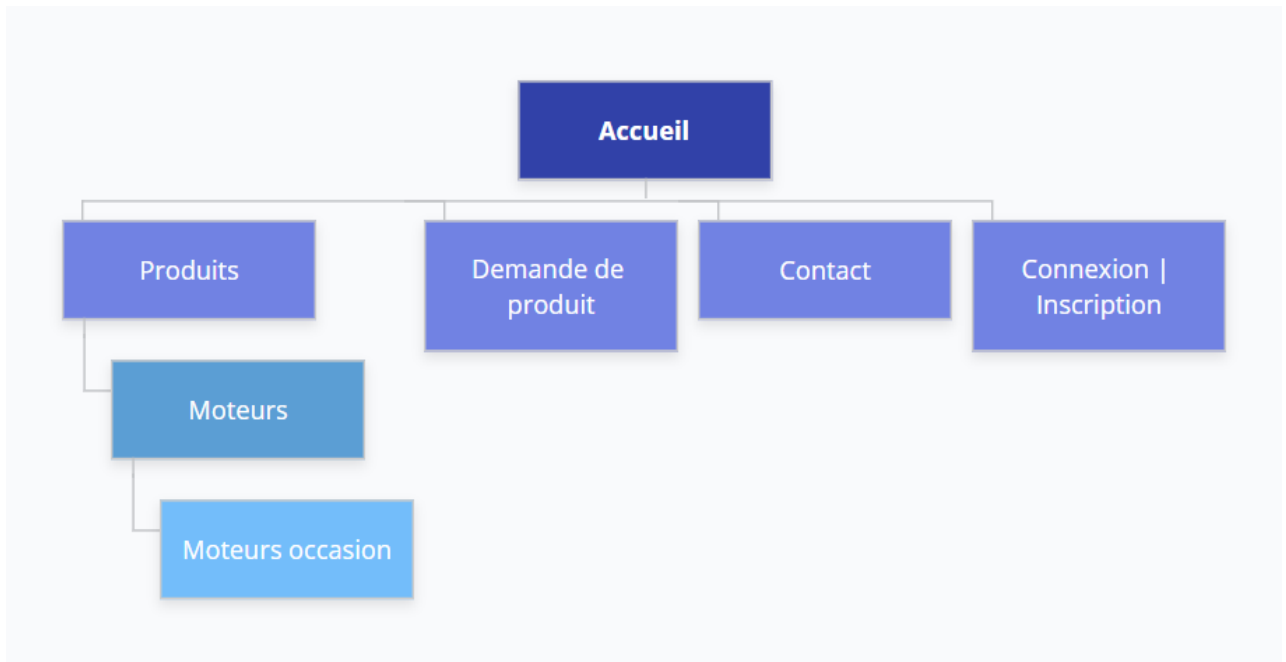


Figure II-1: Arborescence de l'ancien site.

- **La page d'accueil** : c'est la page principale du site, elle présente aux visiteurs les nouveaux produits et leur permet de rechercher des articles.
- **La page produits** : représente les catégories et les sous catégories des produits mis en vente.
- **La page demande de produit** : permet aux internautes désirant un produit spécifique de le demander aux fournisseurs.
- **La page contact** : c'est là que souvent les nouveaux visiteurs vont lorsqu'ils ont une question et veulent vraiment parler à une personne de l'entreprise.
- **La page connexion/inscription** : comme son nom l'indique bien, elle permet aux visiteurs soit de se connecter, ou bien, s'ils ne sont pas inscrits sur le site, de le faire en temps réel.

Donc notre site doit respecter la même logique.

2. Pour passer une commande, le visiteur doit ajouter les produits qu'il veut dans le panier. Il obtiendra donc la page suivante :

Panier



Nom	Quantité	Prix Unitaire	Total	
Moteur 407 C5 C6 2.2 HDI 170 FAP 4HT 4H01	- 1 +	950 €	950 €	-
Moteur occasion diesel 2.0L 143 N47C20A	- 1 +	1850 €	1850 €	-
Moteur 2.0 hdi 140cv 136cv	- 1 +	800 €	800 €	-

Code de réduction :

Vérifier

Montant Total :

3600 €

Commander

Retour

Figure II-2: L'ajout des produits dans le panier dans l'ancien site

3. Chaque produit appartient à une catégorie. Dans notre cas, on a la catégorie « moteurs », ou chaque moteur a une marque et un modèle spécifique.
4. Le visiteur peut chercher un produit puis finaliser l'achat. Cependant, le site doit avoir une fonctionnalité de recherche des produits.
5. Pour qu'un visiteur confirme une commande, il doit s'inscrire cela veut dire qu'il devient client, une fois qu'il est client il pourra faire le paiement par carte bancaire et consultera par la suite les toutes dernières informations relatives à sa commande.
6. Un visiteur peut faire une demande d'un produit qui n'existe pas sur le site et sa demande sera envoyée et validée une fois inscrit.
7. Pour que l'ancien site ait pu être administré et que les commandes gérées, l'équipe SOGESI avait développé une plateforme dédiée à la gestion du site e-commerce (coté administrateur). Cette plateforme permettait au webmaster (admin) de :
 - Actualiser le contenu du site.
 - Ajouter des produits.
 - Gérer le stock.
 - Ajouter des catégories et des sous catégories.
 - Mettre à jour les commandes.
 - Gérer les codes promo.

- Consulter les demandes de produits.
- Gérer les frais de livraison.
- Faire l'inventaire.

Ci-dessous une figure qui montre la gestion des produits dans l'ancien site :

Barcode	Image	Titre	Prix	Quantité	Catégorie	Action
3704716062529		Moteur MERCEDES Mw163 CDI - 642 940	1900	1	Moteurs occasions	Modifier, Supprimer, Imprimer
3704282138873	NO IMAGE	Moteur mercedes 2.2 cdi	1100	1	Moteurs occasions	Modifier, Supprimer, Imprimer
3704282138873	NO IMAGE	MOTEUR HYUNDAI / KIA 1.5 L CRDI 110 CV - D4FA	600	1	Moteurs occasions	Modifier, Supprimer

Figure II-3: La gestion des produits dans l'ancien site

Cette page permet à l'admin de trier/ modifier/supprimer/imprimer les produits.

- En plus des anciennes fonctionnalités (citées en amont) de l'ancien site, SAS APO décide d'en ajouter une nouvelle pour administrer le site avec l'ERP Odoo qui fournit une version gratuite pour les utilisateurs et afin de profiter de ses avantages, d'où notre projet.

III. Présentation du projet

III.1 Méthodologie de travail

La nature du projet nous incite à suivre les méthodes agiles, plus précisément la méthode Scrum. En fait, tout au long de notre travail, les spécifications du projet n'ont pas cessé d'être changées. Scrum permet de planifier ses tâches de façon flexible en fonction de ses besoins, elle permet de démarrer le projet avec le moins d'informations et

effectuera des ajustements réguliers au cours du projet. Le cycle de vie de la méthode Scrum est divisé en plusieurs Sprints consécutifs [26].

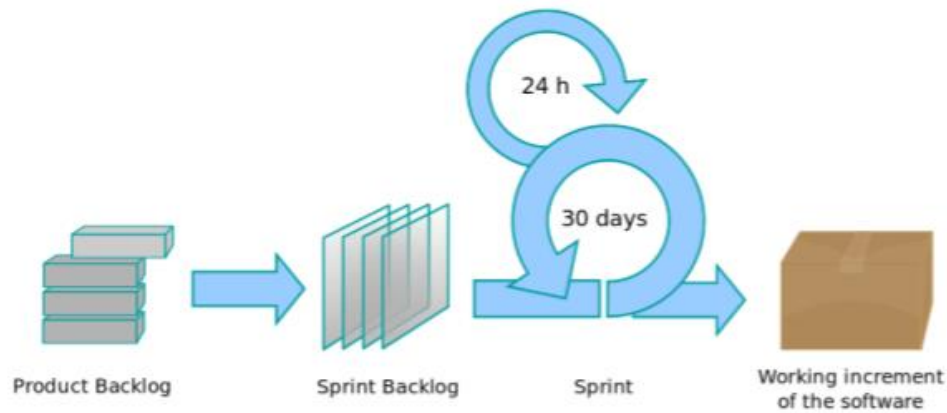


Figure II-4: Exemple de développement en Scrum [26].

III.2 Planification du projet

Un projet est un ensemble d'activités à entreprendre pour atteindre un objectif précisément défini en mobilisant des ressources humaines et matérielles dans des délais fixés et dans la limite d'une enveloppe budgétaire allouée avec une qualité exigée [27].

La gestion de projet est la mise en œuvre d'une méthode permettant d'atteindre l'objectif final qui est la création du produit ou du service, tout en prenant en compte les contraintes de qualité, de coût et de délai. Ces trois variables constituent le triangle de la performance, selon Zorzabalbère (2011) [28] :

- La **qualité** est la réponse au besoin du client.
- Le **coût** est le budget nécessaire à la mise en œuvre du projet.
- Le **délai** de réalisation est le calendrier dans lequel le projet doit se réaliser.



Figure II-5: Triangle de la performance [28]

Les projets informatiques n'atteignent pas souvent leurs objectifs (dépassement de délais, surcoûts, qualité insuffisante) [27]. Pour cela, il a fallu choisir un outil de gestion de projet pour bien planifier, organiser, suivre le projet et surtout pour rester dans la bonne voie. Nous avons choisi donc « MS Project » qui sert à réaliser le diagramme de GANTT qui est un excellent outil de suivi de l'état d'avancement du projet, il permet la planification, le pilotage du projet ainsi que l'organisation des tâches et voir graphiquement leur évolution.

L'idée est de découper le projet en un nombre maximal de tâches, chaque tâche est caractérisée par la durée, le coût, les ressources qu'on va lui affecter...et elles sont reliées entre elles par des relations de dépendance.

- Liaison Fin-Début (FD) : une tâche ne peut débuter que lorsque la précédente sera terminée. Il s'agit du mode d'enchaînement standard.
- Liaison Fin-Fin (FF) : les 2 tâches doivent se terminer en même temps.
- Liaison Début –Début (DD) : une tâche ne peut débuter que si la précédente a démarré.
- Liaison Début-Fin (DF) : une tâche ne peut pas se terminer tant que la précédente n'a pas démarré [29].

Remarque : l'estimation de la durée de chaque tâche doit être raisonnable. Une durée trop courte entraîne l'impossibilité de la respecter alors qu'une durée trop longue engendre un surcoût du projet.

La figure ci-dessous représente le diagramme de Gantt associé à notre ordonnancement de travail :

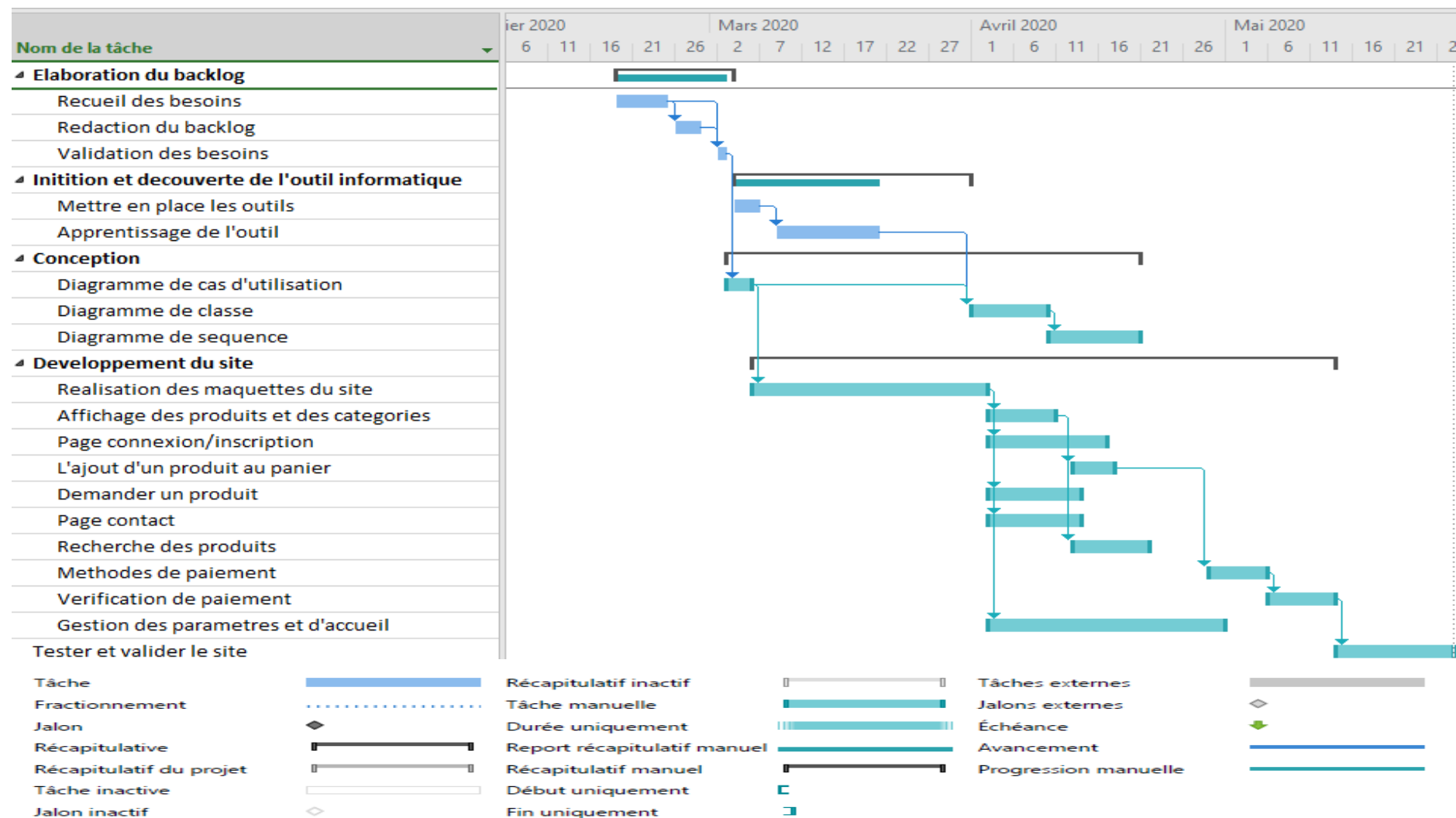


Figure II-6: Diagramme de Gantt

IV. Identification des acteurs

Un acteur représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes (utilisateur, dispositif matériel ou autre système) qui interagissent directement avec le système étudié.

Chaque acteur a un rôle qui décrit ses besoins et ses capacités. Les acteurs qui auront à utiliser notre système sont :

- L'internaute : est un acteur général qui peut être soit visiteur soit client.
- Le visiteur : est un utilisateur inconnu du site web qui peut consulter le site, rechercher et/ou demander des produits et gérer son panier et créer un compte. A ce stade-là, il n'est pas encore un client.
- Le client : cet acteur est un visiteur ayant déjà créé un compte sur le site, donc il est connu par le site grâce à un compte, il peut donc effectuer une commande et suivre le processus d'achat des produits et les étapes requises.
- L'administrateur : une personne qui a pour rôle principal de gérer les ventes. C'est celui qui s'occupe du dynamisme du site et veille aux mises à jour des produits et à la gestion des livraisons.
- Service de paiement : sont les services qui permettent aux clients de payer en ligne tel que : Paypal, Stripe, PayUmoney...Ils sont totalement intégrés à Odo.

V. Conception

Pour la modélisation du projet, nous avons utilisé le langage UML (en anglais Unified Modeling Language ou « langage de modélisation unifié ») qui est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes. Il est apparu dans le monde du génie logiciel, dans le cadre de la « conception orientée objet ». Couramment utilisé dans les projets logiciels, il peut être appliqué à toutes sortes de systèmes ne se limitant pas au domaine informatique. En effet, l'UML nous permet une meilleure conception du site e-commerce avec ses notions d'objets et de classes, et nous donne une décomposition claire et simple afin de dégager les entités et les classes nécessaires.

UML est constitué de treize diagrammes différents, chacun représente un concept du système, nous n'avons utilisé que trois qui nous sont apparus essentiel pour notre conception, à savoir [14] :

- Le diagramme de cas d'utilisation : utilisé pour la modélisation des besoins fonctionnels des utilisateurs.
- Le diagramme de séquence : pour détailler les scénarios possibles des acteurs avec le système.
- Le diagramme de classe : Pour définir les composantes du système final et faciliter l'implémentation orienté objet.

V.1 Diagramme de cas d'utilisation

Les cas d'utilisation décrivent sous forme d'actions et de réactions, le comportement du système étudié du point de vue des utilisateurs. Ils définissent les limites du système et ses relations avec son environnement [14].

La figure ci -dessous représente le diagramme de cas d'utilisation général :

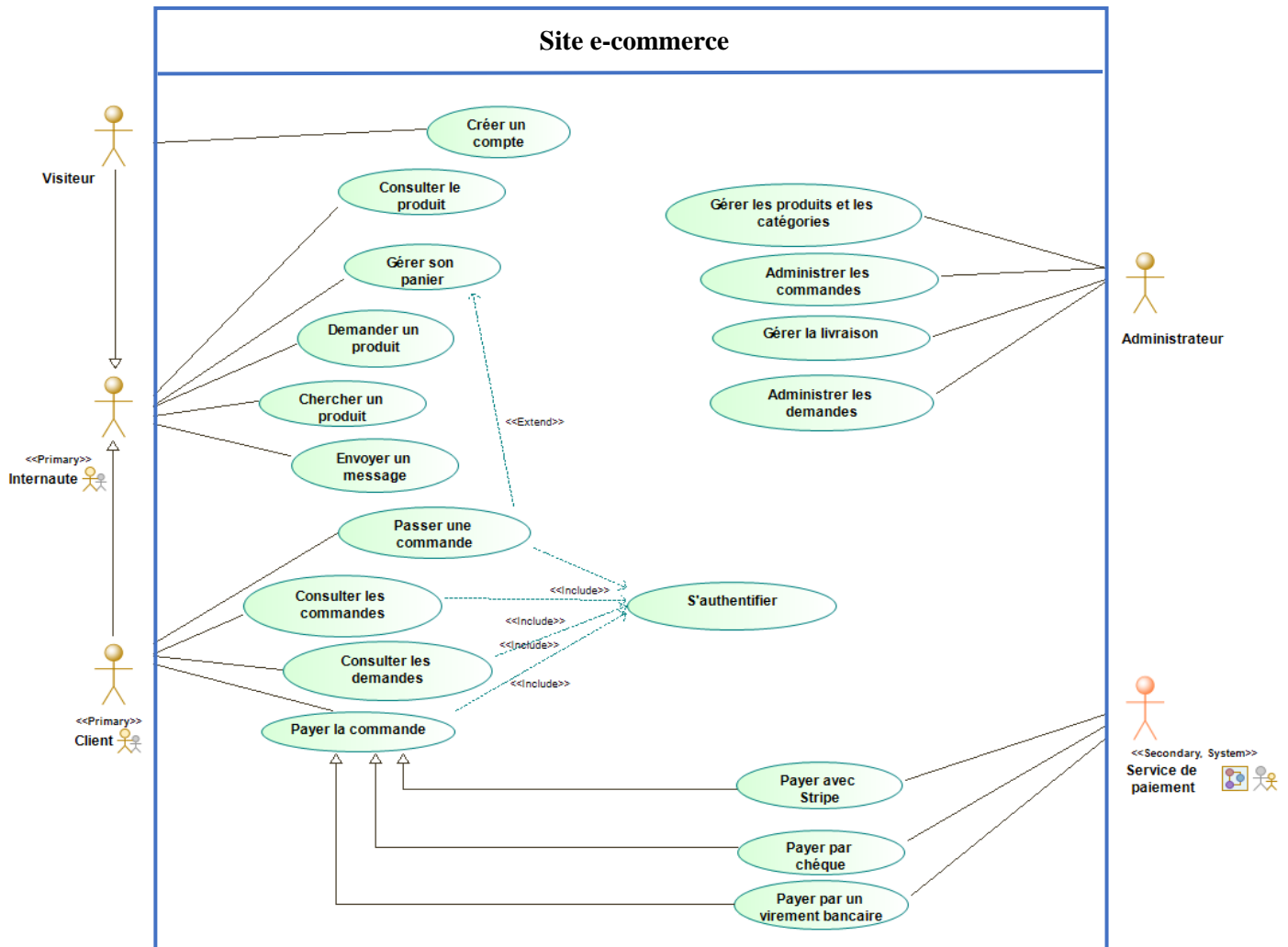


Figure II-7: Diagramme de cas d'utilisation général

Le but de ce diagramme est d'identifier les besoins du client pour rédiger le cahier de charge et d'avoir une vision globale du comportement fonctionnel de notre système.

L'authentification est primordiale pour chaque tâche du client, d'où la relation « include ». La relation « extend » indique une réalisation optionnelle des tâches. Elle est utilisée pour indiquer que le cas d'utilisation « Passer une commande » n'est pas toujours nécessaire au cas d'utilisation principal « Gérer son panier », ce qui signifie que le client peut passer sa commande à tout moment du remplissage de son panier.

V.2 Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence est une représentation graphique décrivant les interactions entre un groupe d'objets en montrant, de façon séquentielle, les envois de message qui interviennent entre les objets. Le diagramme peut également montrer les flux de données échangées lors des envois de message [14].

Dans ce qui suit, nous représentons les diagrammes de séquence des cas d'utilisation les plus pertinents.

V.2.1 Cas d'utilisation « Demander un produit »

Un internaute a la possibilité de passer une demande d'un produit qui n'existe pas sur le site. Une fois le produit demandé, les informations seront envoyées à l'API REST (le type le plus utilisé et le plus fréquent d'API sur internet, elle permet aux utilisateurs de communiquer avec ces services cloud.) qui va la vérifier et l'enregistrer par la suite dans Odoos'il n'y a pas de problèmes. Ce scénario se fait selon la chronologie représentée par la figure suivante :

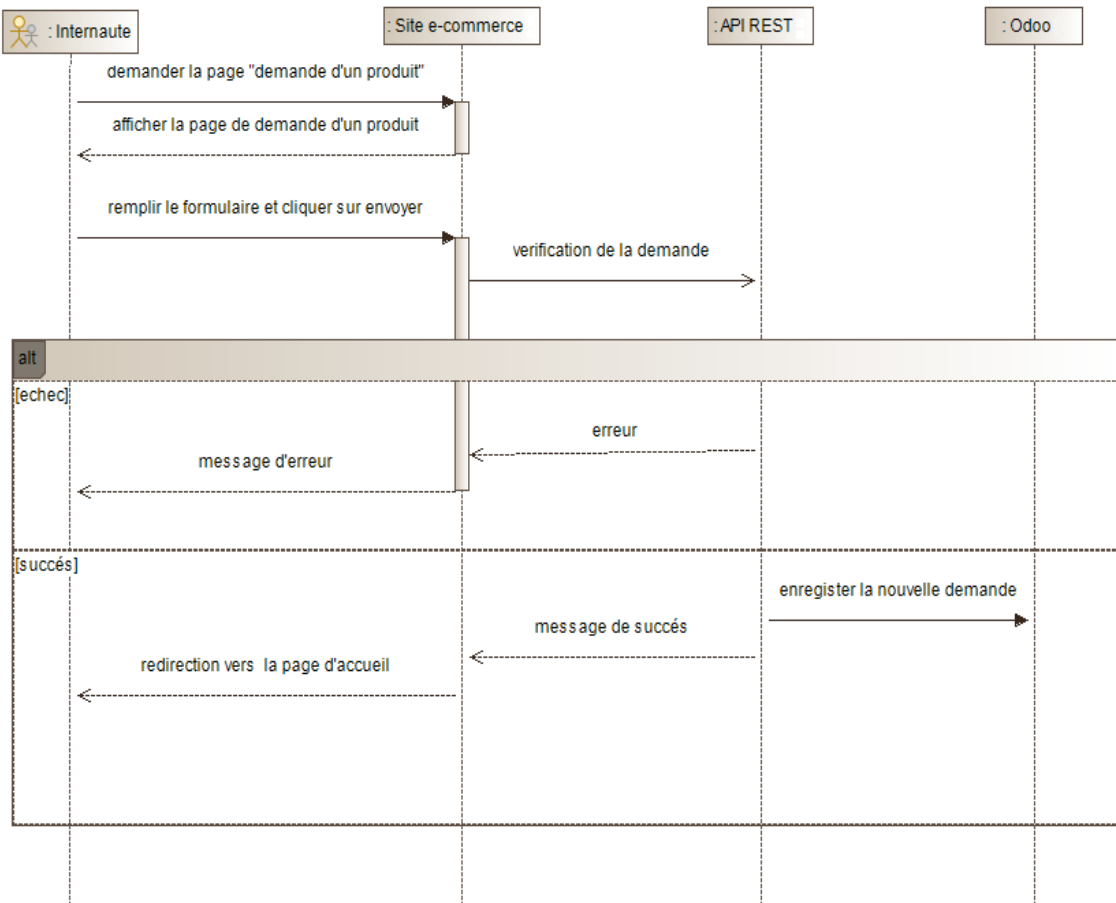


Figure II-8: Diagramme de séquence détaillé de « demander un produit »

V.2.2 Cas d'utilisation « Chercher un produit »

Si l'internaute veut chercher un produit dans le site, il doit saisir sa marque ou son modèle, le système interroge Elasticsearch (une base de données NoSql dont la particularité est de pouvoir indexer des documents fortement orientés textes) pour faire la recherche ensuite il affiche le produit cherché s'il existe sinon il affiche une liste vite.

Le scénario de chercher un produit se fait selon la chronologie représentée par la figure suivante :

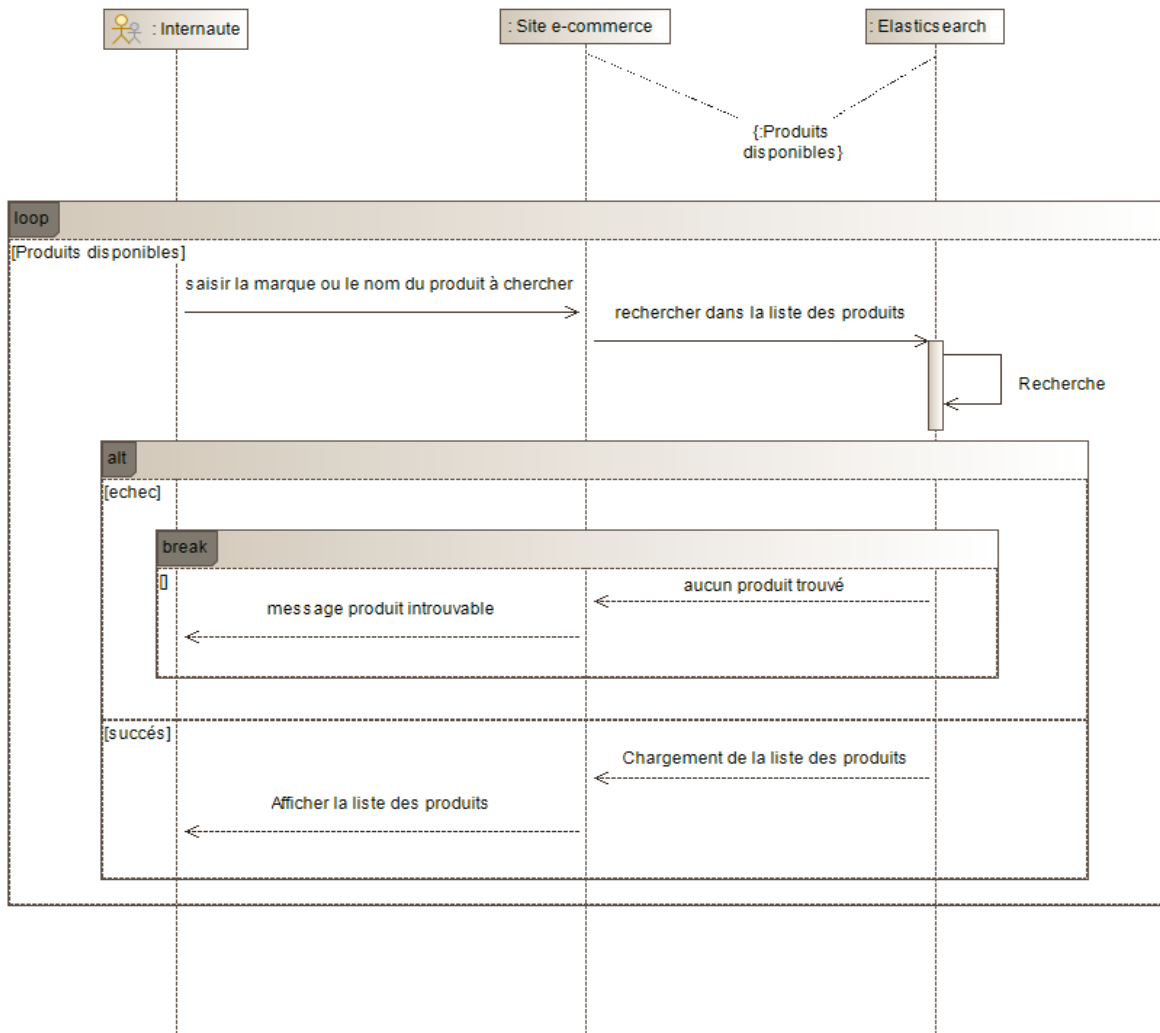


Figure II-9: Diagramme de séquence détaillé de « chercher un produit »

V.2.3 Cas d'utilisation « Payer la commande »

Pour payer une commande il faut d’abord s’authentifier (se connecter si on est déjà client / s’inscrire si on est internaute). Le site e-commerce vérifie le compte et le mot de passe du client et enregistre les informations de l’inscription (dans le cas de création d’un nouveau compte) dans LocomotiveCMS (outil de gestion de contenu pour servir les pages de la boutique en ligne). Ensuite le client sélectionne l’adresse d’expédition, le mode de livraison et le type de paiement après le système vérifie les données introduites.

La chronologie du scénario relatif au paiement de la commande est représentée par la figure II-10 :

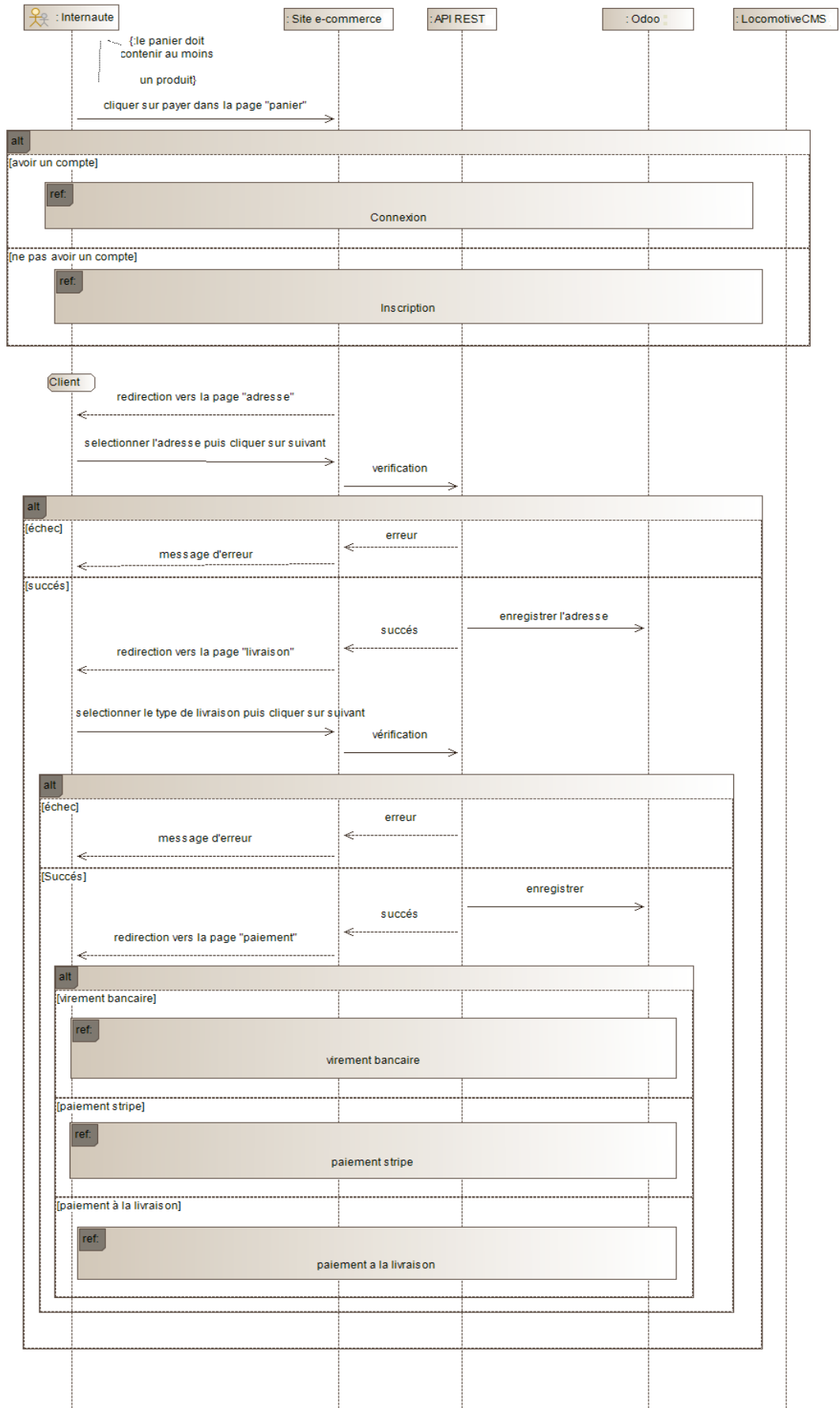


Figure II-10: Diagramme de séquence détaillé de « payer la commande »

V.3 Diagramme de classe

Il représente les classes intervenant dans le système. Le diagramme de classes est une représentation statique des éléments qui composent un système et leurs relations. Chaque application qui va mettre en œuvre le système sera une instance des différentes classes qui le composent [14].

Le diagramme ci-dessous présente les différentes classes qui composent le système.

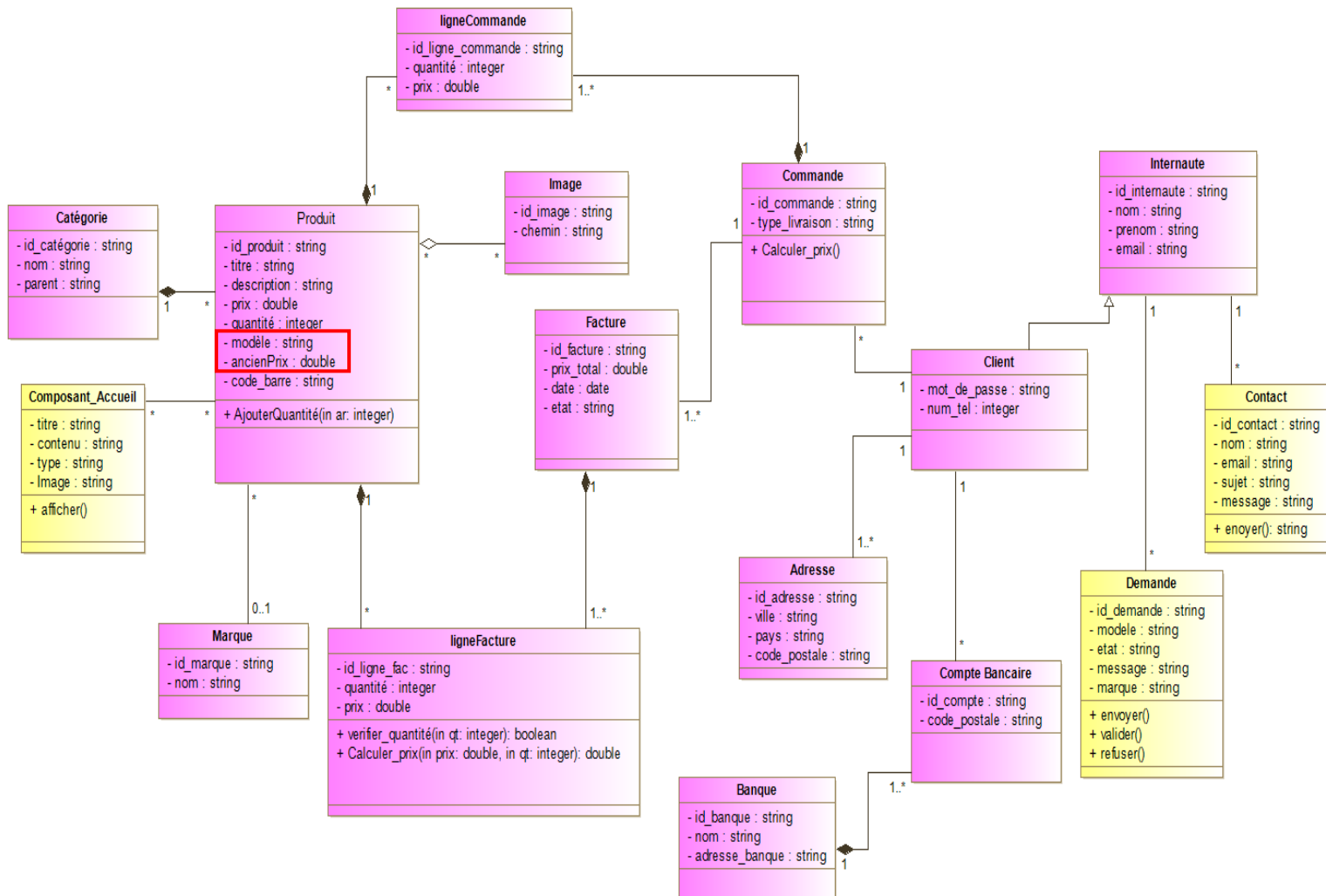


Figure II-11: Diagramme de classe.

Remarque :

- Les classes en rose désignent les classes relatives aux modules d'OdoO qui existent déjà.
- Les classes en jaune désignent les nouveaux modèles que nous avons créés.
- Nous avons ajouté de nouveaux champs ('modèle' et 'ancien prix') au modèle produit.

VI. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons abordé la phase de conception qui a un rôle primordial dans la compréhension des objectifs et des fonctionnalités de notre site e-commerce. Nous avons commencé par un bref survol du travail en introduisant l'entreprise cliente et ses spécifications pour identifier les besoins qui proviennent des utilisateurs de notre système. Ensuite nous avons représenté les différents diagrammes qui permettent l'interaction entre les différents composants du système. Enfin, ce chapitre nous a permis de préparer la phase de réalisation qui concrétisera tout ce qui a été présenté jusque-là.

Dans le chapitre suivant nous allons aborder la dernière partie qui représente la partie réalisation de notre site e-commerce, en se basant sur les mécanismes et les solutions déterminées dans la phase de conception.

Chapitre III :

Réalisation du site

I. Introduction

La réalisation vient parachever le travail de l'étude préliminaire et de l'étude conceptuelle. Elle représente la dernière étape et elle est très importante car grâce à elle le projet informatique va exister réellement, sa réussite dépend d'une multitude de choix essentiellement d'ordre technique concernant l'exécution de ce qui a été conçu et proposé comme solution afin de répondre aux besoins des utilisateurs et de résoudre les insuffisances perçues.

Ce chapitre est donc consacré à la partie réalisation de notre site web et à la présentation de la solution open source ShopInvader pour créer notre boutique en ligne liée directement à Odoo. Le choix de cette solution de développement s'est fait par l'entreprise SOGESI et elle s'est fondée principalement sur sa gratuité et sa performance.

II. ShopInvader

ShopInvader [30] est une solution e-commerce Open-source, performante qui permet de créer et gérer facilement une boutique en ligne liée directement à Odoo. Elle est conçue pour accompagner et maîtriser la croissance de l'entreprise sur internet, comme elle est pleinement adaptée aux problématiques actuelles des e-marchands.



Figure III-1: Logo de ShopInvader [30].

Cette solution a été créée par la société Akretion [31] qui est une société de Services en Logiciels Libres spécialisée dans l'intégration et le déploiement de l'ERP Odoo dans les PME. Basée au Brésil et en France, elle est présente sur les marchés européens, nord-américains et brésiliens avec une grande expérience dans les solutions de gestion d'entreprise ainsi que dans le monde de l'Open-source. La société apporte à ses partenaires et clients les solutions les plus compétitives du marché pour tirer parti de la gestion de l'entreprise, elle aide à la gestion des projets ERP avec Odoo.

Les principaux axes qui ont guidé la création de cette nouvelle plateforme e-commerce sont performance, robustesse et durabilité, l'idée était de réunir toutes ces qualités dans une seule et même solution adaptable à des différents métiers [32]. Après avoir pris conscience des problématiques des solutions de connexion de plateforme e-commerce

avec Odoo, ils ont décidé d'apporter une nouvelle approche pour les projets de commerce électronique avec Odoo.

ShopInvader est à la fois un CMS, utile pour gérer le contenu du site (images, textes) et une solution e-commerce permettant de fournir des solutions efficaces aux e-commerçants afin que les catalogues et les commandes de leurs magasins soient pilotés depuis l'ERP Odoo sans synchronisation (les produits et les catégories liés à Odoo sont synchronisés par défaut toutes les 24 heures avec le moteur de recherche) [31].

III. Logiciels utilisés

Lors du développement de notre site nous avons utilisé la solution ShopInvader qui englobe plusieurs outils logiciels. La figure suivante montre son architecture :

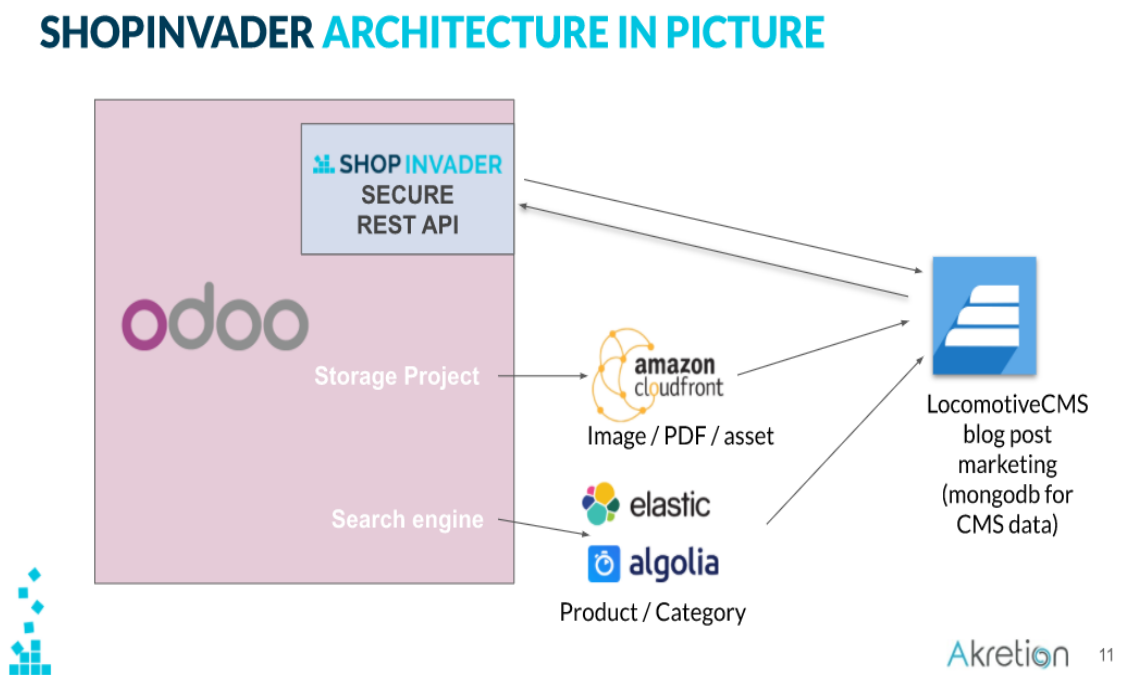


Figure III-2: Architecture de ShopInvader [33].

L'architecture de ShopInvader est basée sur une API REST (REST pour REpresentational State Transfer) ou le but majeur est de renforcer la sécurité des données [34]. API REST est un style d'architecture basé sur le protocole HTTP, qui permet de manipuler des ressources via un URI (Uniform Resource Identifier). Pour manipuler ces ressources, elle utilise les méthodes HTTP suivantes [35] :

- **GET** : récupération d'une ressource ;
- **POST** : ajout d'une ressource ;

- **PUT** : mise à jour partielle ou complète d'une ressource ;
- **DELETE** : suppression d'une ressource ;
- **HEAD** : similaire à GET, mais permet uniquement de récupérer les en-têtes HTTP.

Dans ce qui suit, nous allons présenter les différents logiciels inclus dans la solution ShopInvader :

III.1 Odoo



ShopInvader utilise Odoo comme logiciel de gestion intégré (ERP). C'est là que nous avons défini les produits et les catégories, stocké les informations de l'entreprise, géré les commandes, les demandes... Odoo stocke ses données dans la base de données **PostgreSQL** (un système de gestion de base de données relationnelle et objet).

C'est là où se déroulent toutes les tâches liées à l'entreprise (traitement des bons de commande, gestion des stocks ...).

Comme nous avons vu dans le chapitre I, Odoo est un ERP très complet avec un périmètre fonctionnel fortement étendu au fil des années et des versions assurant [36] :

- La gestion des produits et des catégories,
- Gestion des images,
- Urls et redirections,
- Optimisation des moteurs de recherche (SEO),
- Support multi-langues,
- Edition de masse.

III.2 LocomotiveCMS



ShopInvader utilise LocomotiveCMS comme outil de gestion de contenu pour servir les pages de la boutique. Il est considéré comme un éditeur de contenu simple, intuitif et entièrement Open-source pour mettre à jour les textes, les images et les traductions du site Web d'une façon simple et facile.

Avec à LocomotiveCMS les utilisateurs peuvent voir instantanément le rendu des changements de contenu qu'ils effectuent.

Avec ce CMS intégré, ShopInvader offre une grande souplesse dans la gestion des articles et du contenu de la boutique en ligne afin de proposer un contenu riche et adapté

aux contraintes de Search Engine Optimization (SEO) [31]. Il est considéré comme le moteur du site e-commerce et le backoffice pour l'édition des contenus. C'est là qu'on écrit du contenu public comme des articles ou des pages. Locomotive stocke ses données dans une base de données **mongoDB** (un système de gestion de base de données orienté documents).

Locomotive est le côté serveur de l'architecture. C'est ce qui se cache derrière le site Web, il gère des pages web dynamiques et peut servir des blogs, des portails et des magasins. Avec une seule instance de LocomotiveCMS, Il est possible de gérer autant de sites web qu'un serveur peut gérer [36].

III.3 Elasticsearch



ShopInvader est compatible avec deux moteurs de recherche : **Algolia** et **Elasticsearch**.

Dans notre projet nous avons opté pour **Elasticsearch** qui est un moteur de recherche capable de stocker une grande quantité de documents et que l'on peut interroger en temps réel. De plus, son langage de requête apporte des possibilités d'interrogation intéressantes que l'on pourra exploiter pour extraire des statistiques en temps réel [37]. Il nous offre un ensemble très riche de fonctionnalités de recherche telles que la facettisation, la recherche par synonymes et l'orthographe. Il est efficace et offre de très bonnes performances.

Avec ShopInvader, Odoo envoie les produits et leurs catégories au moteur de recherche qui sont récupérés ensuite par le LocomotiveCMS et le navigateur de l'utilisateur.

III.4 Docker



Dans le cas réel, les applications Odoo, Locomotive et Elasticsearch seront installées sur un serveur distant qui est le Docker.

Avant de commencer le développement de notre site, il a fallu s'assurer que notre système dispose :

1. D'un conteneur **Docker** (expliqué dans le chapitre I) qui exige la version 64 bits de l'une de ces versions d'Ubuntu :
 - Ubuntu Focal 20.04 (LTS)
 - Ubuntu Bionic 18.04 (LTS) qui est notre système d'exploitation pour la réalisation du projet.

- Ubuntu Xenial 16.04 (LTS)
- 2. Ainsi qu'un **Docker Compose** qui est un outil permettant de définir et d'exécuter des applications Docker multi-conteneurs [38].

ShopInvader met à disposition des utilisateurs une **image Docker** qui est considérée comme un modèle en lecture seule qui contient un ensemble d'instructions pour créer un conteneur pouvant s'exécuter sur la plate-forme Docker et qui offre un moyen pratique de regrouper des applications et des environnements de serveur préconfigurés, que vous pouvez utiliser pour votre propre usage privé ou partager publiquement avec d'autres utilisateurs de Docker [39]. Cette image Docker nous a permis d'avoir une instance complète avec Odoo, Locomotive et Elasticsearch.

III.5 Ruby On Rails



Locomotive nécessite une version de Ruby supérieure ou égale à 2.5 pour son bon fonctionnement. Ruby on rails est un Framework web basé sur le design pattern MVC et utilisant le langage Ruby qui est un langage de programmation interprété orienté objet. Il permet de créer des applications Web plus simplement et plus rapidement [40].

III.6 Bootstrap



ShopInvader met à disposition par la communauté un Template Open source idéal pour un démarrage rapide d'un projet e-commerce et offre l'opportunité de créer rapidement et facilement un Template frontend de la boutique en ligne en utilisant seulement du HTML, CSS et JavaScript.

Ce thème s'appuie sur Bootstrap v4 qui est un Framework CSS bien organisé et structuré, mais pas seulement, puisqu'il embarque également des composants HTML et JavaScript. Il comporte un système de grille simple et efficace pour mettre en ordre l'aspect visuel d'une page web. Il apporte du style pour les boutons, les formulaires, la navigation ... Il permet ainsi de concevoir un site web rapidement et avec peu de lignes de code ajoutées [41].

III.7 Stripe

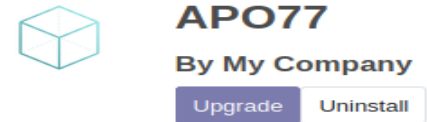


ShopInvader intègre les paiements par carte bancaire avec Stripe, une infrastructure de paiement web sécurisée (certifiée niveau 1 de l'industrie des cartes de paiement « PCI » le niveau le plus élevé) et très efficace en facilitant le paiement en ligne. Elle est rapidement devenue une référence en matière de paiement e-commerce. De nombreuses grandes

entreprises l'utilisent comme : Twitter, Facebook, Pinterest, Shopify, et pleins d'autres. Elle est rapide et sécurisée, elle permet aux clients de payer simplement en utilisant leur numéro de carte bancaire sans quitter le site web ainsi que d'envoyer des virements dans le monde entier [14].

IV. L'ajout du module « APO77 »

La démonstration de ShopInvader ne répond pas aux besoins de l'entreprise cliente pour cela, il nous a fallu créer un nouveau module, l'installer et l'intégrer à ShopInvader.



Long description of module's purpose

Ce module permet de :

- Recevoir les demandes des produits venant des utilisateurs du site.

la figure III-3 montre le code qui nous a permis d'envoyer les données entre Odoo et locomotiveCMS en utilisant une Api Rest.

```
class demandeService(Component):
    _inherit = "base.shopinvader.service"
    _name = "shopinvader.demande.service"
    _usage = "demande"
    _expose_model = "apo.apo"

    # The following method are 'public' and can be called from the controller.

    def get(self, _id):
        return self._to_json(self._get(_id))

    def search(self, **params):
        if not self.partner:
            return {"data": []}
        else:
            return self._paginate_search(**params)

    # pylint: disable=W8106
    def create(self, **params):
        self.env["apo.apo"].create(params)
        return self.search()

    def _validator_search(self):
        return {}

    def _json_parser(self):
        res = [
            "id",
            "email",
            "message",
            "modele",
            "marque",
            "etat",
        ]
        return res
```

Figure III-3: Code de traitement des données.

Il existe une présentation graphique qui assure que le code fonctionne correctement, l'image suivante représente ceci :

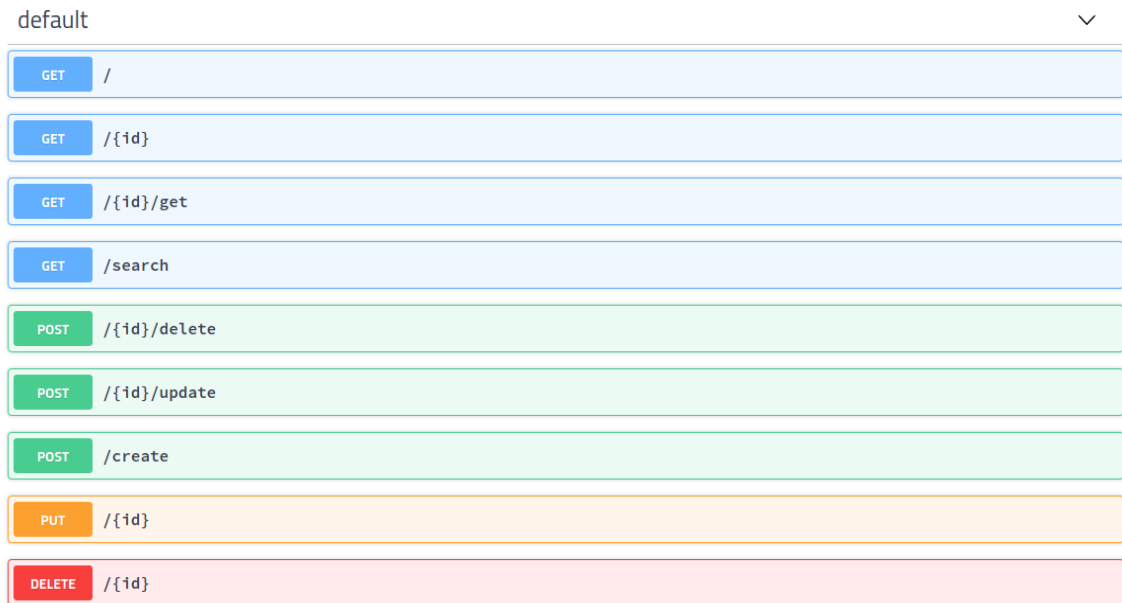


Figure III-4: L'interface de vérification du code.

- Recevoir les messages des visiteurs venant de la page contact (même fonctionnement que demander des produits).

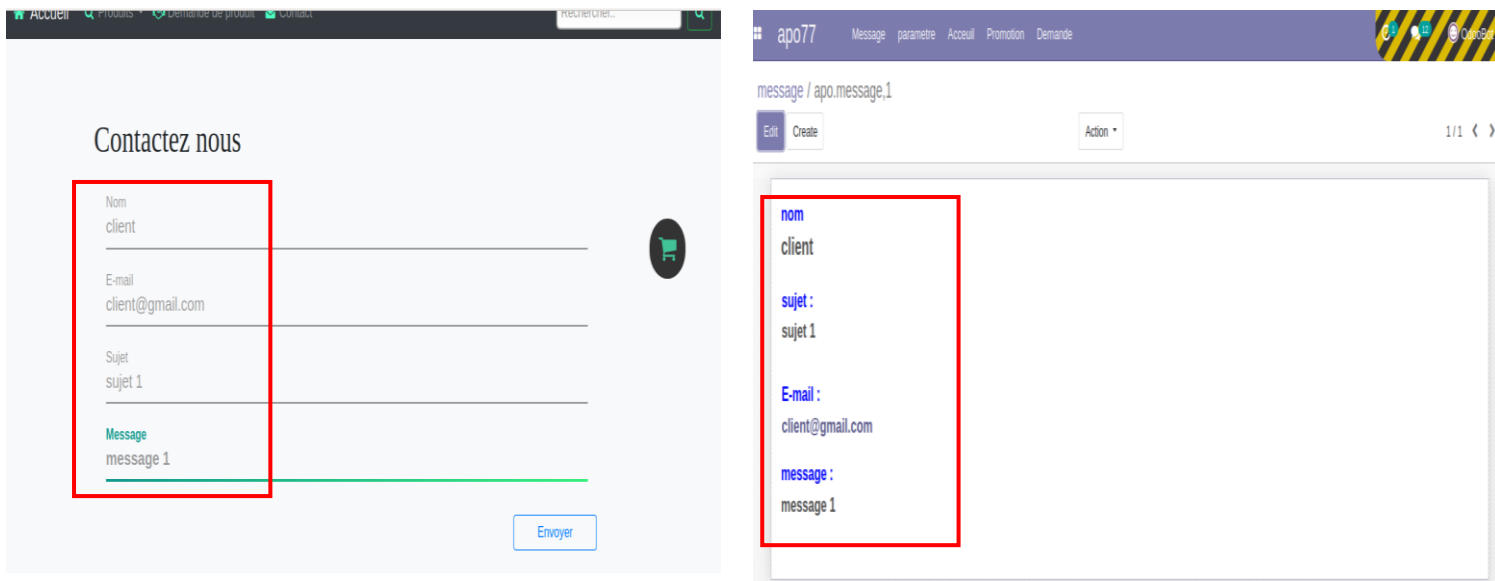


Figure III-5: Récupération des données du site à Odoo.

- D'avoir une page d'accueil qui permet de privilégier les produits saisonniers, tendance ou en promotions. Pour cela nous avons créé un modèle Odoo « apo.accueil » pour le faire, dont la figure ci-dessous :

```

from odoo import _, api, exceptions, fields, models
class accueil(models.Model):
    _name = 'apo.acceuil'
    image_url = fields.Char()
    image = fields.Binary(attachment=False)
    titre = fields.Char()
    contenu = fields.Text()
    typee = fields.Selection([
        ('product', 'produit'),
        ('promotion', 'annonce')
    ], string='type', default='product')
    product_ids = fields.One2many(
        'product.template',
        'apo_product',
        string='produit',
    )
@api.onchange('image')
def _compute_image(self):
    self.image_url="data:image/png;base64,%s"%self.image

```

Figure III-6: Le code du modèle 'apo.acceuil'.

- Gérer les paramètres du site (les informations de l'entreprise) pour avoir des informations dynamiques : nous avons créé un modèle Odoo « apo.paramètre » qui permet de récupérer les données (logo, l'adresse, le numéro de téléphone ...) de l'entreprise.

The screenshot shows the Odoo web interface for the 'apo.paramètre' model. The header includes the user 'apo77' and navigation links for 'Message', 'parametre', 'Acceuil', 'Promotion', and 'Demande'. The main content area displays the following information:

- nom de site web :** SAS APO
- déscription :** SPECIALISTE DE LA VENTE DE PIECES DE RECHANGES NEUVES ET D'OCCASIONS
- footer :**
- Email :** apo@contact.com
- adresse :** 2 Rue Marcellin Berthelot, 77290 Mitry-Mory
- téléphone :** 0172993310
- google API :**
- local :** <https://www.google.com/maps/embed?pb=!1m18!1m12!1m3!1d204726.62177589769!2d2.9478446125294835!3d36.702058993866856!2m3!1f0!2f0!3f0!3m2!1i1024!2i768!4f13.1!3m>

Figure III-7: La vue du modèle 'apo.paramètres'.

Ainsi de les afficher dans le site d'une façon dynamique en passant par API REST pour récupérer les données à partir d'Odoo et les passer au locomotiveCMS.

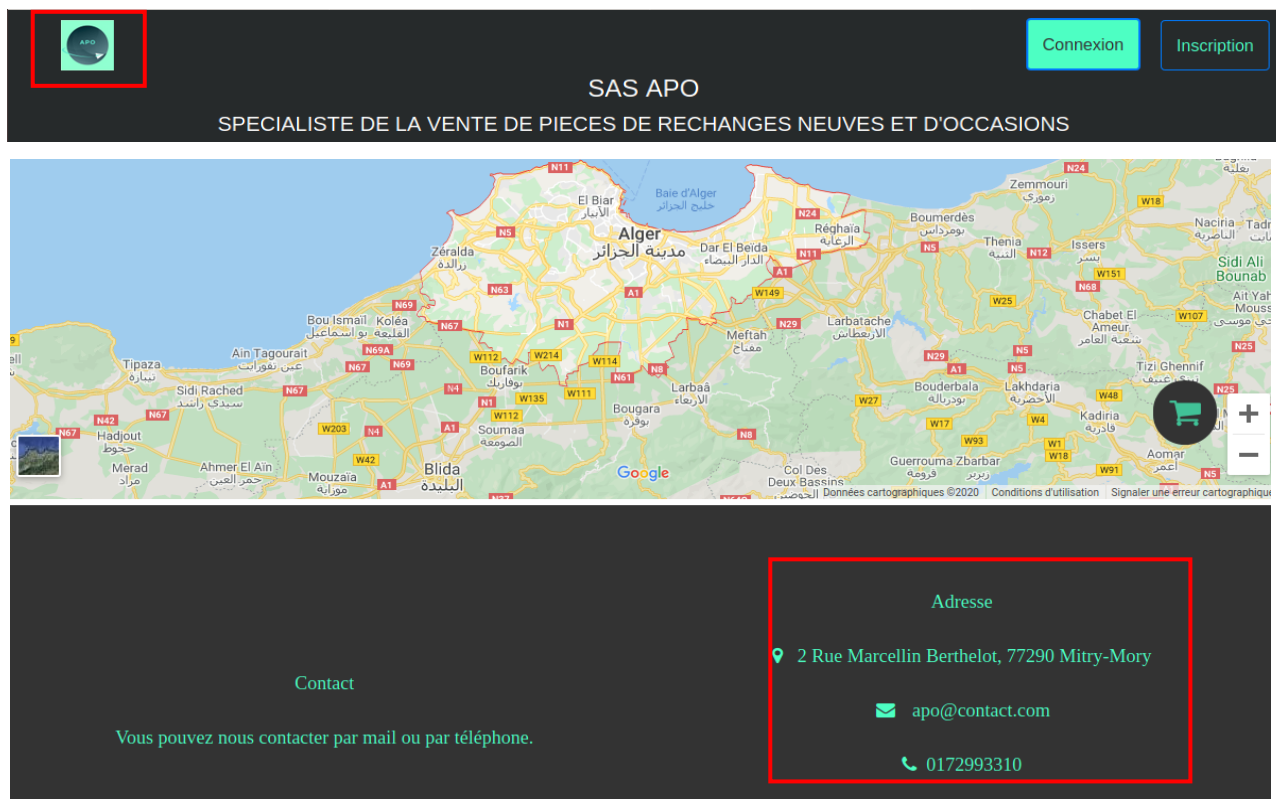


Figure III-8: L'affichage des données d'une façon dynamique.

- Ajouter des champs qui n'existent pas : selon les besoins du client, on était obligé d'ajouter de nouveaux champs à une vue héritée. Pour le faire, nous avons créé un modèle qui hérite du modèle Product (fichier python) ensuite nous avons modifié la vue (fichier XML) afin que les champs ajoutés soient affichés.

La figure suivante montre les champs que l'on a ajouté :

MOTEUR VW PASSAT 2.0 TDI 150 cv CRL A3 GOLF 7 LEON

KIA

Can be Sold
 Can be Purchased

General Information Variants Sales Image Purchase Inventory ShopInvader **APO77**

Ancienprix	0.00
Modele	apo.acceuil,3
Affiche a accueil	apo.acceuil,3

Figure III-9: Les champs ajoutés dans Odoo.

- Gestion des marques : pour afficher la liste des marques dans le site nous étions obligées d'utiliser API REST.

L'image suivante représente le code qui permet de récupérer la liste des marques (qui existe dans Odoo) et de l'afficher dans locomotiveCMs.

```

<select name="marque" class="form__field" >
  <option value="" selected="selected">Marque</option>
  <optgroup>
    {% erp get 'product/' as product %}
    {% for pro in product.data %}
      <option class="search-opt" data-label="{{pro.marque}}"
value="{{pro.marque}}">{{pro.marque}}</option>
    {% endfor %}
  </optgroup>
</select>

```

Figure III-10: Code de récupération de la liste des marques.

V. Réalisation du projet

Dans cette section nous allons présenter les principales interfaces utilisateurs de notre site e-commerce afin de voir la majorité des scénarios possibles sous forme des imprimés-écrans.

- a) **Page d'accueil** : cette page s'affiche dès l'accès à notre site web, elle se divise en deux parties principales :
- Une bannière publicitaire qui permet de faire passer des promotions, offres spéciales, lancement de produit... Elle est visible en haut de la page (slideshow).

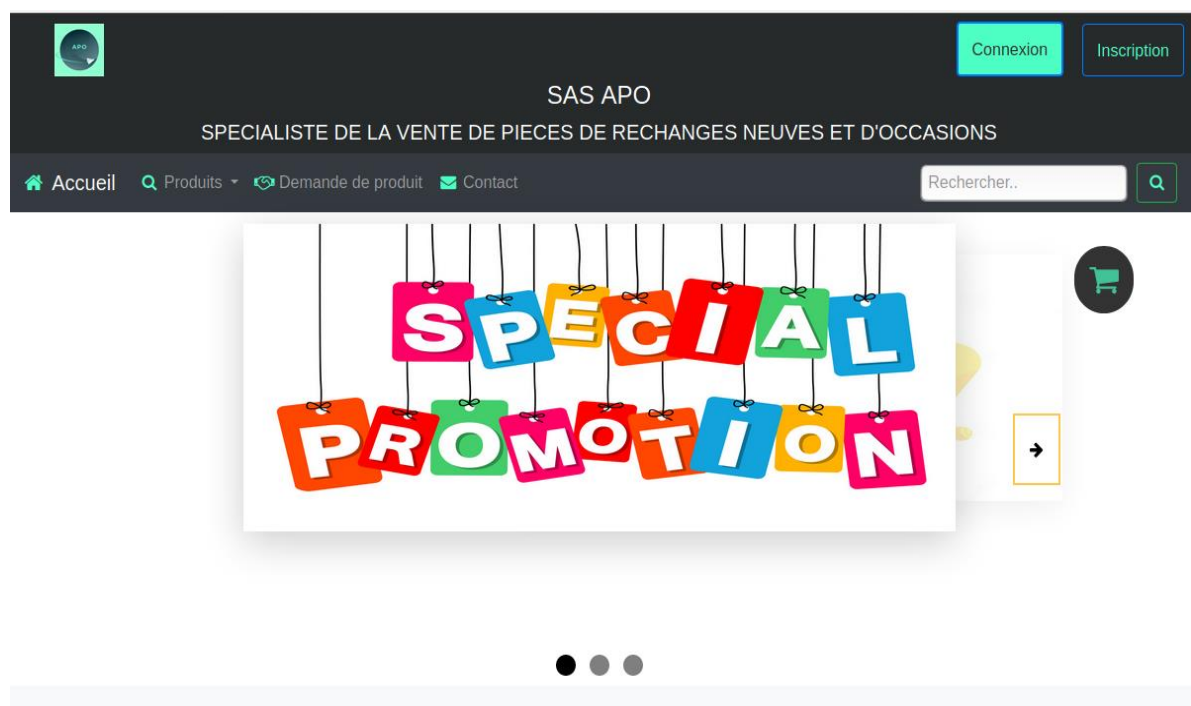


Figure III-11: La bannière publicitaire de la page d'accueil.

- Une vitrine qui met en avant certains produits (les meilleures ventes par exemple) qui apporterons une réponse directe aux besoins des clients.

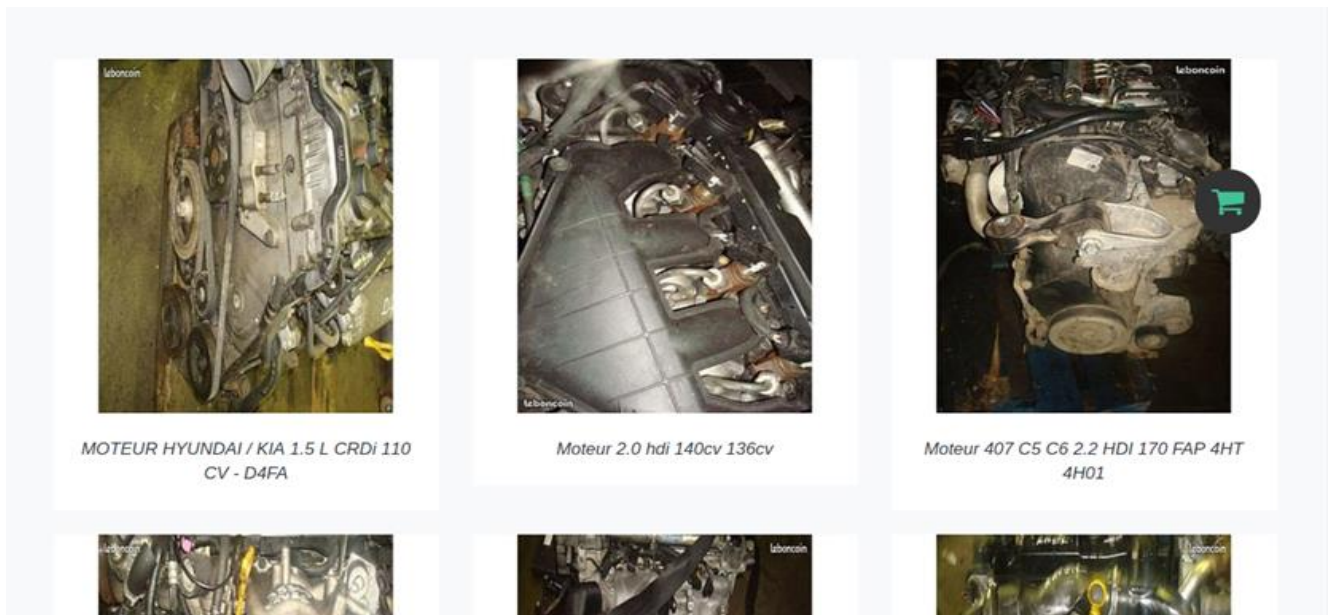


Figure III-12: La liste des articles dans la page accueil.

- b) **Page détails d'un produit :** cette page montre les details d'un produit sélectionné par le visiteur de notre site web en cliquant sur son titre. Elle permet de le voir à travers ses differentes photos, d'avoir son descriptif, ses propriétés et de l'ajouter au panier.



Figure III-13: IHM détails d'un produit.

Si l'article est en rupture de stock, un message l'indiquera, ce qui signifie que l'article est indisponible mais qu'il peut être demandé. Cela ne s'implique qu'aux articles qui étaient disponible et qui sont vendus par la suite.

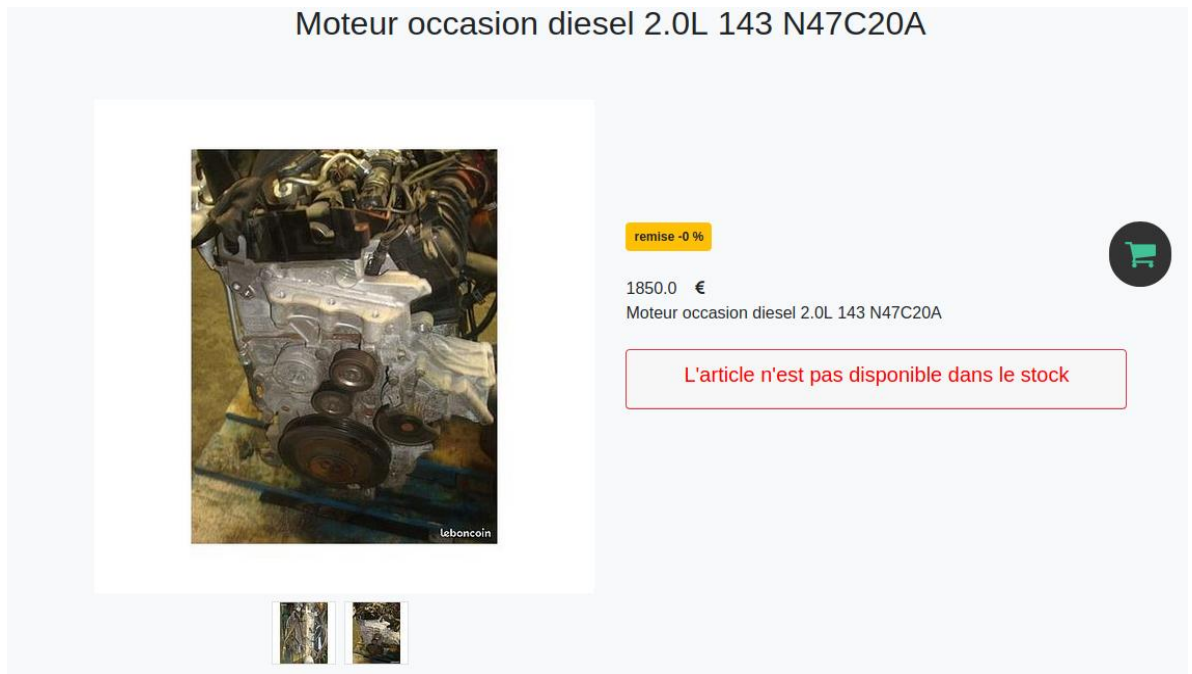


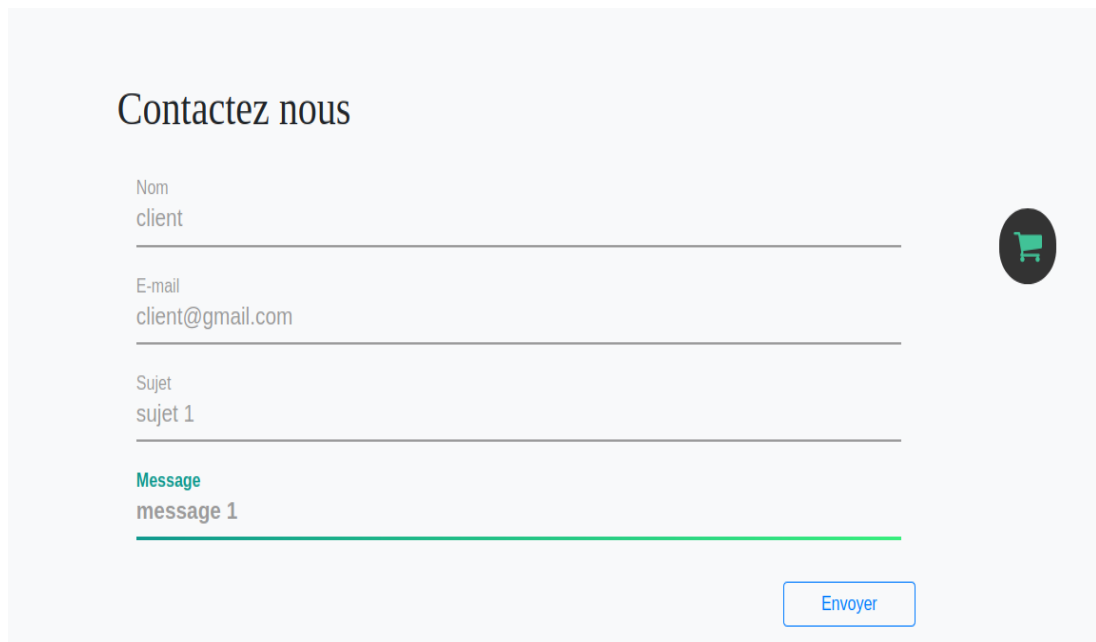
Figure III-14: IHM d'un article non disponible.

- c) **Page demande de produit** : un visiteur désirant un produit qui n'existe pas sur le site ou qui est en rupture de stock, peut le demander. La figure ci-dessous montre l'interface qui lui apparait pour remplir sa demande.

The image shows a web form titled "Demande de pièces". At the top, there is a navigation bar with links for "Accueil", "Produits", "Demande de produit", and "Contact", along with a search bar labeled "Rechercher..". The form itself has four input fields: "E-mail", "Modele", "Marque", and "Message". There is a shopping cart icon on the right side of the form. At the bottom right of the form is a blue button labeled "Envoyer".

Figure III-15: IHM de demander un produit.

- d) **Page contact** : cette page permet aux utilisateurs de notre site de contacter l'administrateur en cas de besoin.

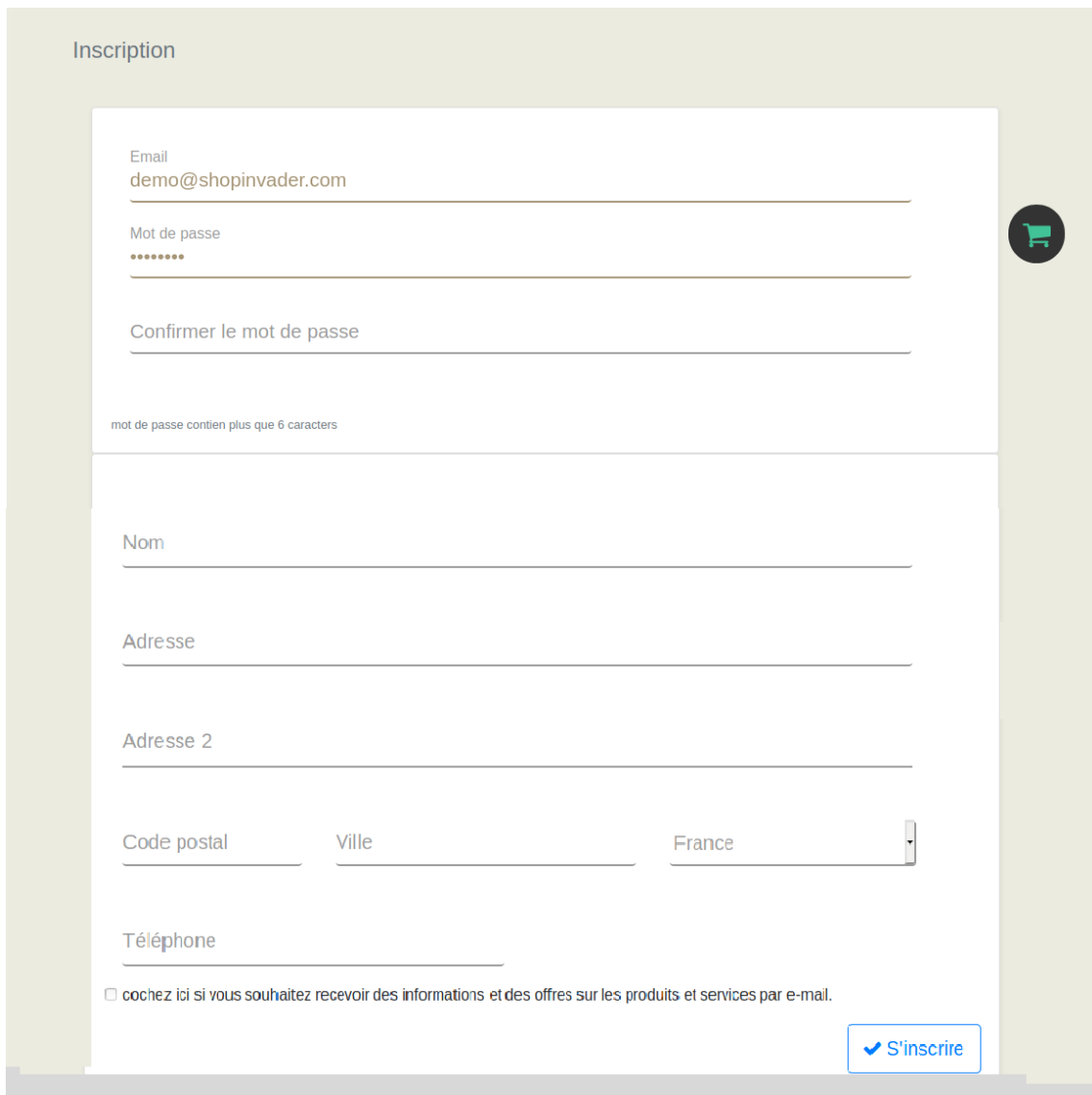


The image shows a contact form with the following fields and content:

- Title: **Contactez nous**
- Field 1: Nom client
- Field 2: E-mail client@gmail.com
- Field 3: Sujet sujet 1
- Field 4: Message message 1
- Submit button: Envoyer
- Decorative element: A circular icon with a shopping cart symbol on the right side.

Figure III-16: Page contact.

- e) **Page inscription** : comme tous les sites e-commerce un visiteur ne peut pas devenir un client qu'après l'étape de l'inscription pour cela nous avons intégré à notre site un formulaire d'inscription détaillé dans la figure suivante :



The image shows a registration form titled "Inscription" on a light green background. The form is contained within a white box and includes the following fields and elements:

- Email:** A text input field containing "demo@shopinvader.com".
- Mot de passe:** A password input field with a masked password of seven dots.
- Confirmer le mot de passe:** A second password input field for confirmation.
- Feedback:** A small text note below the password fields stating "mot de passe contient plus que 6 caractères".
- Nom:** A text input field.
- Adresse:** A text input field.
- Adresse 2:** A text input field.
- Code postal:** A text input field.
- Ville:** A text input field.
- Country:** A dropdown menu currently showing "France".
- Téléphone:** A text input field.
- Checkbox:** A checkbox with the text "cochez ici si vous souhaitez recevoir des informations et des offres sur les produits et services par e-mail".
- Submit Button:** A blue button with a checkmark icon and the text "S'inscrire".
- Shopping Cart Icon:** A circular icon with a shopping cart symbol is located on the right side of the form area.

Figure III-17: Formulaire d'inscription.

- f) **Page panier d'achat :** un visiteur peut mettre au fur et à mesure ses articles dans un panier virtuel. Ce dernier reste rempli même s'il décide de compléter ses achats ultérieurement (nous avons utilisé les cookies pour sauvegarder les informations spécifiques aux utilisateurs du site). La figure ci-dessous montre le panier d'achat.

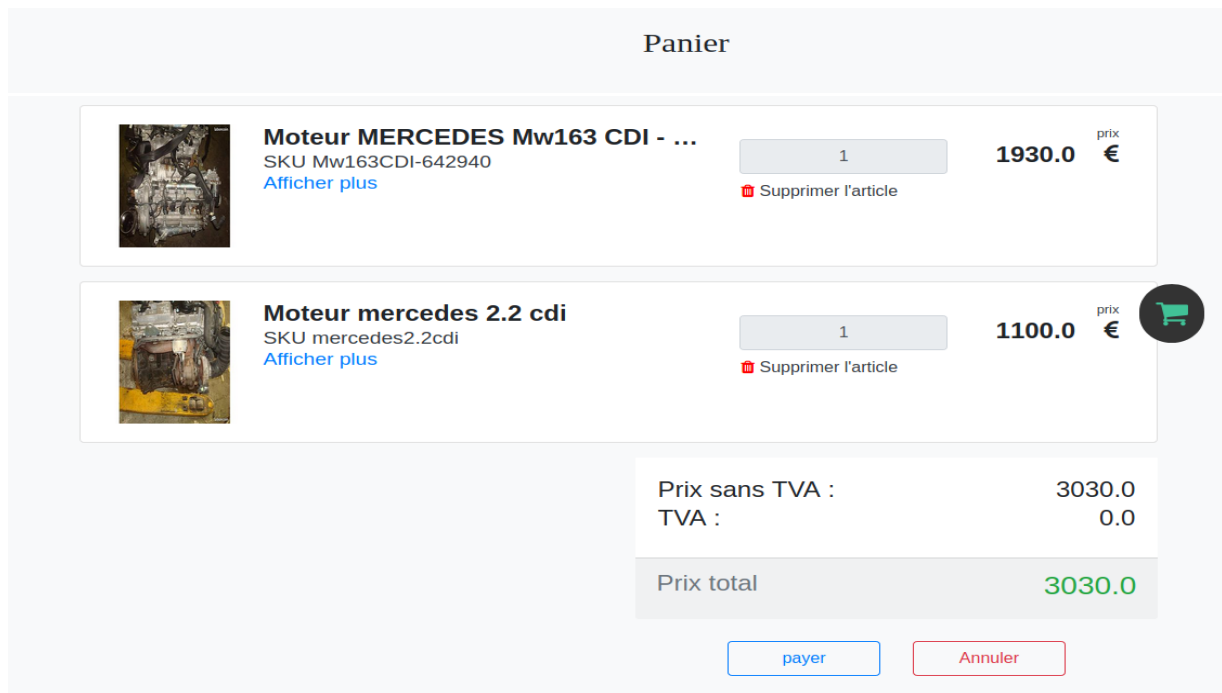


Figure III-18 : Le panier d'achat.

En cliquant sur 'payer' pour acheter les articles, la page de connexion apparait et permet de se connecter dans le cas où on est déjà client sinon de créer un compte pour le devenir.

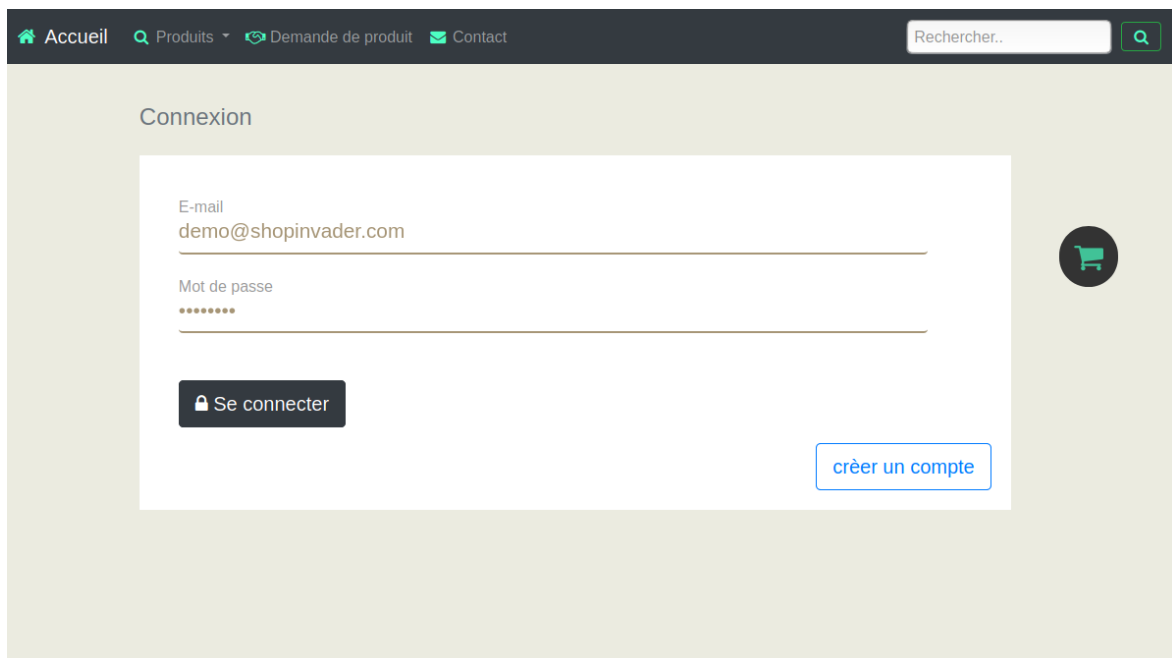


Figure III-19 : page connexion.

- g) **Compte client** : nous avons créé un espace client qui lui permet de voir l'état de sa demande, sa commande, quelques statistiques, la liste des adresses et de finaliser ses achats. La figure suivante montre l'interface d'un compte client :

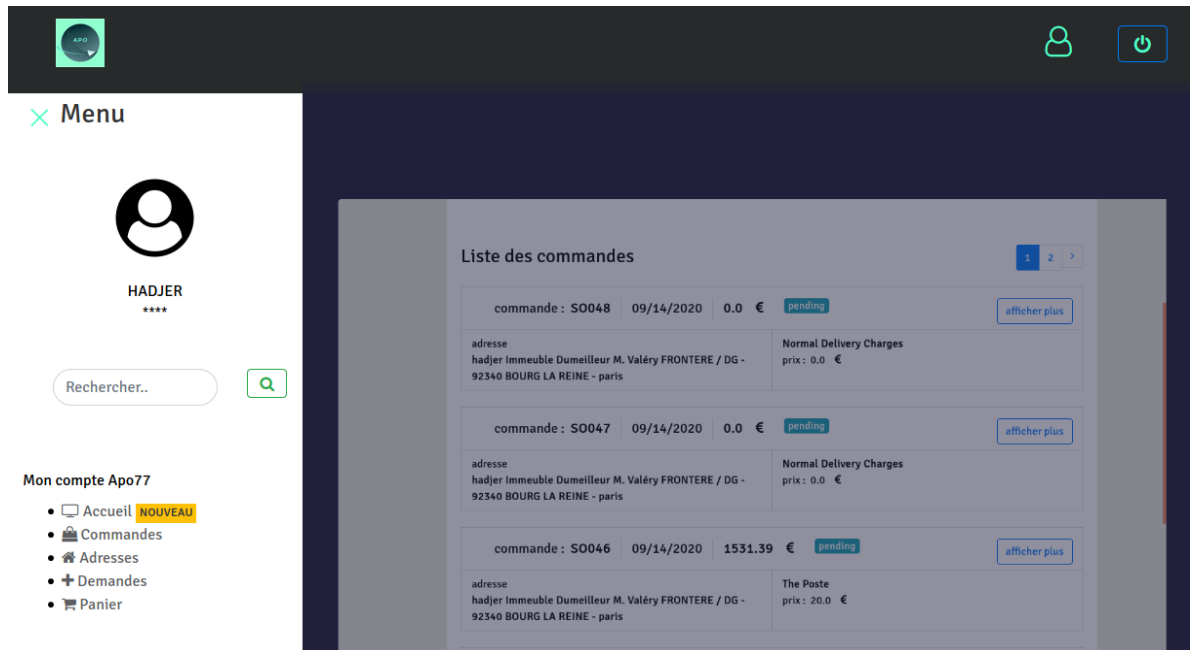


Figure III-20 : page compte client.

Un client a la possibilité de modifier/supprimer/ajouter son adresse d'expédition pour les futures commandes. La figure suivante montre la liste des adresses :

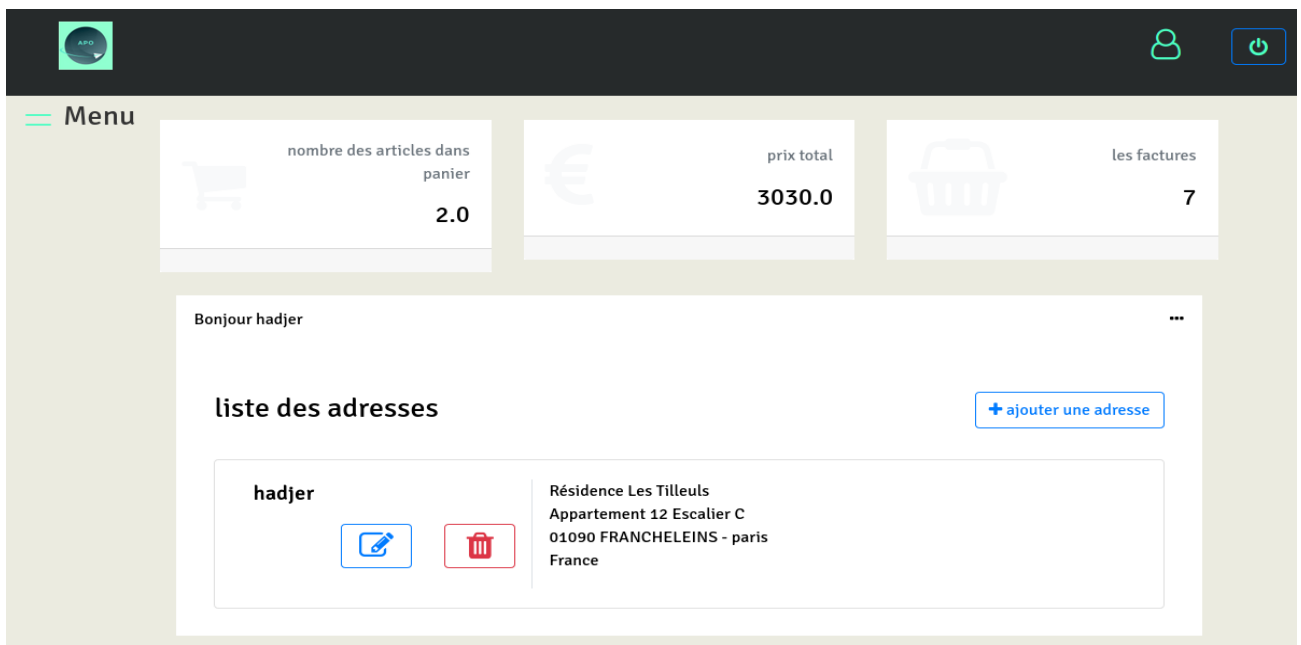


Figure III-21 : La liste des adresses.

Ensuite le client choisira le mode de livraison de sa commande qui peut être une livraison gratuite ou une livraison payante par poste (la facturation de la livraison s'additionne au prix total de la commande). La figure suivante montre les types de paiement :

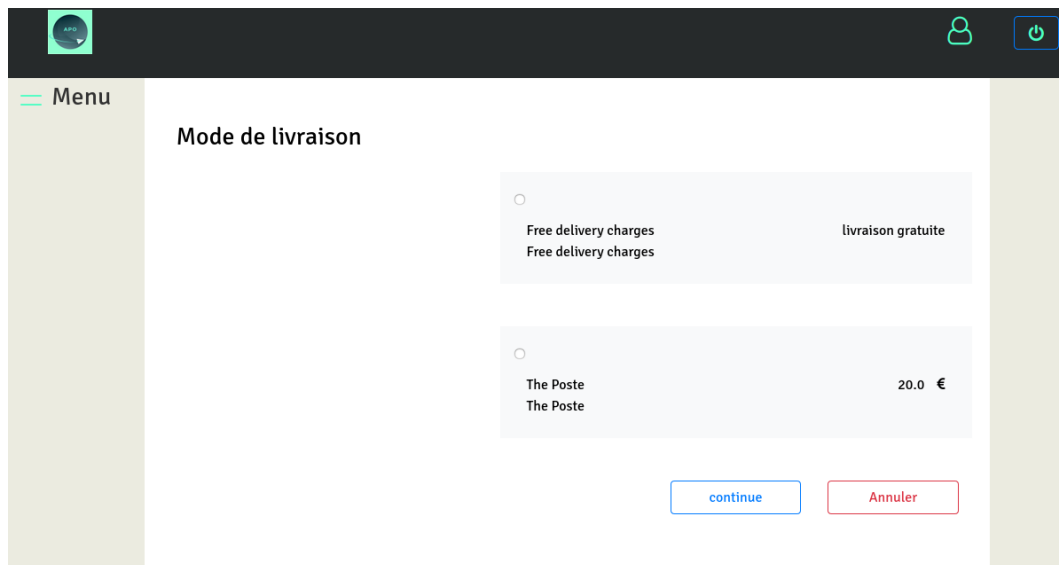


Figure III-22 : mode de livraison

Le client a la possibilité de choisir parmi 3 types de paiement : par carte bancaire, par un virement bancaire ou par un chèque à la livraison.

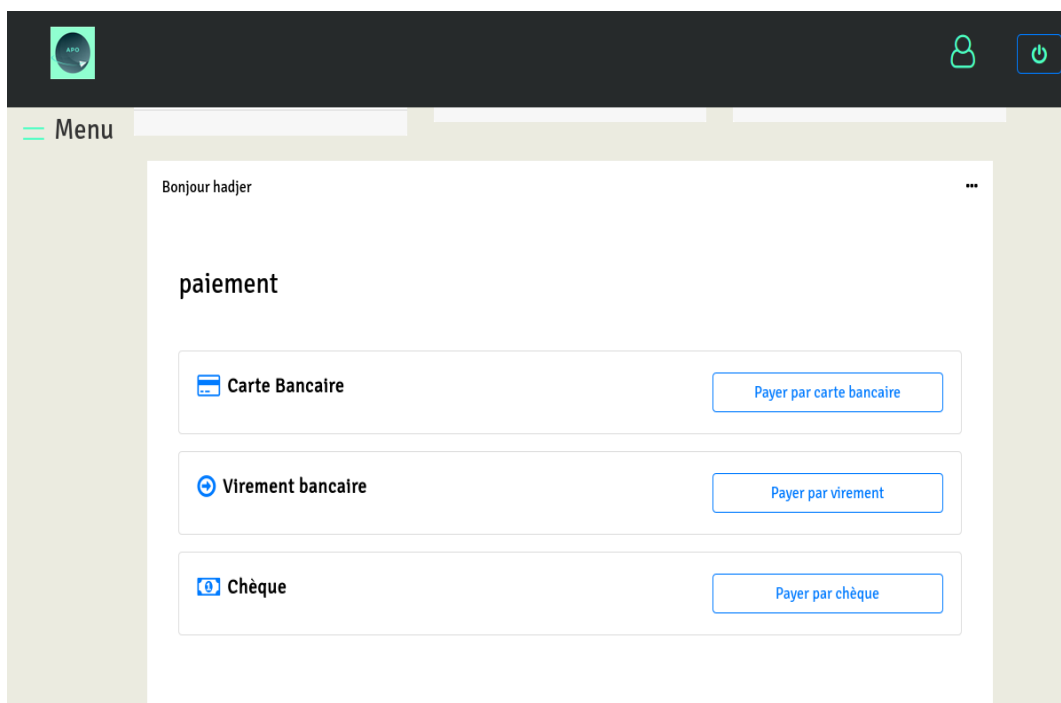


Figure III-23 : Types de paiement.

Si le client désire payer par carte bancaire, il doit remplir les champs à partir des informations de sa carte (introduire le nom et le prénom, le numéro de la carte, la date d'expiration de la carte et le code de la carte).

Figure III-24 : Payer avec Stripe.

Après le succès du paiement, le client peut voir les détails de sa commande ainsi de la suivre :

Figure III-25 : La liste des commandes.

VI. Synthèse

Avant de se lancer dans la réalisation de notre projet, il était important de bien étudier et de bien analyser l'ancien site pour profiter de ses avantages et d'éviter les mêmes dysfonctionnements dans le présent projet.

En premier lieu nous avons extrait les besoins de l'entreprise cliente et défini un nouveau besoin qui est l'intégration de l'ERP Odoo. Ensuite, nous avons spécifié de nouvelles fonctionnalités indispensables pour la réalisation d'un site web e-commerce plus efficace, tout en bénéficiant des avantages de la nouvelle solution e-commerce ShopInvader.

Le tableau suivant montre une comparaison fonctionnelle entre l'ancien site et notre nouveau site :

Ancien site	Nouveau site
<ul style="list-style-type: none"> × Ne traite pas les quantités dans le stock en cas de rupture. × Non responsive. × Mauvaise récupération des données (images, prix) × Erreurs de redirection entre les pages. × Le visiteur peut passer une commande sans s'inscrire. × N'est pas géré par Odoo. × La fonctionnalité « demande de produit » ne marche pas. × Pas de trace pour une commande effectuée. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Traite les quantités dans le stock en cas de rupture. ✓ Responsive. ✓ Bonne récupération des données (images, prix). ✓ Pas d'erreurs de redirection entre les pages. ✓ Un visiteur ne peut pas passer une commande sans être client. ✓ Gérer par Odoo. ✓ La fonctionnalité « demande de produit » fonctionne. ✓ Avoir une traçabilité pour une commande effectuée.

Tableau III-1: Comparaison entre les deux sites.

VII. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'environnement de développement et les principaux outils utilisés pour implémenter la boutique en ligne. Plus précisément, nous avons expliqué en détail la solution e-commerce ShopInvader et son fonctionnement. Ensuite, nous avons exposé les principales interfaces de la boutique en ligne avec ses fonctionnalités. A la fin, nous avons terminé ce chapitre par une comparaison entre les deux sites qui a permis d'indiquer les inconvénients rencontrés et de mettre en valeur nos solutions proposées.

Conclusion générale

Le présent travail a été réalisé dans le cadre du projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master au sein de l'entreprise SOGESI. Le défi était de réaliser une boutique en ligne avec la solution e-commerce ShopInvader qui est une nouvelle dans le domaine. Ce défi nous a permis de développer nos connaissances avec une nouvelle méthode de virtualisation dans le cloud computing : la conteneurisation Docker, ainsi que de comprendre de manière plus globale son importance dans le monde moderne.

La première partie, est consacrée à la présentation des notions du e-commerce, des ERP en particulier l'ERP Odoo et à la notion de conteneurisation dont Docker.

Dans la deuxième partie, nous avons présenté l'entreprise cliente et ses spécifications, puis nous avons entamé la conception en utilisant le langage de modélisation UML.

La dernière partie a concerné l'implémentation de notre site e-commerce avec la solution ShopInvader qui englobe plusieurs technologies.

Pendant l'élaboration de notre projet nous avons rencontré de nombreuses difficultés, dont les majeures sont :

- ShopInvader est une technologie qui est en perpétuel développement ce qui nous a déstabilisés dans la réalisation de notre projet.
- Nous n'avons pas trouvé assez d'aide ni dans la recherche sur internet ni en contactant l'entreprise mère de ShopInvader (akretion), alors que la réalisation d'un site e-commerce nécessite beaucoup d'aide et de complaisance.
- ShopInvader rassemble plusieurs technologies dont chacune possède une architecture différente.
- Etant donné sa nouveauté, un manque de documentations est avéré ; une seule contient un template démonstratif trop décomposé et difficile à comprendre pour un débutant dans cette technologie.
- Un cahier de charge mal adapté et inadéquat aux normes des sites web e-commerce.
- Le développement sur un serveur distant n'est pas le même qu'en local (on n'a pas accès aux données, les limites du Docker).

Malgré les difficultés mentionnées en amont, notre objectif a été atteint et le projet a été livré. Nous avons acquis une expérience enrichissante à tout point de vue et des compétences dans plusieurs domaines, tel que le télétravail, le travail en équipe, la planification des tâches (mieux organiser et manager notre temps), la gestion d'un projet et la recherche de solutions fiables.

Le projet nous a été bénéfique du point de vue des connaissances, nous avons pu découvrir certains outils en pleine évolution : le e-commerce, les ERP et les Docker avec lesquels nous nous sommes familiarisés. Aussi, il nous a permis de nous intégrer dans un environnement de travail professionnel et de nous développer sur le plan humain, technique et d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine du développement et de la conception de systèmes complexes.

L'amélioration de notre travail peut nous ouvrir encore la voie vers de nouvelles perspectives. Dorénavant, nous comptons nous servir des Docker pas seulement pour Odoo, mais également pour d'autres applications similaires de type Client-serveur et d'envisager le déploiement du e-commerce avec la solution ShopInvader dans des entreprises algériennes au vu de l'ampleur prise par ces deux domaines (la conteneurisation via Docker et le e-commerce) depuis quelques années. Ils sont devenus nécessaires dans l'époque d'informatisation dans laquelle nous vivons.

Bibliographie & Webographie

- [1] <http://www.sogesi-dz.com/> Consulté le 04/06/2020
- [2] LAGHZAOUI, Karim. *Docker®*, sur <http://doc.rero.ch/record/306652/files/TravailDeBachelor-KarimLaghzaoui.pdf>
Consulté le 09/07/2020
- [3] <https://www.journaldunet.com/solutions/dsi/1421877-quelles-sont-les-revolutions-technologiques-au-service-des-erp-et-des-industriels/> Consulté le 20/04/2020
- [4] <https://www.integral.be/fr/erp-commerce-electronique/> Consulté 09/06/2020
- [5] <https://www.lemagit.fr/conseil/Conteneurs-pourquoi-lapproche-de-Docker-seduit>
Consulté le 10/09/2020
- [6] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/commerce/17486?q=commerce#17355>
Consulté le 10/07/2020
- [7] <http://mooc.politechnicart.net/ecommerce/e-commerce-2/> Consulté le 10/07/2020
- [8] <https://actu-ecommerce.fr/quels-sont-les-differents-types-de-e-commerce> Consulté le 10/07/2020
- [9] <https://actu-ecommerce.fr/quels-sont-les-avantages-et-les-inconvenients-du-e-commerce> Consulté le 10/07/2020
- [10] <https://www.cours-gratuit.com/cours-marketing/cours-marketing-e-commerce>
Consulté le 12/07/2020
- [11] <https://www.cegid.com/fr/faq/quest-quun-erp/> Consulté le 02/04/2020
- [12] <https://www.slideshare.net/LiliaSfaxi/chp1-introduction-aux-erp> Consulté le 18/03/2020
- [13] <https://www.slideshare.net/LiliaSfaxi/chp2-solutions-erp> Consulté le 24/03/2020
- [14] DJORF, Ibtissem Karima. *Conception d'un site Web E-commerce et Réalisation de transactions de paiement en ligne*, sur <http://dSPACE.univ-lemcen.dz/bitstream/112/14341/1/Conception-dun-site-Web-E-commerce-et-Realisation-de-transactions-de-paiement-en-ligne.pdf> Consulté le 25/05/2020

- [15] <https://www.celge.fr/editeurs/odoo-logiciel-de-gestion-dentreprise-crm-erp-facturation-comptabilite-gpao-cms-ecommerce> Consulté le 12/04/2020
- [16] <https://www.supinfo.com/articles/single/9272-presentation-erp-odoo> Consulté le 15/04/2020
- [17] https://www.odoo.com/fr_FR/page/warehouse Consulté le 11/04/2020
- [18] https://www.odoo.com/fr_FR/page/billing Consulté le 11/04/2020
- [19] DIOUF, Gor Mack. *Une plateforme d'orchestration de conteneurs Docker tolérante aux fautes byzantines*, sur <https://archipel.uqam.ca/12994/1/M16181.pdf> Consulté le 01/09/2020.
- [20] LABRAOUI, Nabila. *Concepts du cloud*. Université de Tlemcen : Faculté des Sciences, Département d'Informatique, master 2 génie logiciel, cours 2 Cloud Computing, 2019-2020.
- [21] DIB, Djawida. *Virtualisation*. Université de Tlemcen : Faculté des Sciences, Département d'Informatique, master 2 génie logiciel, TP2, 2019-2020.
- [22] DIB, Djawida. *Conteneurisation*. Université de Tlemcen : Faculté des Sciences, Département d'Informatique, master 2 génie logiciel, TP3, 2019-2020.
- [23] <https://openclassrooms.com/fr/courses/2035766-optimisez-votre-deploiement-en-creant-des-conteneurs-avec-docker/6211306-decouvrez-les-conteneurs> Consulté le 12/07/2020
- [24] <https://docs.docker.com/get-started/overview/> Consulté 14/09/2020
- [25] <http://apo77.com/ecommerce/home> Consulté le 20/02/2020
- [26] TALEB, Chahrazed Abir ; MOUSSAOUI, Sara Firdaous. *Développement d'une application mobile pour la gestion de stock basée sur Odoo*. Génie Logiciel. Université de Tlemcen : Faculté des Sciences, Département d'Informatique, 2018-2019.
- [27] MESSABIHI, Mohamed. *Gestion de Projet Informatique*. Université de Tlemcen : Faculté des Sciences, Département d'Informatique, master 1 génie logiciel, Cours, 2019-2020.
- [28] FONTES, Jean Pierre. *Mise en œuvre de l'agilité au sein de la société CosiWeb*, sur <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01586868/document> Consulté le 26/09/2020

- [29] https://www.manager-go.com/gestion-de-projet/dossiers-methodes/construction-gantt?fbclid=IwAR21bHsIKiAy7QBueCYAay8-vDi2IT7vgKTtLH2_O51HJuFqDYvs-m2i7DA Consulté le 12/07/2020
- [30] <https://shopinvader.com/fr/> Consulté le 12/08/2020
- [31] <https://akretion.com/fr/blog/akretion-lance-shopinvader-ca-solution-e-commerce-1>
Consulté le 12/08/2020
- [32] <https://akretion.com/fr/solutions> Consulté le 13/08/2020
- [33] <https://akretion.com/fr/blog/shopinvader-presentation-oca-days-2018-in-belgium>
Consulté le 15/08/2020
- [34] <https://doc.shopinvader.com/docs/customize-shopinvader?fbclid=IwAR0RUmp-hwgfr65qHG24a6heaYk3YVssOeepb6ksvI0IJ0Mipe5gnsRLNBU> Consulté le 15/08/2020
- [35] <https://www.codeheroes.fr/2018/03/23/securiser-une-api-rest/> Consulté le 17/09/2020
- [36] <https://doc.shopinvader.com/docs/architecture> Consulté le 16/08/2020
- [37] <https://openclassrooms.com/fr/courses/4462426-maitrisez-les-bases-de-donnees-nosql/4474691-etudiez-le-fonctionnement-d-elasticsearch> Consulté le 16/08/2020
- [38] <https://docs.docker.com/compose/> Consulté le 20/08/2020
- [39] <https://jfrog.com/knowledge-base/a-beginners-guide-to-understanding-and-building-docker-images/#:~:text=A%20Docker%20image%20is%20a,publicly%20with%20other%20Docker%20users.> Consulté le 22/08/2020
- [40] <https://ymarec.developpez.com/tutoriel/rails/initiation/> Consulté le 22/08/2020
- [41] https://www.memoireonline.com/09/18/10320/m_Conception-et-realisation-d-un-portail-web-de-location-de-voiture-en-Algerie16.html Consulté le 25/08/2020

Résumé

La réalisation des sites web e-commerce demande un budget très élevé et une durée importante et ne répond pas souvent aux besoins des entreprises. Cependant, la solution ShopInvader créée avec des technologies web performantes et modernes permettra de réduire le coût et la durée de la réalisation d'une boutique en ligne et de lui apporter un gain de productivité et d'efficacité.

Le thème de notre étude porte sur la conception, l'implémentation d'un site web e-commerce qui existe déjà, pour le compte de l'entreprise APO en utilisant une image Docker prête à être utilisée pour la prise en main de ShopInvader, laquelle permet de créer et gérer facilement une boutique en ligne liée directement à l'ERP Odoo.

Mots-clés: ShopInvader, ERP, Odoo, sites e-commerce, Docker.

Abstract

The realization of e-commerce websites requires a very high budget, an important duration, and it often does not meet the needs of companies. However, the ShopInvader solution created with powerful and modern web technologies will reduce the cost and duration of the realization of an online store and can bring a gain in productivity and efficiency.

The theme of our study is the implementation of an e-commerce website that already exists, for the company APO using a Docker image which has already been set up to be used for the takeover of ShopInvader, this easily allows to create and manage an online store linked directly to the ERP Odoo.

Keywords: ShopInvader, ERP, Odoo, e-commerce websites, Docker.

ملخص

يتطلب إنشاء موقع التجارة الإلكترونية ميزانية عالية جداً، ومدة زمنية طويلة، وغالباً لا تلبي احتياجات الشركات. وعليه فإن ShopInvader الذي تم إنشاؤه باستخدام تقنيات الويب القوية والحديثة سيقبل من تكلفة ومدة إنشاء متجر على الإنترنت ويمكن أن يحقق مكاسب في الإنتاجية والكفاءة. وعلى هذا الأساس فإن موضوع دراستنا هو تطوير موقع للتجارة الإلكترونية موجود بالفعل لشركة APO باستخدام صورة Docker الذي يضم ShopInvader، وهذا يسمح بسهولة لإنشاء وإدارة متجر على الإنترنت مرتبطة مباشرة بـ ERP Odoo.

الكلمات المفتاحية: ShopInvader، تخطيط موارد المؤسسات، Odoo، مواقع تجارة إلكترونية، Docker.