

Introduction Générale

Dans un contexte professionnel en constante mutation, la formation continue se positionne comme un soutien stratégique pour aider les collaborateurs dans leur amélioration des compétences. Plutôt que de se conformer aux modèles traditionnels, généralement rigides et peu en phase avec les exigences sectorielles, les entreprises aspirent aujourd'hui des solutions flexibles, accessibles et intuitives.

Notre projet de fin d'études s'inscrit dans cette continuité, avec l'objectif de créer et mettre en place une plateforme web éducative dédiée aux employés en entreprise. La mission est précise : fournir un instrument moderne et efficace qui permet aux utilisateurs de suivre des formations certifiées, structurées en sections, avec des contenus pédagogiques variés et un suivi de progression, le tout accessible en ligne et à leur propre rythme.

V-Learn, la plateforme que nous avons conçue, s'appuie sur une structure de microservices adaptée aux besoins d'un milieu professionnel : V-Learn répond aux besoins d'un environnement professionnel en offrant une architecture flexible, évolutive et simple à maintenir. Elle est élaborée pour répondre aux exigences des employés et des responsables de formation, offrant deux zones séparées. Le premier, dédié aux apprenants, permet d'accéder aux cours, de suivre les leçons et d'obtenir une certification en fin de parcours. Le second, destiné aux administrateurs, offre une interface complète pour gérer les utilisateurs et consulter des statistiques détaillées sur l'usage de la plateforme.

Le rapport détaille toutes les phases qui ont conduit à la mise en œuvre de ce projet. Il est réparti sur quatre chapitres succinctement décrits comme suit : Nous commençons avec un premier chapitre nommé « Cadre général du projet » où nous décrivons l'entité d'accueil, le contexte global du projet et la méthode de travail mise en œuvre. L'objectif du deuxième chapitre est de définir et d'examiner les exigences que doit satisfaire notre projet. Le chapitre trois fournit une présentation détaillée de la conception liée à notre projet. Pour conclure, le dernier chapitre aborde la mise en œuvre de l'application. Il expose le cadre de travail, les outils utilisés, ainsi que les interfaces clés qui démontrent le fonctionnement de l'application mise au point. Nous terminons ce rapport avec une « Conclusion générale » qui synthétise notre travail et présente les perspectives futures.

1.1 Introduction

L'objectif de ce chapitre est de placer notre sujet dans son contexte général. Nous débutons avec une introduction de l'entité d'accueil VERMEG. Par la suite, nous exposons le contexte de notre projet, en définissant le problème, en analysant l'état actuel des pratiques et en proposant notre solution. Nous terminons ce chapitre par une présentation de la méthodologie adoptée pour la réalisation du projet.

1.2 Cadre du projet

Dans cette partie nous présentons le cadre académique du notre projet ainsi que l'organisme d'accueil.

1.2.1 Cadre académique

Le travail présenté dans ce rapport s'inscrit dans le cadre de la préparation du projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de licence en génie logiciel et systèmes informatiques de la Faculté des Sciences de Tunis (FST). Il s'agit d'un projet de quatre mois qui s'est déroulé au sein de la société Vermeg durant la période allant du 1 Février au 31 Mai 2025. Afin de situer notre travail dans son environnement de réalisation, nous présentons dans cette section l'organisme d'accueil.

1.2.2 Présentation de l'organisme d'accueil

Cette section présente VERMEG, l'entreprise d'accueil de notre stage, en mettant en avant ses activités principales et les services qu'elle propose.

- **Présentation générale de Vermeg**

Fondée en 1993 par Badreddine Ouali, VERMEG est une société internationale spécialisée dans l'élaboration de solutions informatiques pour les secteurs bancaire, financier et assurantiel. Son siège social est situé à Amsterdam, aux Pays-Bas, et l'entreprise emploie plus de 1 000 personnes réparties dans 16 pays, dont la Tunisie [1].



FIGURE 1 – Logo de Vermeg

● Présentation de Vermeg Tunisie

VERMEG dispose d'un centre de développement majeur en Tunisie, situé aux Berges du Lac à Tunis. Ce site joue un rôle clé dans la recherche et le développement des solutions logicielles de l'entreprise, contribuant à son expertise et à son innovation dans le domaine des services financiers [2].

Les solutions de Vermeg

VERMEG offre des solutions informatiques qui incluent la gestion des activités bancaires, financières et d'assurance. MEGARA gère les opérations post-marché, COLLINE optimise la gestion du collatéral, et SOLIFE permet l'administration des contrats d'assurance vie. Pour la gestion de patrimoine, SOLIAM s'adresse aux banques privées et gestionnaires d'actifs. Enfin, Veggo, sa plateforme low-code, facilite le développement rapide d'applications sur mesure. Ces solutions procurent aux établissements financiers automatisation, performance et conformité. **Organigramme de la structure d'accueil**

L'entreprise se compose de cinq départements, présentés par la figure ci-après :

- **Marketing et Sales** : département responsable du marketing, de la gestion des ventes et de la prospection.
- **Customer Services** : le département qui gère les relations avec les clients et comprend aussi une cellule de veille technologique.
- **Delivery** : le département responsable de la livraison des produits aux clients, qui opère de manière itérative.
- **Recherche et Développement (R&D)** : département en charge du développement, des tests et de la validation des applications.
- **Support** : département en charge de l'assistance à l'installation, l'utilisation des produits livrés, et des mises à jour.

Nous présentons par la figure 2 l’organigramme de la structure d’accueil :

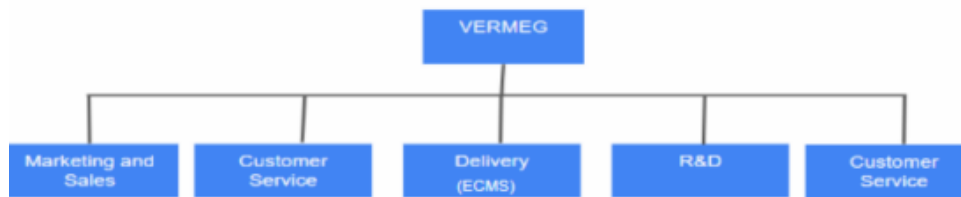


FIGURE 2 – Organigramme de la structure d’accueil

Nous avons réalisé notre stage au sein de l’équipe **R&D**.

1.3 Problématique

Dans un contexte économique en constante mutation, il est essentiel que les entreprises soient flexibles et capables de s’adapter. Dans cette situation, l’objectif de former ses collaborateurs de manière rapide et performante est devenu un véritable défi. Cependant, les méthodes de formation classiques ne répondent plus toujours à ces exigences. Les sessions face-à-face, souvent structurées, nécessitent une mise en place complexe, consomment du temps et perturbent le flux de travail habituel. De plus, elles ne conviennent pas nécessairement à tous les profils ni aux divers rythmes d’apprentissage.

Il existe également un autre défi : la gestion et le suivi des parcours de formation à l’intérieur même de l’organisation. Beaucoup d’organisations ont des contenus variés, des processus manuels ou des outils fragmentés, ce qui rend la gestion des actions de formation à la fois longue et peu performante. Dans certaines situations, l’absence d’adaptation des parcours ou de dispositifs de suivi personnalisé restreint l’effet concret de la formation sur la performance des employés.

Enfin, les entreprises font face à une contrainte généralement négligée : l’impératif d’incorporer l’apprentissage dans la routine professionnelle sans augmenter la charge mentale ni perturber la productivité. Ainsi, il ne s’agit plus simplement de fournir des contenus éducatifs, mais de les rendre accessibles, captivants, contextualisés et en phase avec les exigences du milieu pratique.

Pour relever ces défis, il est essentiel de concevoir une plateforme d’apprentissage en ligne qui centralise les programmes de formation, fournit un accompagnement personna-

lisé aux apprenants et facilite la gestion des contenus éducatifs pour les responsables de formation.

1.4 Étude de l'existant

Plusieurs plateformes d'apprentissage en ligne ont tenté de répondre à la problématique soulevée. Toutefois, la plupart s'adressent à un public très large, avec des contenus souvent peu adaptés aux besoins spécifiques des employés en entreprise.

Parmi les solutions existantes, nous avons choisi d'étudier trois plateformes : deux internationales largement reconnues, et une tunisienne, plus ancrée dans le contexte local :

Coursera

Coursera est une plateforme américaine de formation en ligne lancée en 2012 par deux professeurs de Stanford. Elle propose des cours certifiants en partenariat avec des universités et entreprises renommées. Reconnue pour la qualité de ses contenus, elle présente toutefois des limites : accès souvent payant, faible interactivité, et contenus parfois trop académiques pour un usage professionnel [3].



FIGURE 3 – Interface de la plateforme Coursera

edX

edX a été créée la même année que Coursera, par le MIT et Harvard. Elle propose des cours gratuits avec options de certification payante, ainsi que des programmes diplômants en ligne. La plateforme se démarque par la rigueur de ses contenus, la crédibilité de ses

partenaires académiques, et la qualité de ses parcours certifiants. Cependant, l'approche reste très universitaire, avec peu d'interactions et un rythme parfois peu flexible pour des professionnels en activité [4].



FIGURE 4 – Interface de la plateforme edX

Study.tn

Study.tn est une plateforme tunisienne de formation en ligne qui propose des cours en vidéo dans plusieurs domaines tels que les langues, l'informatique et le développement personnel. Elle se distingue par son interface bilingue (arabe et français), sa simplicité d'utilisation, et son adaptation au contexte local. Néanmoins, la plateforme reste encore limitée en termes de diversité de cours, souffre de quelques instabilités techniques, et ses certifications ne sont pas encore reconnues à grande échelle [5].



FIGURE 5 – Interface de la plateforme Study.tn

1.5 Critique de l'existant

Le tableau 1.1 présente une étude comparative entre les différentes solutions.

Critères	Coursera	edX	Study.tn
Accessibilité	Facile à utiliser, mais beaucoup de cours sont payants	Cours accessibles, mais certificats souvent payants	Facile à utiliser et plus accessible au public tunisien
Contenu	De très bonne qualité, souvent universitaire	Très bon contenu, mais parfois trop théorique	Qualité correcte mais moins riche que les grandes plateformes
Interactivité	Très peu d'échanges avec les formateurs	Peu d'interactions ou d'activités pratiques	Moyenne : certains cours ont des quiz ou forums
Utilité pour les employés	Moyenne : parfois trop académique pour un usage en entreprise	Moyenne : utile mais pas toujours adapté au travail concret	Moyenne : quelques cours pratiques, mais pas ciblés pour les entreprises
Certificats	Certificats reconnus internationalement	Certificats reconnus, surtout dans le domaine académique	Peu de reconnaissance officielle
Adaptation locale	Non adaptée au contexte tunisien	Très peu de lien avec la réalité locale	Bonne adaptation au public tunisien, interface bilingue

TABLE 1 – Tableau 1.1 – Étude comparative des plateformes e-learning

Faisant référence aux sections précédentes, nous pouvons dégager un ensemble de limites communes observées dans les plateformes analysées :

- Accès restreint aux contenus complets, souvent conditionné par un abonnement ou un paiement.
- Certifications généralement payantes, ce qui limite leur accessibilité pour certains utilisateurs.
- Peu d'adaptation au contexte local, en particulier sur les plateformes internationales, dont les contenus sont souvent trop généraux.
- Fonctionnalités parfois instables sur certaines plateformes locales comme Study.tn, ce qui nuit à l'expérience utilisateur.

Ces limites soulignent la nécessité de concevoir une solution qui soit à la fois accessible, interactive, adaptée au contexte professionnel local, et techniquement fiable.

1.6 Solution envisagée

Pour répondre aux besoins des entreprises en matière de formation continue, nous avons choisi de concevoir une plateforme web d'apprentissage en ligne nommée **V-Learn**, pensée spécifiquement pour les employés. L'objectif principal est de leur permettre de se former à leur rythme, sans quitter leur poste de travail.

La plateforme propose des formations en informatique (développement web, design, cybersécurité...), structurées en chapitres avec des vidéos pédagogiques, des quiz interactifs et une certification délivrée à la fin du parcours. L'apprenant peut suivre sa progression tout au long de la formation via un tableau de bord personnel.

Techniquement, la solution repose sur une architecture microservices, garantissant modularité, évolutivité et facilité de maintenance. Elle se compose de deux grandes parties :

- **Le back-end** : développé avec Spring Boot, il est divisé en microservices indépendants pour gérer les utilisateurs, les cours, les inscriptions, le contenu pédagogique et les certificats.
- **Le front-end** : conçu avec Angular, il offre une interface simple, claire et responsive, adaptée aux trois profils utilisateurs : apprenant, formateur et administrateur.

1.7 Méthodologie de gestion du projet

L'une des étapes les plus importantes pour mener à bien un travail est de choisir la bonne façon de procéder. C'est pourquoi nous considérons le choix de la méthodologie de travail la mieux adaptée à notre travail comme une étape importante pour assurer une bonne organisation des tâches.

1.7.1 Méthodologie de gestion du projet

Pour mener à bien ce projet dans les meilleures conditions, il a été essentiel d'adopter une méthodologie de gestion adaptée à la nature du travail, à ses contraintes de temps, et à son besoin d'adaptabilité. Étant donné la dimension technique et évolutive de la plateforme e-learning à concevoir, nous avons opté pour la méthode Agile, plus précisément le framework Scrum.

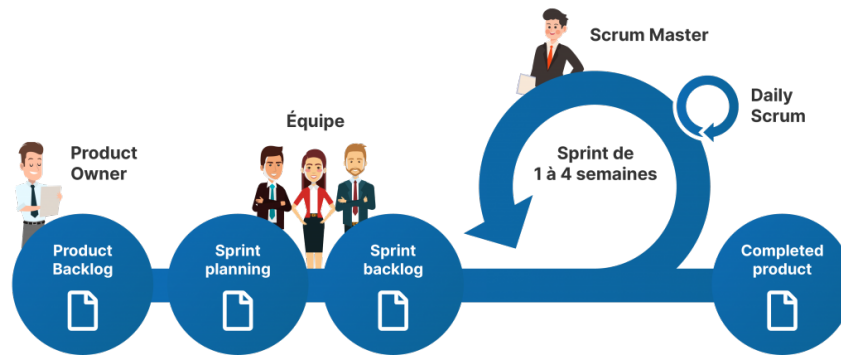


FIGURE 6 – Méthodologie Scrum

1.7.2 Définition Scrum

Scrum est un cadre de travail léger qui aide les individus, les équipes et les organisations à générer de la valeur à travers des solutions adaptatives à des problèmes complexes.

En résumé, Scrum nécessite la présence d'un Scrum Master qui favorise un environnement où :

- Un Product Owner organise le travail à réaliser sous forme de Product Backlog (backlog produit).
- L'équipe Scrum transforme une sélection de ce travail en un Incrément de valeur pendant un Sprint.
- L'équipe Scrum et les parties prenantes inspectent les résultats et s'adaptent pour le Sprint suivant.

Et ainsi de suite, de manière itérative.

Scrum est simple, mais pas simpliste. Il est recommandé de l'appliquer tel quel pour déterminer si sa philosophie, sa théorie et sa structure permettent d'atteindre les objectifs et de générer de la valeur. Le cadre Scrum est volontairement incomplet, ne définissant que les éléments nécessaires à la mise en œuvre de sa théorie.

Scrum repose sur l'intelligence collective de celles et ceux qui l'utilisent. Au lieu de fournir des instructions détaillées, ses règles guident les relations et les interactions au sein de l'équipe [6].

1.7.3 Rôles Scrum dans notre projet

Pour organiser le travail tout au long du projet, nous avons choisi la méthode Scrum, qui repose sur une équipe auto-organisée et trois rôles principaux :

- **Product Owner** : il porte la vision du projet, définit les priorités et s'assure que la plateforme réponde aux besoins réels.
Ce rôle a été assuré par M. Hamza Ben Turkia, encadrant professionnel chez VER-MEG.
- **Scrum Master** : il veille au bon déroulement de la méthode Scrum, aide à lever les blocages et facilite la collaboration.
Ce rôle a également été attribué à M. Hamza Ben Turkia.
- **Équipe de développement** : en charge de la réalisation technique de la plateforme.
C'est moi-même qui ai assuré ce rôle, en tant que développeur full-stack (backend et frontend).

1.7.4 Outils utilisés

Pour suivre le projet et faciliter le travail à distance, nous avons utilisé :

- Google Meet pour les réunions,
- Jira pour la gestion des tâches et des sprints,
- Git/GitHub pour le code,
- LaTeX / Word pour la rédaction du rapport.

1.8 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons critiqué l'existant et proposé une solution pour pallier les limites du système étudié. Nous avons par la suite présenté les concepts de base que nous avons manipulés pendant ce stage.

Dans le chapitre suivant, nous allons cerner les fonctionnalités de notre solution et présenter la conception choisie pour la réalisation du projet.

Bibliographie

Bibliographie

- [1] Site officiel de VERMEG, <https://www.vermeg.com/who-we-are/>
- [2] Site officiel de VERMEG – Nos bureaux, <https://www.vermeg.com/our-location/>
- [3] Site officiel de Coursera, <https://www.coursera.org>
- [4] Site officiel de edX, <https://www.edx.org>
- [5] Site officiel de Study.tn, <https://www.studytn.com>
- [6] Ken Schwaber & Jeff Sutherland, *The Scrum Guide – The Definitive Guide to Scrum : The Rules of the Game*, 2020. <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>

Liste des abréviations

- **FST** : Faculté des Sciences de Tunis
- **UML** : Unified Modeling Language