

# Rapport de stage BTS 2 SIO option SLAM

Entreprise d'accueil : ELP Ouverture

**Responsable de formation** : Mme Sandrine LE SCANFF

**Réalisé par** : Melain Mahouton GBAGUIDI,

Etudiant en fin de 2ème année de BTS SIO option SLAM au lycée Saint-Apais et Stagiaire développeur web chez ELP Overture.

*Année académique : 2025/ 2026*

## Sommaire

# Introduction

## Chapitre 1 : Etude de l'existant

### 1.1 Présentation de l'entreprise

### 1.2 Présentation du contexte informatique

## Chapitre 2 : Cahier de charges

### 2.1 Objectif du stage

### 2.2 Schéma et explication du fonctionnement du test

## Chapitre 3 : Travail accompli

### 3.1 Présentation approfondir des taches effectuées

### 3.2 Difficultés rencontrées et démarches de résolutions

# Conclusion

# Introduction

As part of my second year of a **BTS in IT Services for Organizations (SIO)**, specializing in **Software Solutions and Business Applications (SLAM)**, I completed a five-week internship from **January 5th to February 6th, 2026**, at **ELP Ouverture**.

ELP Ouverture is a well-established company in the joinery and locksmithing sector. To diversify its activities and meet the growing demand for speed in the industrial sector, the company launched a new entity called **Chronometal**. This subsidiary aims to provide custom sheet metal services through a fully digitized management system.

My main mission during this internship was to participate in the development of the **Chronometal** e-commerce platform. This project was a significant challenge: transforming a traditionally manual ordering process into an automated web solution. My tasks covered the entire e-commerce value chain: from browsing the product catalog to cart management, including the integration of the **Stripe** secure payment system and the implementation of order and delivery tracking.

This report outlines the different stages of my work, the technical choices made to meet Chronometal's requirements, and the challenges I faced while implementing these software solutions.

# Chapitre 1 : Etude de l'existant

Afin de mieux comprendre le cadre dans lequel s'est déroulé ce projet, il est essentiel de présenter un premier temps **l'entreprise ELP Ouverture**, ainsi que le contexte informatique qui a motivé la mise en place de cette solution de création d'une plate-forme e-commerce.

## 1.1 Présentation de l'entreprise

L'entreprise ELP Ouverture, située à Saint-Pierre-du-Perray et dirigée par Monsieur Emeric Labour, est une structure artisanale d'une dizaine de salariés spécialisée dans les travaux de menuiserie, de vitrerie et de serrurerie. Forte de son expertise dans le dépannage et l'installation, l'entreprise a souhaité se diversifier en créant une nouvelle entité : Chronometal. Ce projet industriel ambitieux repose sur l'acquisition de machines de haute technologie, notamment pour la découpe laser, le pliage et la peinture, afin de produire des pièces de tôlerie sur-mesure. Dans ce contexte de création d'entreprise, l'entrepôt physique était encore en phase d'aménagement au moment de mon stage. Ma mission, réalisée en binôme avec mon camarade Michel, consistait à concevoir le pilier numérique de cette nouvelle activité : une plateforme web permettant aux clients, qu'ils soient professionnels du bâtiment ou particuliers, de passer commande en ligne de manière autonome. Travaillant directement avec Monsieur Labour, qui apportait la vision métier sans être informaticien de métier, nous avons été accompagnés techniquement par des experts externes en distanciel. Cette collaboration hybride nous a permis de traduire des besoins industriels concrets en fonctionnalités logicielles, tout en bénéficiant de conseils de professionnels expérimentés pour garantir la viabilité du projet.

## 1.2 Présentation du contexte informatique

Le contexte informatique de mon stage était marqué par une dualité entre une structure établie et une startup en création. D'un côté, ELP Ouverture utilisait des outils informatiques classiques pour la gestion de son activité de menuiserie (bureautique, gestion de planning). De l'autre, l'entité Chronometal représentait une page blanche numérique. Il n'existait aucune infrastructure pour cette nouvelle branche : pas de site web, pas de base de données clients, et aucun système permettant de transformer une demande de devis en commande de production automatisée.

Le défi majeur consistait donc à construire un écosystème complet. Pour ce faire, nous avons travaillé dans un environnement de développement moderne, en utilisant nos propres postes de travail configurés pour le développement Web. La communication avec les experts informatiques externes se faisait via des outils de travail collaboratif en distanciel, ce qui nous a permis de mettre en place une méthodologie de travail agile. L'objectif était de passer d'un mode de fonctionnement traditionnel (commandes manuelles) à une solution "Web-to-Metal" où le flux de données part de l'utilisateur sur le navigateur pour arriver jusqu'à la préparation de la commande en atelier.

## Chapitre 2 : Cahier de charge

L'objectif principal de mon stage était de concevoir et de développer une solution **e-commerce Full-Stack** complète pour l'entité **Chronometal**. Ce projet visait à transformer un processus de commande traditionnel en un flux numérique automatisé et rapide. L'enjeu stratégique pour Monsieur Labour était double : réduire drastiquement le délai entre la commande et la pose (assurée par ELP Ouverture) et offrir une autonomie totale aux clients.

### 2.1 Objectif du stage

#### A. Les fonctionnalités orientées "Utilisateur" (Front-Office) :

Le Catalogue et Filtrage : Mise en place d'une interface fluide sous Angular pour explorer les produits par catégories (Acier, Inox, Alu) et variantes.

Le Configurateur de pièces (En cours de finalisation) : C'est le cœur technique du site. Il doit permettre au client de saisir ses dimensions personnalisées et de voir le prix s'actualiser en temps réel avant l'ajout au panier. Ce module nécessite une logique algorithmique complexe en TypeScript/PHP pour calculer les coûts de matière et de coupe.

Tunnel d'achat et Paiement : Gestion d'un panier dynamique, intégration de l'API Stripe (CB), de PayPal, et d'une option de paiement à 30 jours pour les clients professionnels B2B.

Facturation automatique : Dès la validation du paiement, le système doit générer automatiquement une facture au format PDF, envoyée par mail et disponible dans l'espace client.

Suivi de commande : Un tableau de bord permettant de visualiser l'état d'avancement réel en atelier (En préparation, Découpe, Peinture, Expédié).

#### B. La gestion administrative (Back-Office) :

Développement d'une interface d'administration pour gérer le catalogue, suivre les stocks de matières premières, piloter les commandes reçues et administrer les comptes clients et fournisseurs.

#### C. Contraintes Techniques et Sécurité :

Pour assurer la pérennité et la sécurité de cette plateforme, nous avons opté pour une architecture découplée :

Back-end (API REST) : Développé avec PHP Symfony, choisi pour sa robustesse et sa gestion native des entités métier complexes.

Front-end : Développé avec Angular, permettant une expérience utilisateur (UX) proche d'une application native, essentielle pour le futur configurateur.

Sécurité et Données : Utilisation de MariaDB pour la persistance et sécurisation des points d'accès (endpoints) par jetons JWT. L'authentification garantit que chaque utilisateur n'accède qu'à ses propres factures et données sensibles.

## 2.2 Schéma et explication du fonctionnement

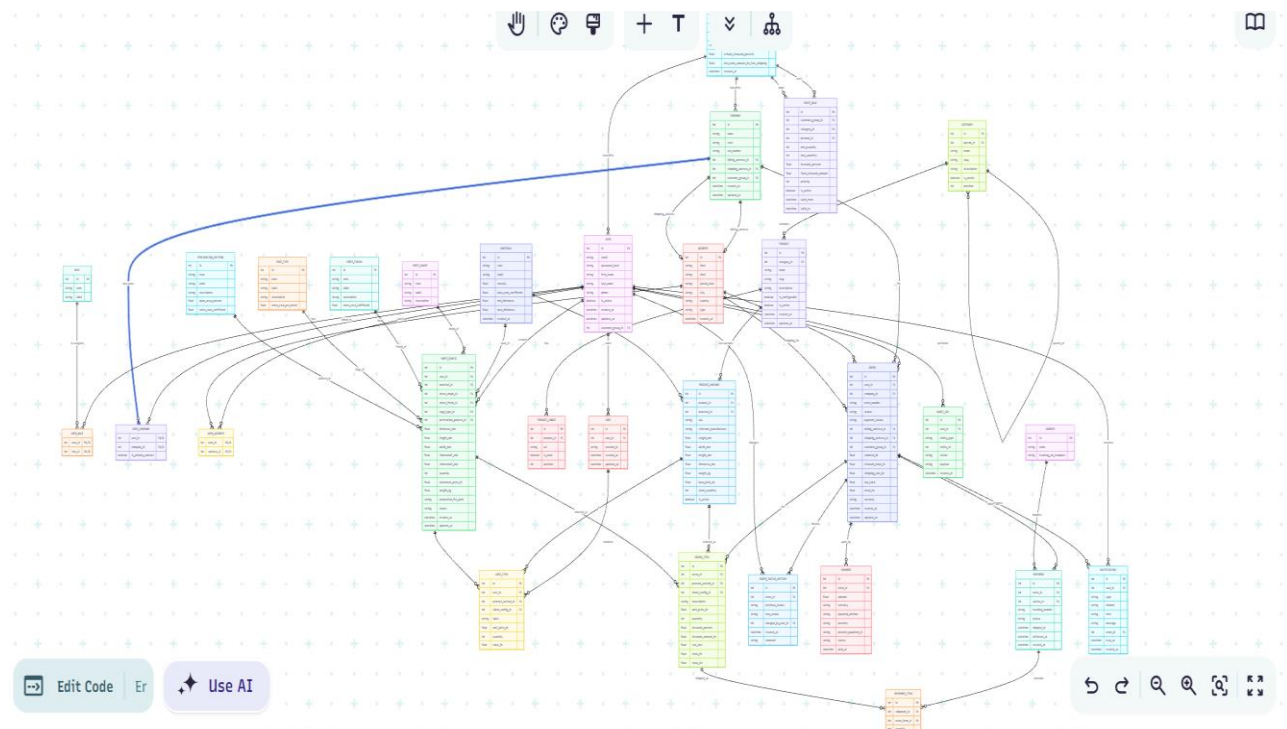
### ❖ Schéma de la base de données.

La base de données, initialement conçue avec 29 tables, a évolué pour atteindre 40 tables. Cette évolution s'explique par un processus d'atomisation des données :

**L'objectif** : Nous avons choisi de décomposer les entités complexes en tables plus simples et spécialisées. Cela permet d'éviter la duplication d'informations et facilite la maintenance du code.

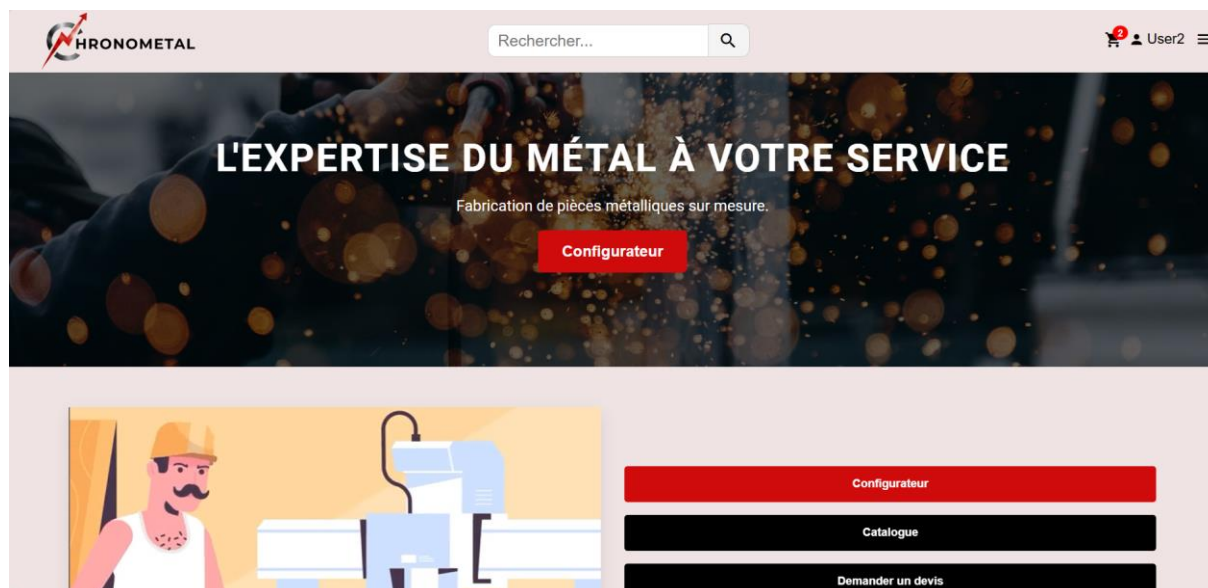
**Exemple concret** : Plutôt que d'avoir une table "Produit" trop chargée, nous avons extrait les variantes (épaisseurs, types de finitions, couleurs de peinture) dans des tables de référence liées.

**Bénéfice métier** : Cette structure plus fine est indispensable pour le futur configurateur de tôlerie, car elle permet de croiser les données (ex: calculer le prix d'une découpe laser en fonction de la matière ET de l'épaisseur de manière précise).



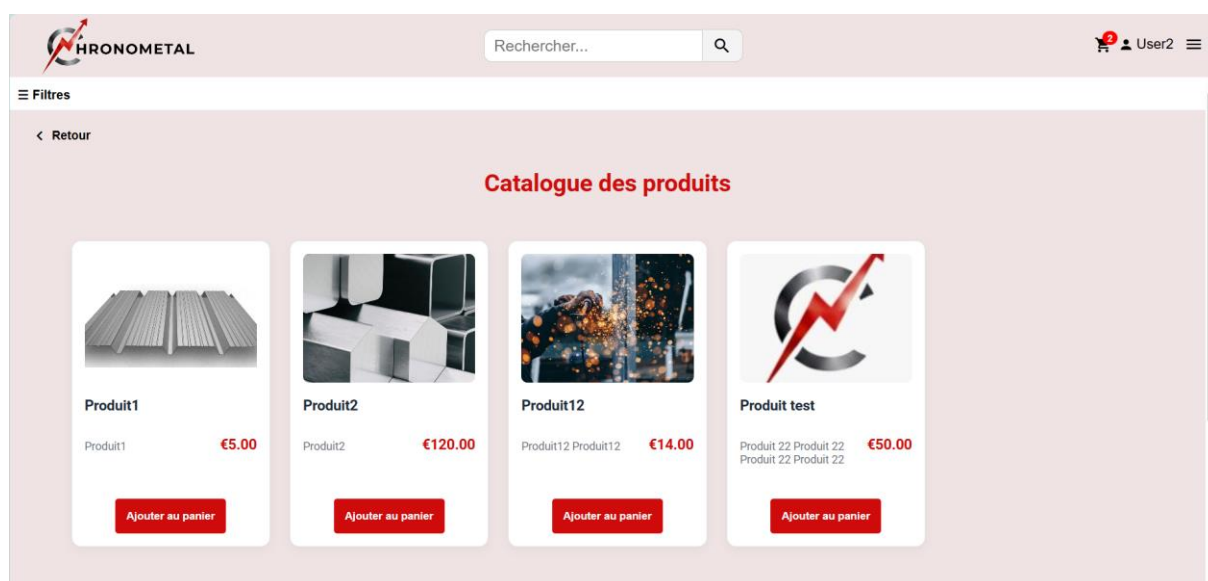
### ❖ La page d'accueil

La page d'accueil a été conçue pour rassurer le client et présenter immédiatement la proposition de valeur de Chronometal (Découpe laser, pliage, peinture). On y retrouve un accès direct aux catégories principales pour réduire le nombre de clics.

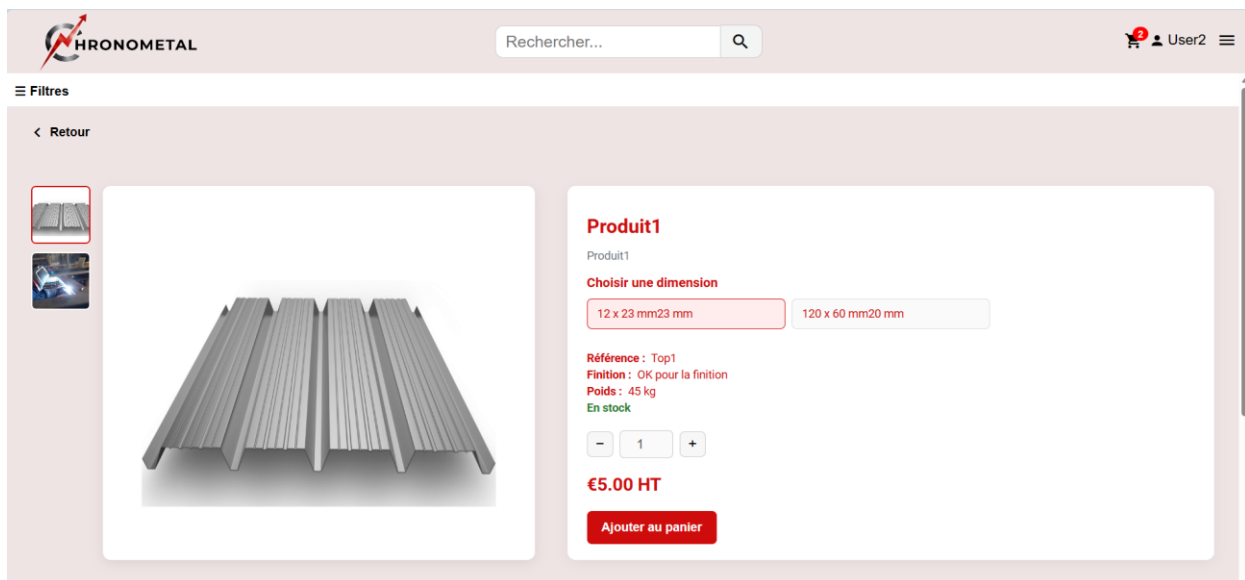


## ❖ Interface catalogue des produits

Le catalogue est le cœur de la navigation. Grâce à Angular, j'ai mis en place un système de **filtrage dynamique**. L'utilisateur peut trier les produits par catégorie et sous-catégorie. L'affichage s'actualise instantanément sans recharger la page, offrant une fluidité maximale aux professionnels qui doivent commander rapidement leurs matériaux pour un chantier.



## ❖ Exemple de produit :



## Chapitre 3 : Travail accompli

### 3.1 Présentation approfondie des tâches effectuées

**A. Développement de l'API avec Symfony (Back-end)** La première étape a consisté à modéliser la base de données sous **MariaDB** et à créer les points d'entrée (endpoints) de l'API.

- **Gestion des entités** : Création des objets métiers (Produits, Commandes, Factures) avec le moteur Doctrine.

**Sécurisation** : Mise en place de l'authentification **JWT**. Chaque requête envoyée par le Front-end devait contenir un jeton valide dans l'en-tête HTTP pour garantir la confidentialité des données clients.

- **Automate de facturation** : J'ai développé un service dédié qui, dès la réception d'un Webhook de confirmation de paiement (Stripe/PayPal), génère dynamiquement un fichier PDF à partir d'un template Twig et l'envoie par e-mail au client.

**B. Interface utilisateur avec Angular (Front-end)** L'objectif était de créer une interface réactive et moderne.

- **Catalogue dynamique** : Utilisation des composants Angular pour afficher les produits et application de filtres en temps réel sans rechargement de page.



- **Gestion du panier** : Développement d'un service (Service Angular) pour gérer l'ajout, la modification des quantités et la persistance du panier durant la navigation.
- **Suivi de commande** : Création d'un tableau de bord utilisateur récupérant les états de commande en temps réel depuis l'API pour informer le client de l'avancement (en préparation, expédié).

**C. Intégration des moyens de paiement** J'ai travaillé sur l'intégration des API de paiement :

- **Stripe & PayPal (Paypal en cours)** : Configuration des tunnels de paiement sécurisés.
- **Paiement différé (B2B)** : Mise en place d'une logique conditionnelle permettant aux clients professionnels de valider une commande avec un règlement à 30 jours, nécessitant une validation manuelle côté administrateur.

## 3.2 Difficultés rencontrées et démarches de résolutions

Le développement d'un projet de cette envergure en seulement cinq semaines nous a confrontés à plusieurs défis techniques et organisationnels :

### 1. La communication entre Angular et Symfony (CORS et JWT)

- **Difficulté** : Nous avons rencontré des erreurs de type **CORS** (Cross-Origin Resource Sharing) lors des tentatives de connexion entre le front-end et le back-end, ainsi que des difficultés pour maintenir la session utilisateur via les jetons **JWT**.
- **Résolution** : Nous avons organisé une séance de travail en distanciel avec les experts informatiques. Ils nous ont expliqué le fonctionnement du bundle **NelmioCors** sur Symfony. Par la suite, nous avons mis en place un **intercepteur HTTP** côté Angular pour gérer automatiquement l'envoi du jeton dans les en-têtes.

### 2. La gestion de versions avec Git

- **Difficulté** : Au début du projet, la collaboration avec Michel sur le même code a généré plusieurs **conflits de fusion** (merge conflicts) sur Git, ce qui bloquait notre progression.
- **Résolution** : En complément des conseils des experts, nous avons consulté des documentations et des tutoriels spécialisés (YouTube) pour comprendre les commandes de résolution de conflits. Cette entraide en binôme nous a permis de gagner en autonomie sur la gestion de notre dépôt de code.

### 3. L'intégration de l'API de paiement Stripe

- **Difficulté** : L'implémentation de **Stripe** a été l'étape la plus complexe, notamment pour sécuriser le tunnel de paiement et gérer les retours d'informations (webhooks).
- **Résolution** : Nous avons été débloqués par un appel avec les experts qui nous ont détaillé le flux de transaction. Pour approfondir ces explications, nous avons étudié des vidéos techniques et la documentation officielle de Stripe. Une fois le mécanisme compris, nous avons pu finaliser l'intégration et tester les paiements avec succès.

#### 4. L'apprentissage des contraintes métiers de la tôlerie

- **Difficulté** : Il fallait traduire les besoins réels de Monsieur Labour (pliage, types de métaux, peinture) en base de données sans commettre d'erreurs de logique.
- **Résolution** : Nous avons instauré des points quotidiens avec Monsieur Labour pour bien comprendre ses attentes. Ces échanges nous ont permis de créer des **attributs de classe** et des entités Symfony parfaitement adaptés aux besoins industriels de Chronometal.

## Conclusion

Ce stage de cinq semaines au sein de l'entreprise ELP Ouverture a été une expérience particulièrement enrichissante, me permettant de participer activement au lancement de la nouvelle entité Chronometal.

Bilan pour l'entreprise : Le projet a atteint ses objectifs principaux. La plateforme e-commerce est désormais dotée d'une architecture solide et évolutive. Grâce à l'utilisation du couple Symfony / Angular, l'entreprise dispose d'un outil performant capable de gérer un catalogue complexe, de sécuriser les paiements via Stripe et d'automatiser des tâches chronophages comme la facturation. Ce socle numérique permet à Monsieur Labour d'envisager sereinement l'intégration finale du configurateur de tôlerie, qui sera le moteur de croissance de Chronometal.

Bilan personnel et professionnel : Sur le plan technique, ce stage m'a permis de mettre en pratique mes compétences de développeur SLAM dans un contexte réel et exigeant. J'ai approfondi ma maîtrise des architectures découplées et de la sécurisation par jetons JWT. Travailler en binôme avec Michel, tout en étant conseillé par des experts à distance, m'a appris à collaborer efficacement en "mode projet".

Enfin, cette immersion m'a fait prendre conscience de l'importance de l'informatique comme levier de transformation pour l'artisanat et l'industrie. Partir d'une idée métier pour aboutir à une solution logicielle concrète a confirmé mon souhait de poursuivre ma carrière dans le développement d'applications métiers complexes.