

IMT Mines Alès

# Dossier de conception

ArcelorMittal

EL GAOUZI Amine (IMT Mines Alès / Élève)  
GHALLOUSSI Fedi (IMT Mines Alès / Élève)  
TAMOYAN Alek (IMT Mines Alès / Élève)

# I. Introduction

## Contexte du projet

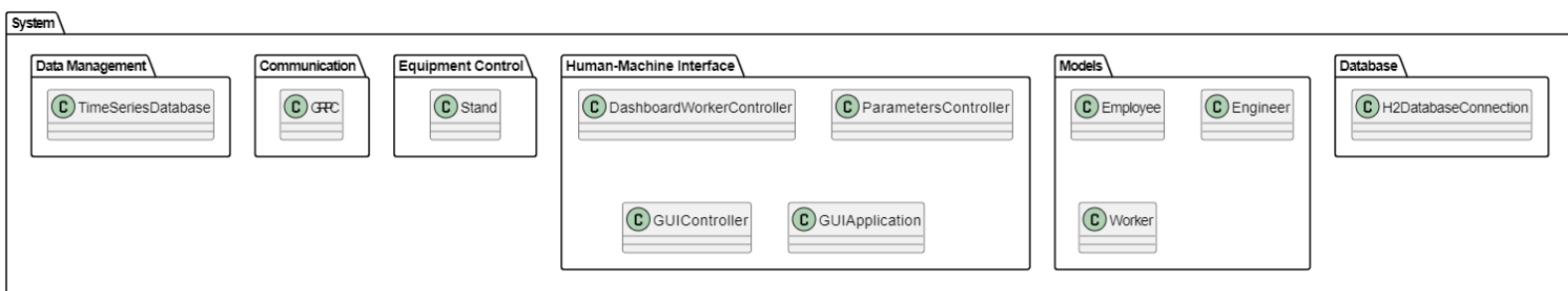
ArcelorMittal est une entreprise leader dans le domaine de la sidérurgie, notamment en étant le plus grand producteur d'acier au monde en 2018, avec une production de près de 100 millions de tonnes. Pour optimiser la production et améliorer la qualité des produits, ArcelorMittal a développé le projet FIRST en partenariat avec IMT Mines Alès. Ce projet vise à limiter les dégradations du métal pendant le processus de production en récupérant des données à partir de capteurs toutes les 200ms et en utilisant des modèles mathématiques pour calculer les valeurs de sortie nécessaires à l'optimisation de la production, telles que le coefficient de friction pour ajuster la lubrification. Les données seront également affichées en temps réel pour les utilisateurs et stockées dans une base de données.

## Le dossier de conception

Ce document définit :

- Architecture générale (diagrammes de packages)
- Architecture détaillée (diagrammes de classes)
- Fonctionnalités (diagrammes de séquence)
- Modèle conceptuel de données (diagrammes de classes)

## II. Architecture générale (diagrammes de packages)



Le diagramme de package représente une vue d'ensemble de l'architecture système. Le système est divisé en plusieurs packages, chacun représentant une partie de l'application.

Le package "Database" contient une seule classe, "H2DatabaseConnection", qui gère la connexion à la base de données.

Le package "Models" contient trois classes, "Employee", "Engineer" et "Worker", qui représentent différents types d'employés de l'entreprise.

Le package "Human-Machine Interface" contient plusieurs classes liées à l'interface utilisateur, notamment "DashboardWorkerController" et "ParametersController", qui sont des contrôleurs pour afficher des informations de l'application. Il y a également la classe "GUIApplication" qui représente l'application GUI elle-même.

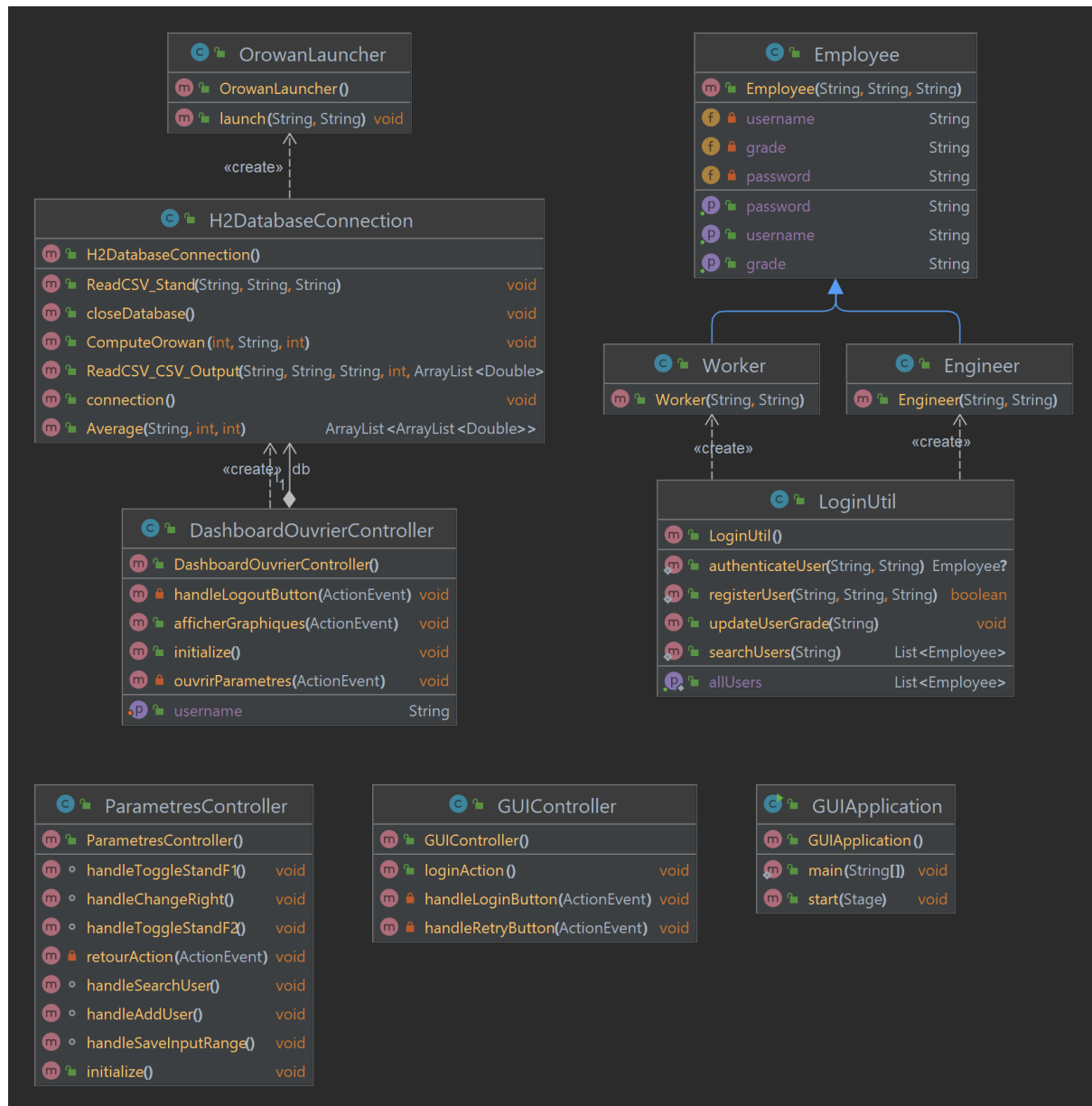
Le package "Equipment Control" contient la classe "Stand" qui représente le contrôle de l'équipement.

Le package "Communication" contient la classe "GRPC" qui gère la communication entre les différents composants de l'application.

Enfin, le package "Data Management" contient la classe "TimeSeriesDatabase" qui gère la gestion des données temporelles.

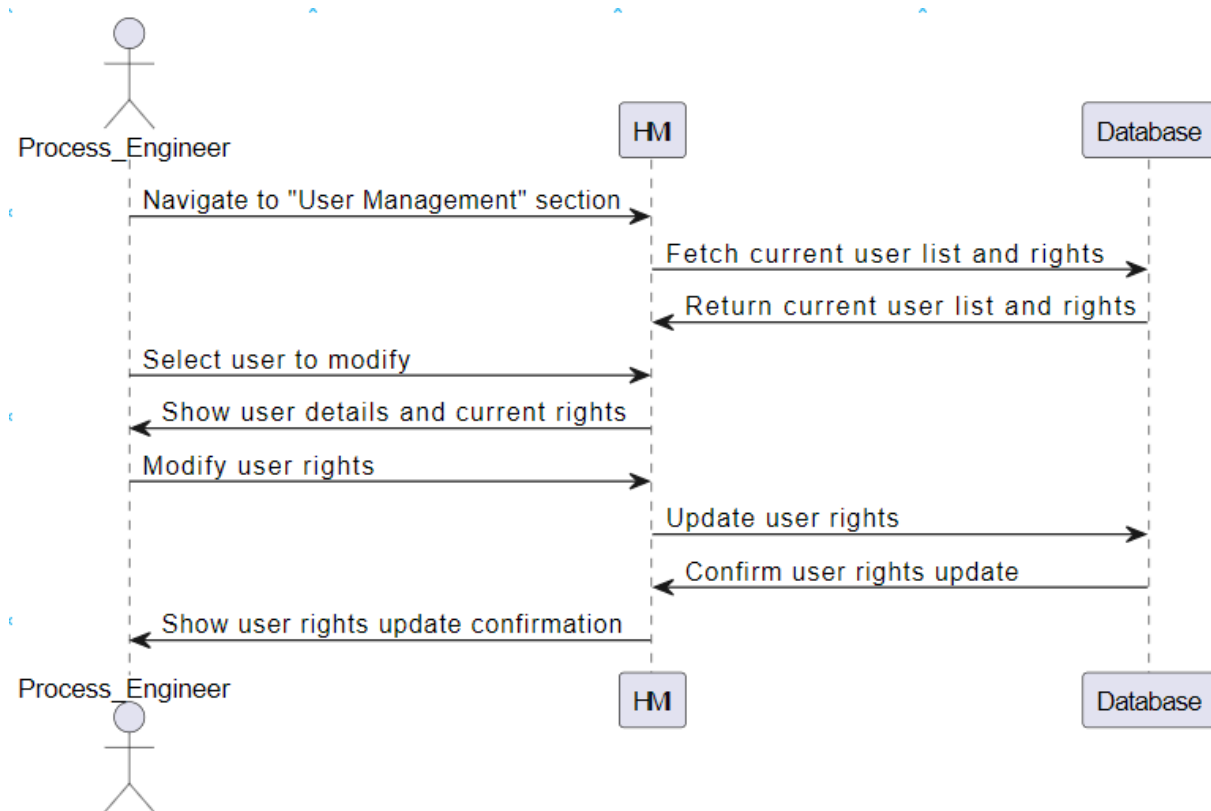
Dans l'ensemble, le diagramme de package est utile pour comprendre l'architecture de l'application et comment les différents packages et classes sont organisés pour répondre aux exigences fonctionnelles et non fonctionnelles de l'application.

### III. Architecture détaillée (diagrammes de classes)



## IV. Fonctionnalités (diagrammes de séquence)

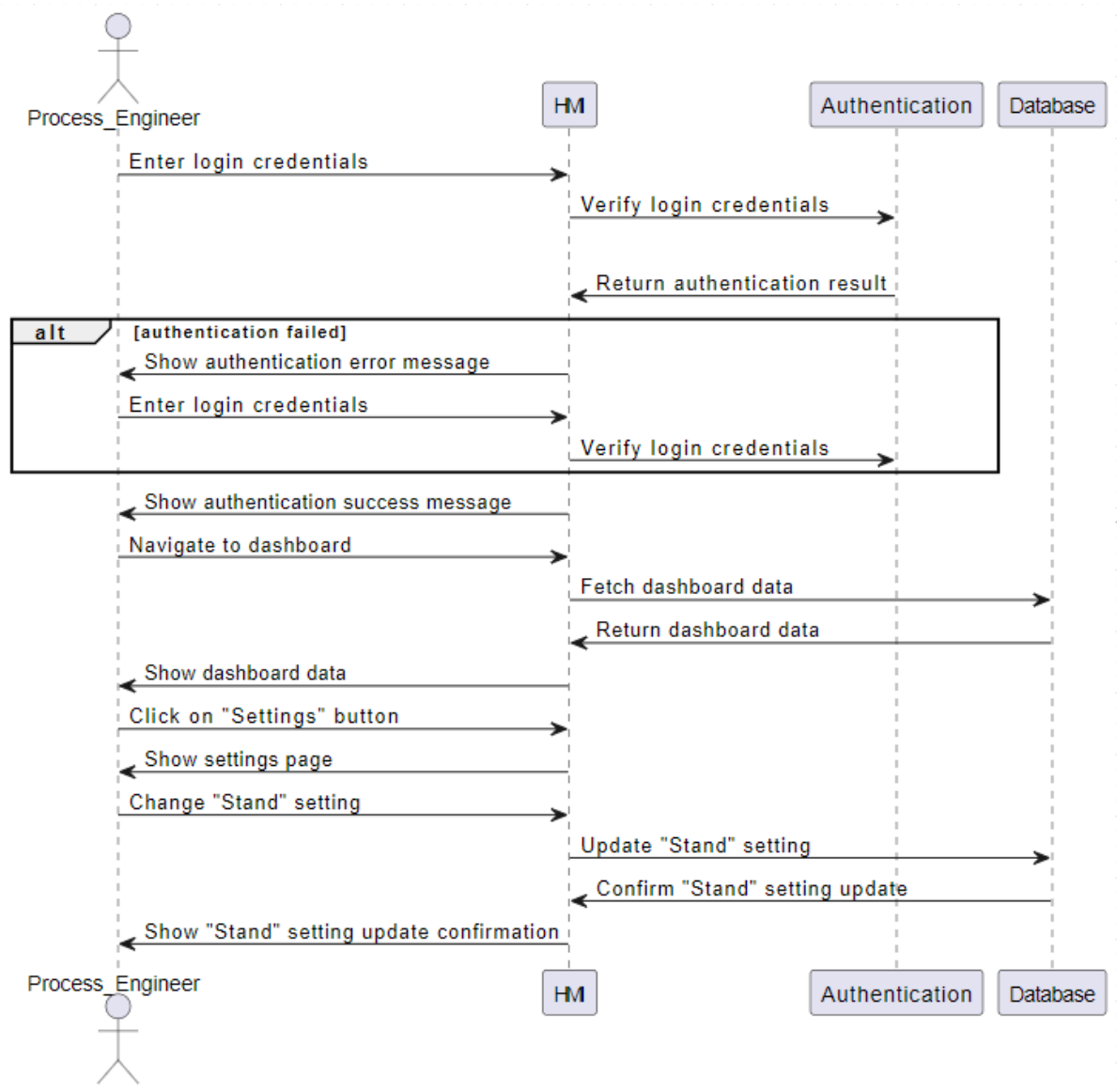
### 1. Modifier droits utilisateurs



Le diagramme montre la séquence des actions entreprises par un ingénieur de processus pour modifier les droits d'un utilisateur via l'interface homme-machine (HMI). L'ingénieur de processus navigue d'abord vers la section "Gestion des utilisateurs" et demande à la base de données la liste actuelle des utilisateurs et de leurs droits. L'HMI affiche la liste des utilisateurs et l'ingénieur de processus sélectionne l'utilisateur à modifier. L'HMI affiche les détails de l'utilisateur et ses droits actuels.

L'ingénieur de processus modifie les droits de l'utilisateur via l'HMI, et l'HMI envoie la demande de mise à jour à la base de données. La base de données confirme la mise à jour et envoie un message de confirmation à l'HMI. L'HMI affiche le message de confirmation de mise à jour des droits de l'utilisateur à l'ingénieur de processus.

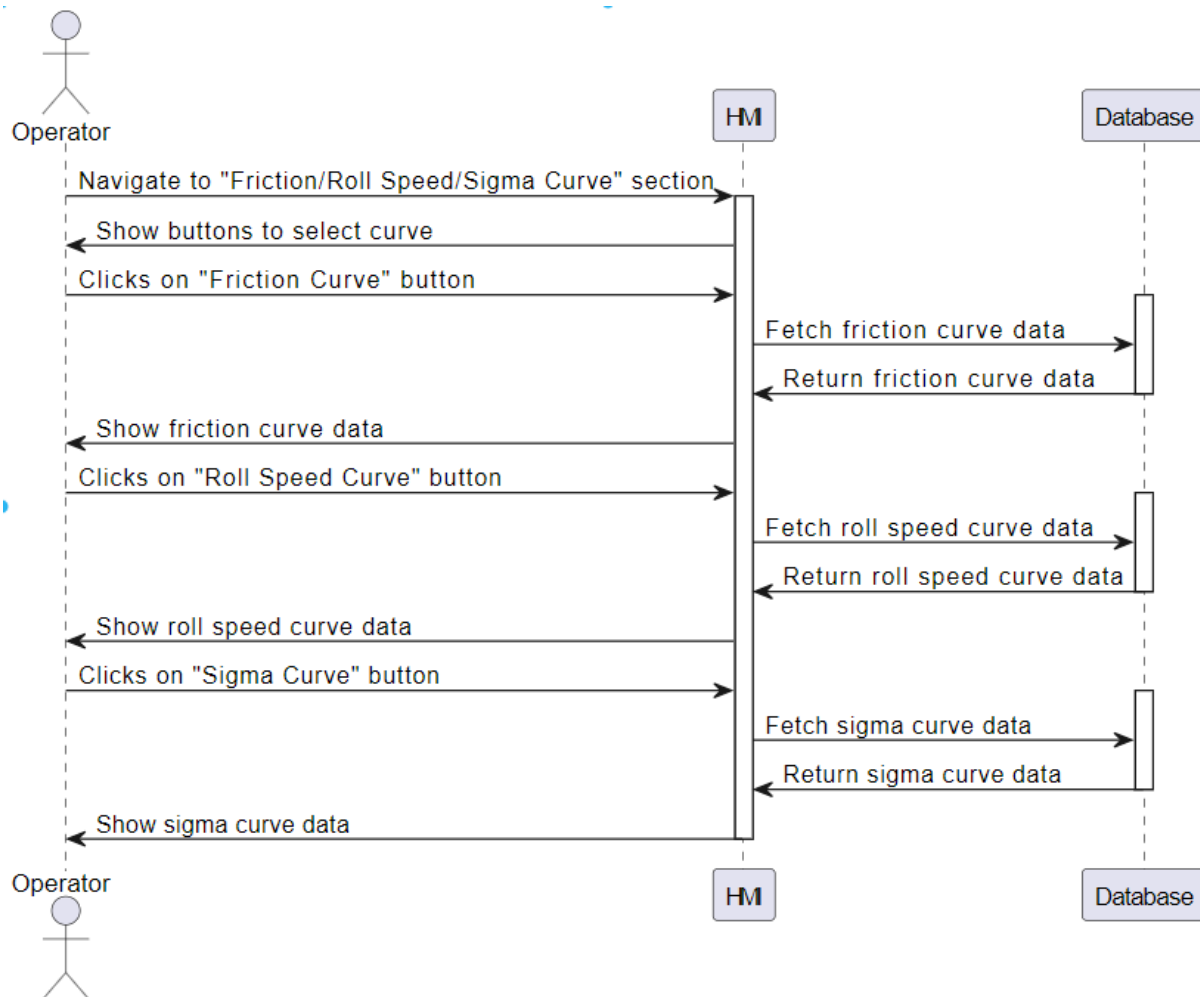
## 2. Diagramme de séquence pour un ingénieur de processus modifiant le paramètre "Stand"



Ce diagramme de séquence montre les étapes qu'un ingénieur de processus doit suivre pour modifier le paramètre "Stand" dans le système. Tout d'abord, l'ingénieur de processus entre ses informations d'identification dans l'HMI. L'HMI vérifie ensuite les informations d'identification avec le module d'authentification. Si l'authentification échoue, l'HMI affiche un message d'erreur et invite l'ingénieur de processus à saisir à nouveau ses informations d'identification. Cette boucle continue jusqu'à ce que l'authentification soit réussie, après quoi l'HMI affiche un message de succès et navigue vers le tableau de bord.

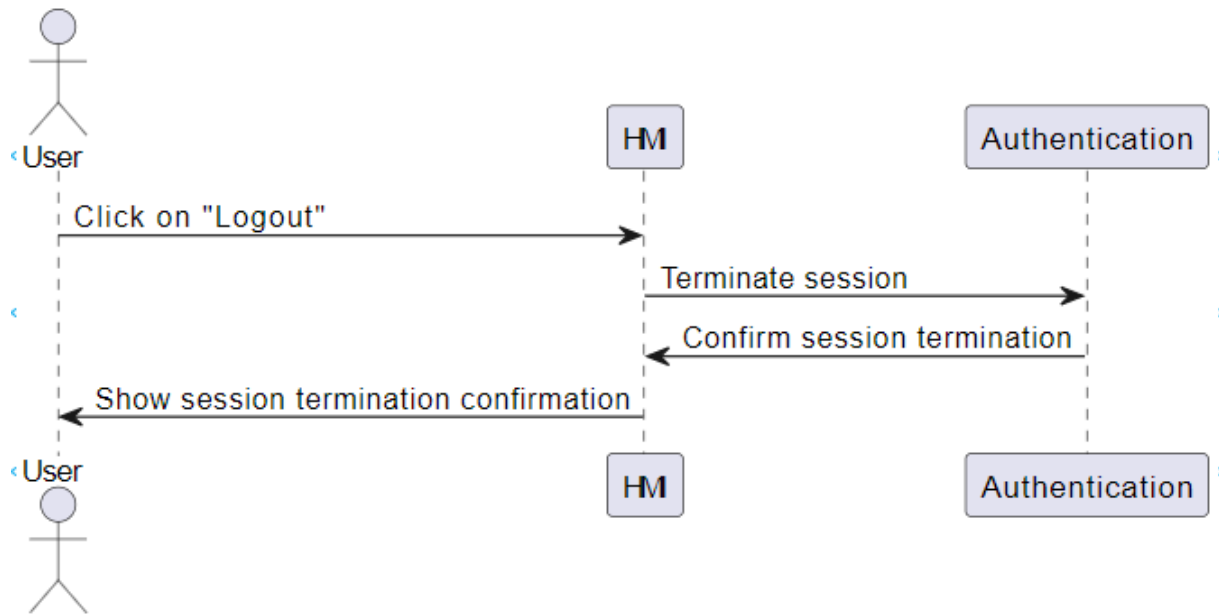
L'ingénieur de processus clique ensuite sur le bouton "Paramètres", et l'HMI affiche la page des paramètres. L'ingénieur de processus modifie le paramètre "Stand", et l'HMI met à jour la base de données avec le nouveau paramètre. La base de données confirme la mise à jour, et l'HMI affiche un message de confirmation à l'ingénieur de processus.

### 3. Affichage des courbes de friction/vitesse de rotation/sigma



Ce diagramme de séquence décrit le processus d'affichage des courbes de friction, de vitesse de rotation et de sigma pour un opérateur. L'opérateur navigue vers la section "Friction/Roll Speed/Sigma Curve" de l'interface utilisateur et sélectionne la courbe qu'il souhaite afficher en cliquant sur le bouton correspondant. L'interface utilisateur demande alors les données de la courbe à la base de données correspondante, qui renvoie les données à l'interface utilisateur. L'interface utilisateur affiche ensuite les données de la courbe sélectionnée à l'opérateur. Ce processus est répété pour chaque courbe que l'opérateur souhaite afficher.

#### 4. Déconnexion de l'utilisateur

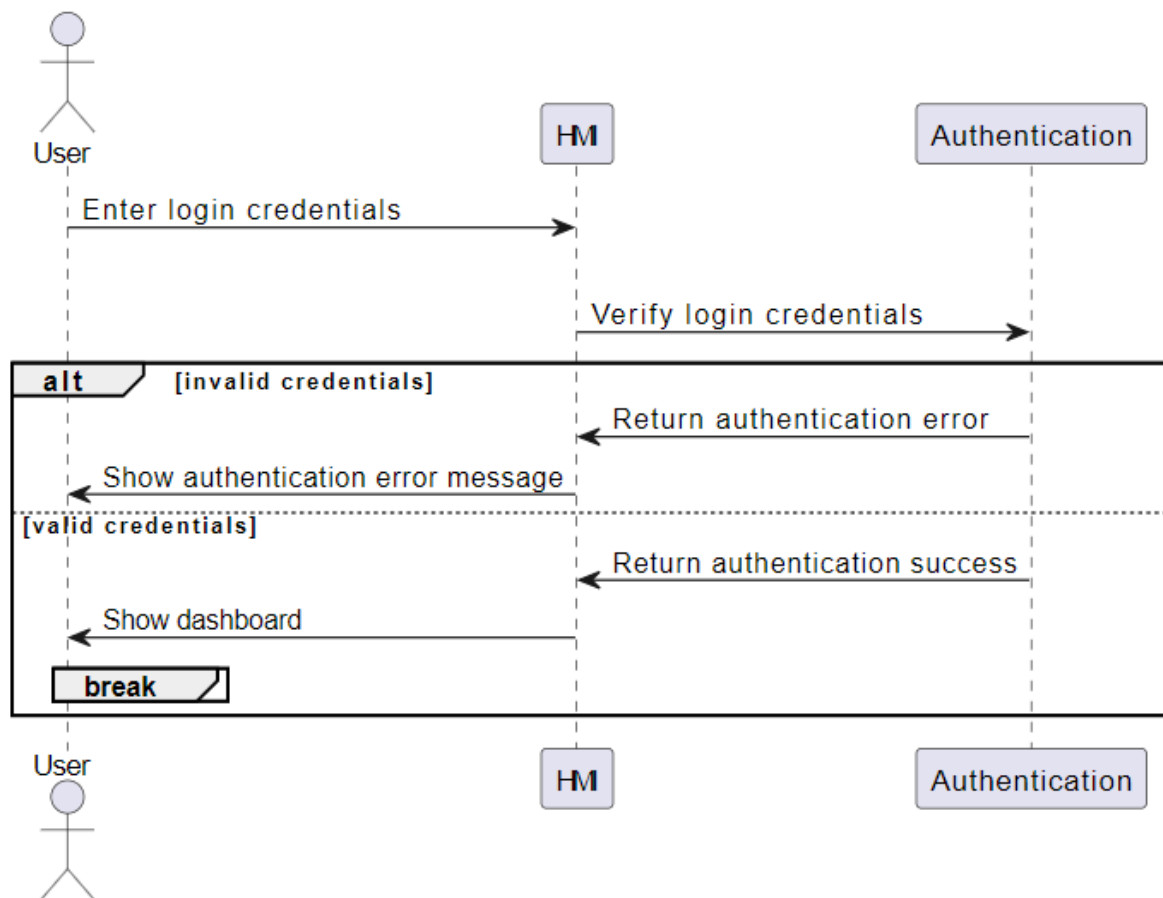


Le diagramme représente le processus de déconnexion d'un utilisateur. L'utilisateur commence par cliquer sur le bouton "Logout" de l'interface utilisateur (HMI). Ensuite, l'HMI demande la fin de la session à l'objet d'authentification. L'objet d'authentification confirme la fin de la session à l'HMI, qui montre ensuite une confirmation à l'utilisateur.

Ce diagramme est assez simple et représente une action très courante dans les applications web ou mobiles. Il montre clairement les étapes nécessaires pour terminer une session utilisateur.



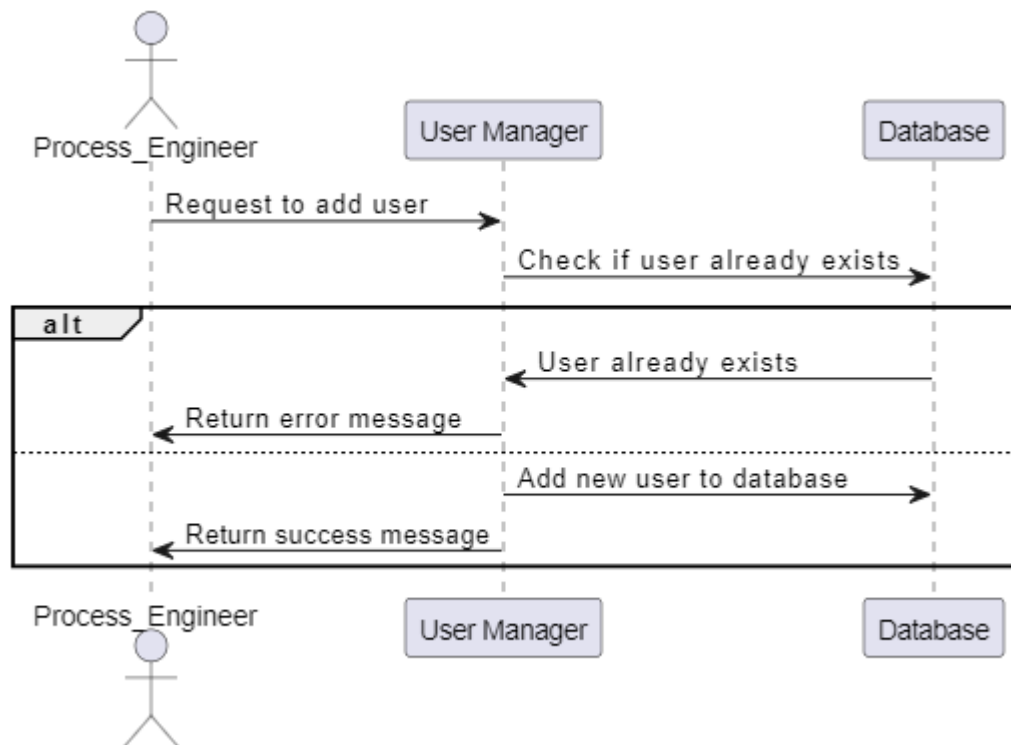
## 5. Authentification utilisateur



Le diagramme de séquence décrit le processus d'authentification d'un utilisateur. L'utilisateur entre ses informations de connexion via l'interface homme-machine (HMI). L'interface vérifie ensuite les informations d'identification auprès du système d'authentification.

Si les informations d'identification sont invalides, le système renvoie un message d'erreur à l'interface, qui affiche ensuite le message d'erreur à l'utilisateur. Si les informations sont valides, le système renvoie un message de succès d'authentification à l'interface, qui affiche le tableau de bord à l'utilisateur. Ce processus est effectué en boucle jusqu'à ce que l'utilisateur entre des informations d'identification valides ou se déconnecte.

## 6. Ajout d'un nouvel utilisateur dans la base de données

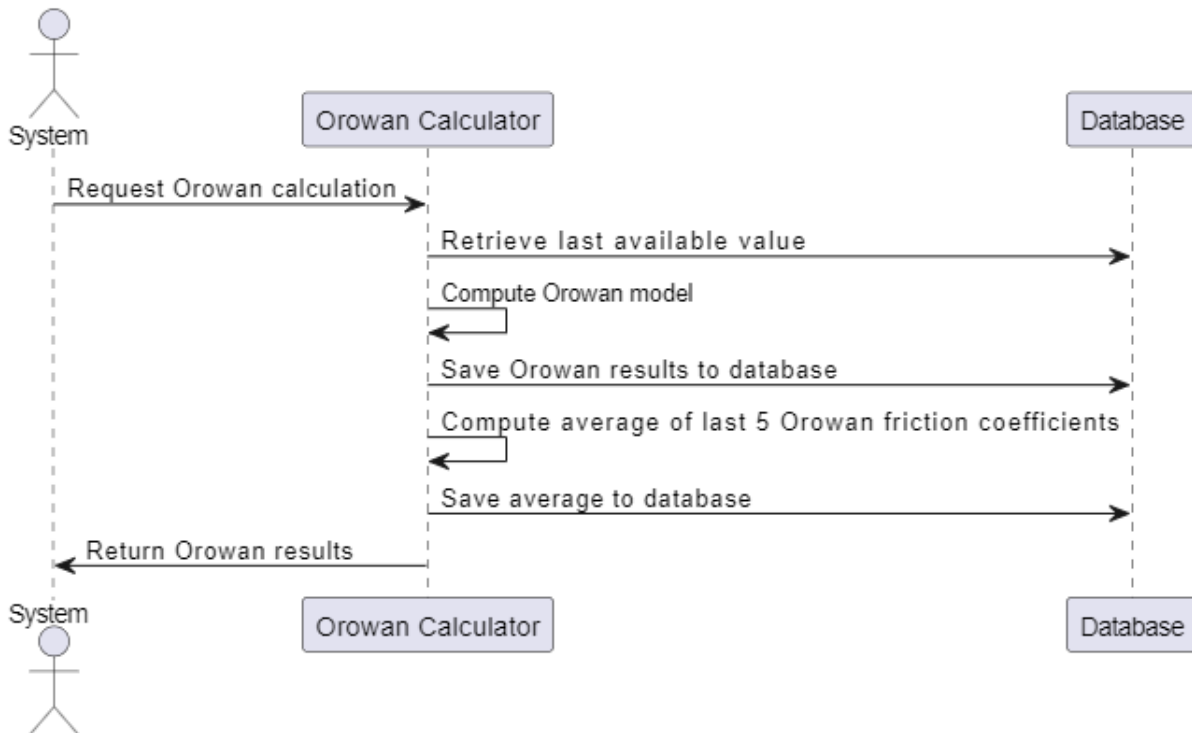


Ce diagramme de séquence représente l'interaction entre un Process\_Engineer et le User Manager pour ajouter un nouvel utilisateur dans la base de données.

Le Process\_Engineer envoie une requête pour ajouter un nouvel utilisateur, le User Manager vérifie si l'utilisateur existe déjà dans la base de données en communiquant avec celle-ci.

S'il existe déjà, le User Manager renvoie un message d'erreur au Process\_Engineer. Sinon, le User Manager ajoute le nouvel utilisateur à la base de données et renvoie un message de succès au Process\_Engineer.

## 7. Processus de calcul Orowan pour le système

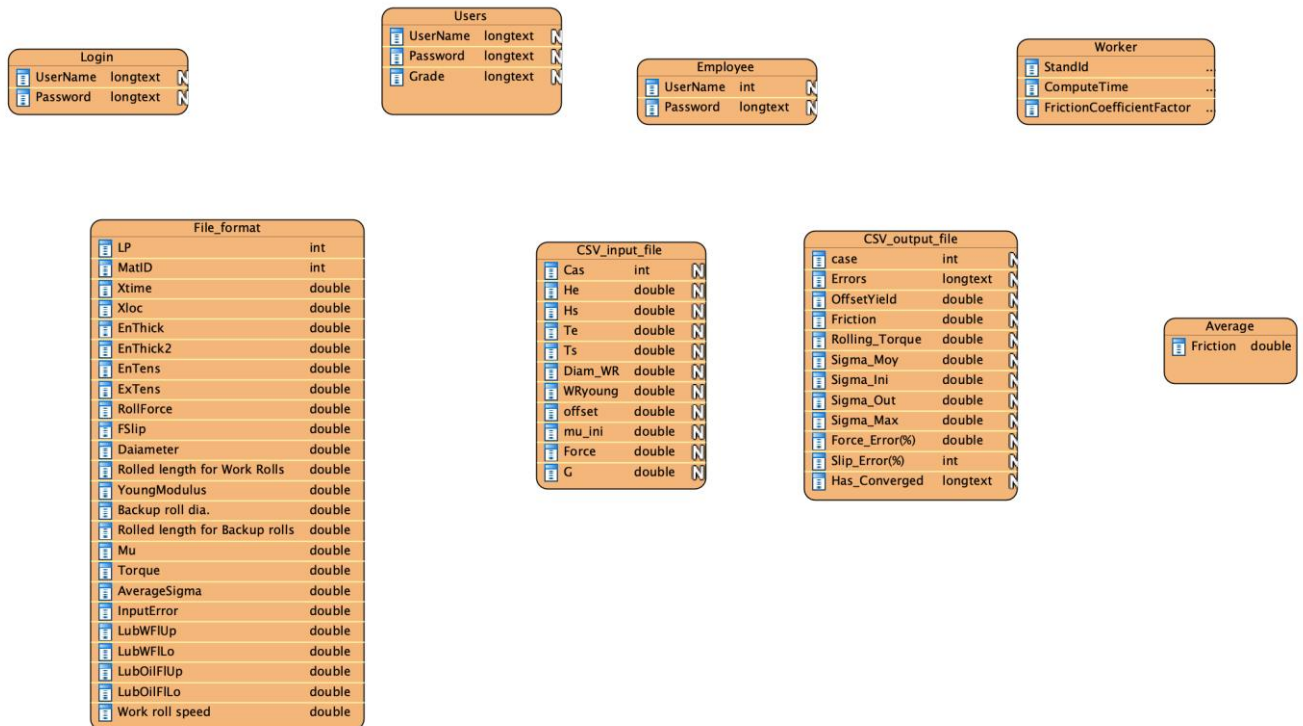


Le diagramme de séquence représente le processus de calcul Orowan pour le système en question.

Le diagramme montre l'acteur "System" qui demande le calcul Orowan au composant "Orowan Calculator". Le composant récupère la dernière valeur disponible dans la base de données, calcule le modèle Orowan, sauvegarde les résultats dans la base de données, calcule ensuite la moyenne des cinq derniers coefficients de frottement Orowan, puis sauvegarde cette moyenne dans la base de données. Enfin, le composant renvoie les résultats Orowan au système.

Ce diagramme montre comment les différents composants interagissent pour effectuer le calcul Orowan et stocker les résultats dans la base de données.

## V. Modèle conceptuel de données (diagrammes de classes)



En première approche, nous n'avons pas réussi à ajouter les clé primaires et secondaires sur chaque table de notre diagramme de classes. Afin de pallier à ce problème nous avons ajoutés les valeurs MatID et StandId sur toutes les tables .