

Université Mohammed Premier  
Faculté Pluridisciplinaire  
Département d'Informatique  
◇ Nador ◇



الكلية متعددة التخصصات الناحور  
ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ  
Faculté Pluridisciplinaire de Nador

# APPLICATION DE GESTION DE LABORATOIRE DE RECHERCHE AVEC SPRING BOOT

JEE

Master: SDSI, S2

*A. U : 2022-2023*

*Élaboré par*  
IKEN MOHAMED

*Sous la direction de*  
Pr. Safaa El OAHABI

Mai 2023

# 1 Introduction

La recherche scientifique est au cœur de l'avancement des connaissances et de la résolution des défis contemporains. Pourtant, la gestion efficace des projets de recherche, des ressources du laboratoire, et la collaboration entre les membres du laboratoire sont souvent des aspects complexes et cruciaux qui nécessitent une attention particulière. C'est dans ce contexte que notre application de Gestion de Laboratoire de Recherche voit le jour. Cette application offre une solution complète et personnalisée pour les laboratoires de recherche, facilitant la gestion transparente et efficace des projets, des membres, des publications et des ressources. Conçue avec une approche moderne de développement, elle met en œuvre des technologies de pointe telles que Java, le Framework Spring, Hibernate, MySQL, et Thymeleaf pour fournir une expérience utilisateur fluide et sécurisée.

## 2 Conception

### 2.1 Étude conception

La conception est une phase importante avant la réalisation de tout projet, cette phase nécessite des méthodes permettant de mettre en place un modèle sur lequel on va s'appuyer. C'est à dire créer une représentation simplifiée de la réalité de telle façon à faire ressortir les points auxquels on s'intéresse. Pour ce travail j'ai opté pour le langage de modélisation UML.

**UML (Langage de modélisation unifié)** nous fournit des diagrammes pour représenter l'application à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par le logiciel.

### 2.2 Les acteurs et leurs rôles

1. **Administrateur** : est responsable de la gestion globale de l'application et a un contrôle complet sur ses fonctionnalités.

- S'authentifier.
- Accès à un tableau de bord administratif.
- Gérer les membres du laboratoire (ajouter, modifier, supprimer).
- Gérer les projets de recherche (ajouter, modifier, supprimer).
- Gérer les publications (ajouter, modifier, supprimer).
- Gérer les ressources du laboratoire (ajouter, modifier, supprimer).
- Accès à la gestion des rôles et des autorisations (ajouter, modifier, supprimer).

2. **Directeur de Laboratoire** :

- S'authentifier.
- Accès à un tableau de bord de directeur.
- Voir la liste des membres du laboratoire. les publications associées au laboratoire.

3. **Enseignant** :

- S'authentifier.

- Accès à un tableau de bord enseignant.
- Voir la liste des projets de recherche.
- Ajouter des publications liées aux projets.

#### 4. Doctorant :

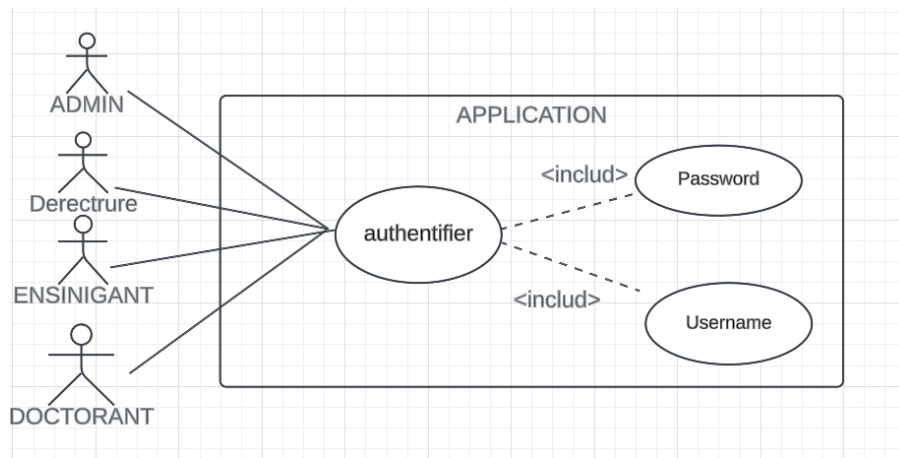
- S'authentifier.
- Accès à un tableau de bord étudiant.
- Voir la liste des projets de recherche.
- Voir les publications associées aux projets.

## 2.3 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation est un diagramme utilisé pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'une application.

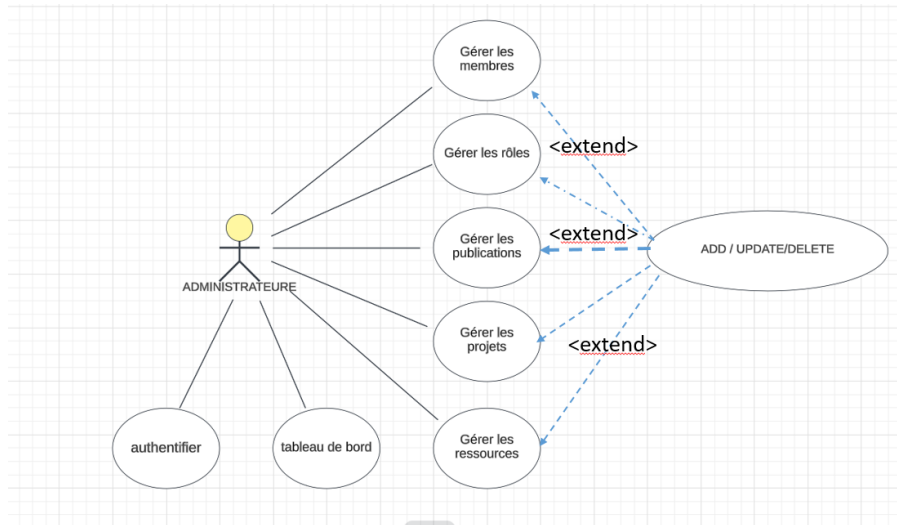
### 2.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de S'authentifier

Ce diagramme représente le processus d'authentification requis pour que chaque utilisateur accède à l'application. Avant que chaque utilisateur puisse utiliser les fonctionnalités de l'application, il doit fournir des informations d'identification pour vérifier son identité.



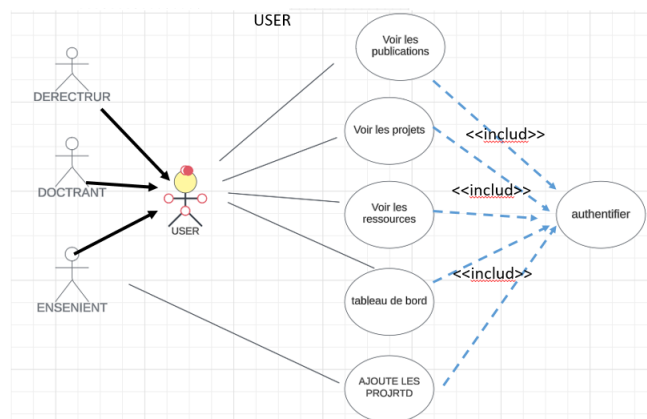
### 2.3.2 Diagramme de cas d'utilisation de Administrateur

Le diagramme de cas d'utilisation montre comment l'administrateur interagit avec différentes fonctionnalités de l'application en tant qu'acteur principal. Chaque cas d'utilisation est représenté par une ellipse, et les acteurs sont représentés par des boîtes. Les flèches indiquent les interactions entre l'administrateur et les cas d'utilisation.



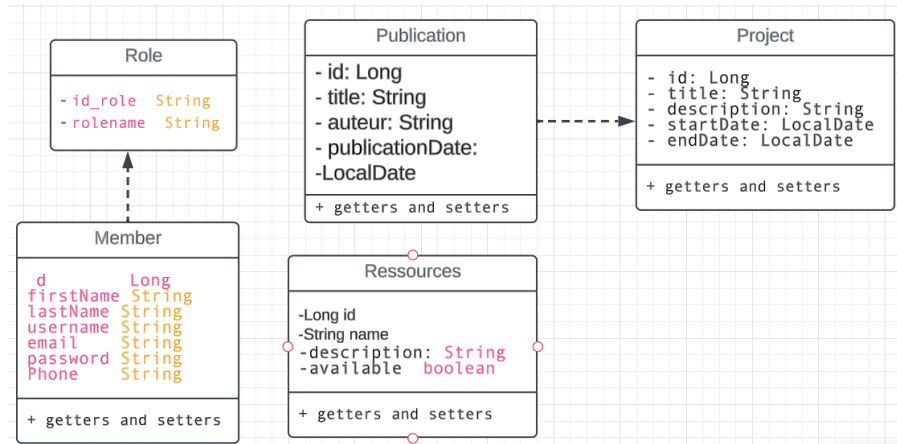
### 2.3.3 Diagramme de cas d'utilisation de les utilisateur

Ces diagrammes de cas d'utilisation décrivent les actions spécifiques que chaque rôle peut effectuer dans le système. Chaque cas d'utilisation représente une fonctionnalité ou une tâche que l'utilisateur peut réaliser.



## 2.4 Diagramme de classe

Ce diagramme est simplifié pour montrer uniquement les relations directes entre les classes. Dans une application réelle, il peut y avoir d'autres détails, des méthodes, des attributs supplémentaires, et d'autres classes liées.



## 2.5 Conclusion

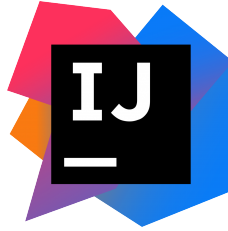
Les diagrammes UML sont des outils essentiels pour communiquer et documenter la conception d'un système logiciel de manière claire et standardisée. Ils facilitent la compréhension et la collaboration entre les différentes parties impliquées dans le projet, contribuant ainsi à une meilleure gestion et réalisation des projets de développement de logiciels.

## 3 Implémentation

### 3.1 Environnement de développement

#### 3.1.1 Environnement logiciel

**IntelliJ IDEA** est un environnement de développement intégré (IDE) développé par JetBrains, conçu principalement pour la programmation en Java, mais qui prend également en charge plusieurs autres langages de programmation. C'est un outil logiciel utilisé par les développeurs pour créer, éditer, déboguer, tester et déployer des applications informatiques.



**XAMPP** est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place facilement un serveur Web et un serveur FTP. Il s'agit d'une distribution de logiciels libres (X Apache MySQL Perl PHP) ,offrant une bonne souplesse d'utilisation, réputée pour son installation simple et rapide.



#### 3.1.2 Outils de Développement

- **HTML** (HyperText Markup Language - Langage de balisage hypertexte) : HTML est un langage utilisé pour structurer le contenu des pages web en utilisant des balises qui décrivent la signification des éléments, comme les titres, les paragraphes, les liens, les images, etc.



- **CSS** (Cascading Style Sheets - Feuilles de style en cascade) : CSS est un langage utilisé pour définir l'apparence visuelle des éléments HTML, comme les couleurs, les polices, les marges, etc. Il permet de séparer la structure du contenu HTML de la présentation visuelle.



- **MySQL** : MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle open source très populaire. Il est largement utilisé pour stocker, gérer et récupérer des données structurées. MySQL est connu pour sa rapidité, sa fiabilité et sa facilité d'utilisation.



- Java 17
- **Spring Boot** : Spring Boot est un projet Spring qui simplifie le processus de création d'applications Java autonomes et prêtes à l'emploi. Il automatise de nombreuses tâches de configuration courantes, ce qui permet aux développeurs de se concentrer davantage sur le développement de fonctionnalités métier plutôt que sur la configuration.



### 3.2 Créer un projet Spring Boot avec Spring Initializr

Pour créer un projet Spring Boot à l'aide de Spring Initializr, suivez ces étapes simples :

- Accédez à la page web de Spring Initializr (<https://start.spring.io/>) dans navigateur.
- Choisissez la version de Java que vous souhaitez utiliser, généralement la dernière version stable.
- Ensuite, sélectionnez "Maven" comme système de gestion de projet.
- Choisissez également la version de Spring Boot que vous souhaitez utiliser ; la dernière version stable est recommandée.
- Maintenant, vous pouvez ajouter des dépendances à votre projet en utilisant la zone de recherche et en saisissant le nom de la dépendance que vous souhaitez.

#### 3.2.1 les Dépendances

Sélectionné sous les dépendances lors de la création d'un projet de démarrage à ressort à l'aide de spring initializr :

Dependencies

ADD DEPENDENCIES... CTRL + B

Spring Web

WEB

Build web, including RESTful, applications using Spring MVC. Uses Apache Tomcat as the default embedded container.

—

Spring Security

SECURITY

Highly customizable authentication and access-control framework for Spring applications.

—

Thymeleaf

TEMPLATE ENGINES

A modern server-side Java template engine for both web and standalone environments. Allows HTML to be correctly displayed in browsers and as static prototypes.

—

Spring Data JPA

SQL

Persist data in SQL stores with Java Persistence API using Spring Data and Hibernate.

—

Validation

I/O

Bean Validation with Hibernate validator.

—

MySQL Driver

SQL

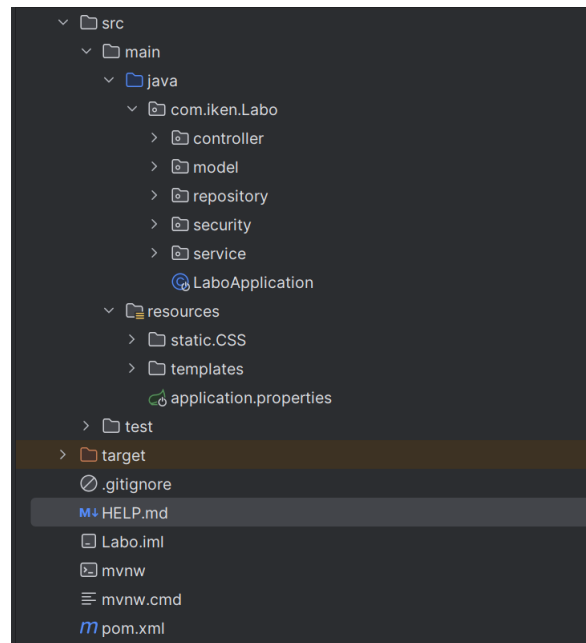
MySQL JDBC driver.

—

- Spring Data JPA : Spring Data JPA est un projet Spring qui simplifie l'utilisation de la technologie Java Persistence API (JPA) pour l'accès aux bases de données relationnelles. Il fournit des abstractions et des fonctionnalités pour réduire la quantité de code boilerplate nécessaire pour interagir avec la base de données.
- "Spring Web" est une dépendance du framework Spring qui offre des fonctionnalités pour le développement d'applications web en Java. Elle facilite la gestion des requêtes HTTP, la création de contrôleurs pour gérer la logique métier, la gestion des vues pour générer des pages web dynamiques, la validation des données des formulaires, la gestion des sessions utilisateur, et bien d'autres fonctionnalités essentielles pour le développement d'applications web robustes et évolutives en utilisant Spring Boot.
- Spring Security est un module du Spring Framework qui fournit une sécurité authentification et autorisation pour les applications Java. Il simplifie la mise en place de fonctionnalités de sécurité robustes et personnalisables dans une application web ou d'entreprise.
- Thymeleaf : est un moteur de template Java utilisé pour la génération de pages web dynamiques. Il peut être intégré dans des applications Java (souvent avec Spring) pour créer des vues HTML conviviales et extensibles. Thymeleaf prend en charge la liaison de données et offre une syntaxe naturelle qui facilite l'incorporation de données dynamiques dans les pages web.



## 4 Structure du Projet



- `src/main/java` :
  - `com.iken.labmanagement` : Package racine de l'application.
    - \* `controller` : Contrôleurs Spring MVC pour gérer les requêtes web.
    - \* `model` : Classes d'entité Hibernate représentant les tables de la base de données.
    - \* `repository` : Interfaces de repository Spring Data JPA pour les opérations de base de données.
    - \* `service` : Logique métier et services.
    - \* `security` : Configurations de sécurité pour l'authentification des utilisateurs.
    - \* `web` : Configurations spécifiques à l'application web.
    - \* `LabManagementApplication.java` : Classe principale de l'application, qui démarre l'application Spring Boot.
- `src/main/resources` :
  - `application.properties` : Configuration de la connexion à la base de données, des paramètres Spring Boot, etc.
  - `static` : Ressources statiques telles que CSS, JavaScript et images.
  - `templates` : Modèles Thymeleaf pour les vues dynamiques.

## Composants Clés

- Gestion des Projets : Contrôleurs, Modèles, Repositories, Services pour la gestion des projets de recherche.
- Gestion des Membres : Contrôleurs, Modèles, Repositories, Services pour la gestion des membres du laboratoire.
- Gestion des Publications : Contrôleurs, Modèles, Repositories, Services pour la gestion des publications liées aux projets.
- Gestion des Ressources : Contrôleurs, Modèles, Repositories, Services pour la gestion des ressources du laboratoire.
- Tableau de Bord des Projets : Contrôleurs et vues pour afficher un aperçu des projets, des membres et des publications.
- Templates Thymeleaf : Modèles HTML dynamiques utilisés pour afficher les vues de l'application.
- Gestion des Utilisateurs et Sécurité : Configurations de sécurité, gestion des rôles et des autorisations avec Spring Security.
- Service de Gestion : Services métier pour les opérations CRUD sur les données de la base.
- Contrôleurs : Contrôleurs Spring MVC pour gérer les requêtes HTTP et les vues correspondantes.

## Schéma de la Base de Données

- projects : Stocke les informations sur les projets de recherche (id, titre, description, date de début, date de fin, etc.).
- members : Stocke les informations sur les membres du laboratoire (id, nom, prénom, email, etc.).
- publications : Stocke les informations sur les publications (id, titre, auteur, date de publication, etc.).
- resources : Stocke les informations sur les ressources du laboratoire (id, nom, description, disponibilité, etc.).
- role : Stocke les informations sur les Role du members (id-role , rolename)

## Configuration de Port du Serveur

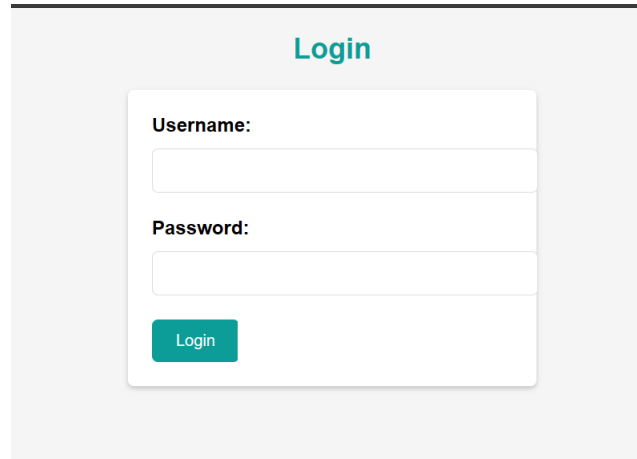
`server.port=8000, \url{localhost:8000//}`.

### 4.1 Présentation de l'application

#### 4.1.1 La page d'authentification

La page d'authentification de l'interface de contrôle panel, également connue sous le nom de tableau de bord administratif, sert de porte d'entrée pour les administrateurs et les utilisateurs ayant les autorisations appropriées afin d'accéder aux fonctionnalités avancées et aux paramètres cruciaux

de l'application. Elle constitue un point de passage sécurisé qui garantit que seules les personnes autorisées peuvent gérer et configurer les aspects critiques du système. Cette page joue un rôle central dans la gestion de l'application, assurant la confidentialité et la sécurité des données sensibles tout en permettant une gestion efficace des ressources et des fonctionnalités avancées.



The login form is titled "Login" in teal. It contains two input fields: "Username:" and "Password:". Below the password field is a teal "Login" button.

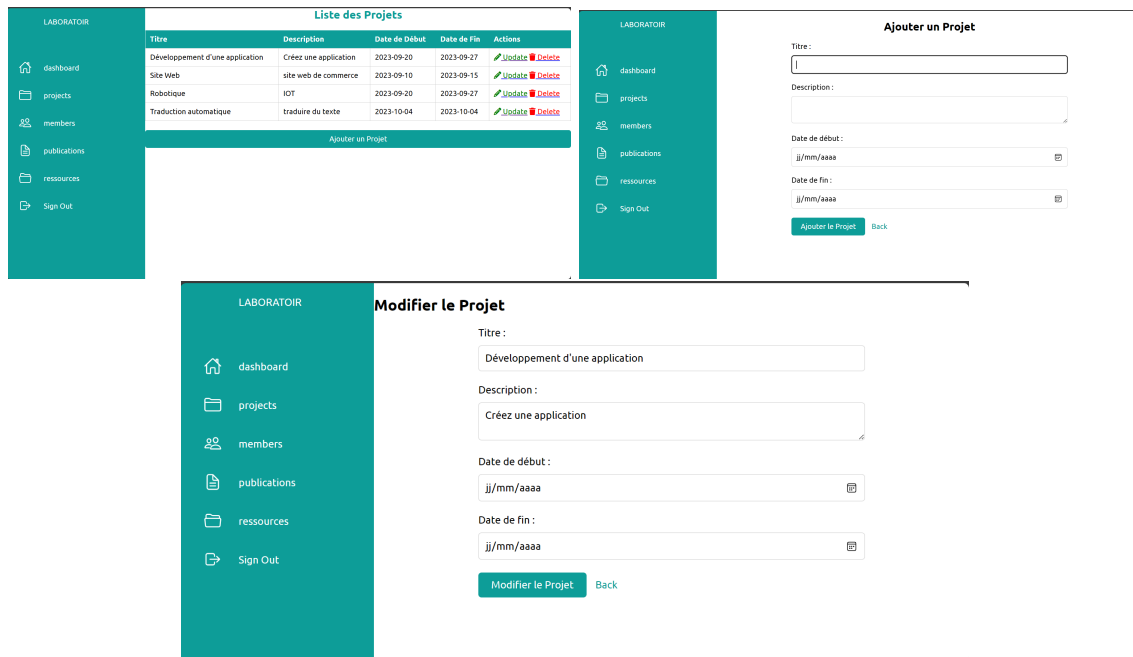
#### 4.1.2 tableau de bord .

Le tableau de bord administratif fournit une vue d'ensemble complète des membres, des projets et des ressources au sein de l'application. Il affiche le nombre total de membres du laboratoire, les projets en cours et les ressources disponibles, permettant ainsi à l'administrateur de surveiller efficacement l'équipe, les activités de recherche et les ressources essentielles. En outre, il offre un aperçu des projets actuels, des membres impliqués et des publications récentes, facilitant la gestion, la coordination et la prise de décisions éclairées au sein du laboratoire de recherche.



#### 4.1.3 Page de Gestion des Projets de Recherche:

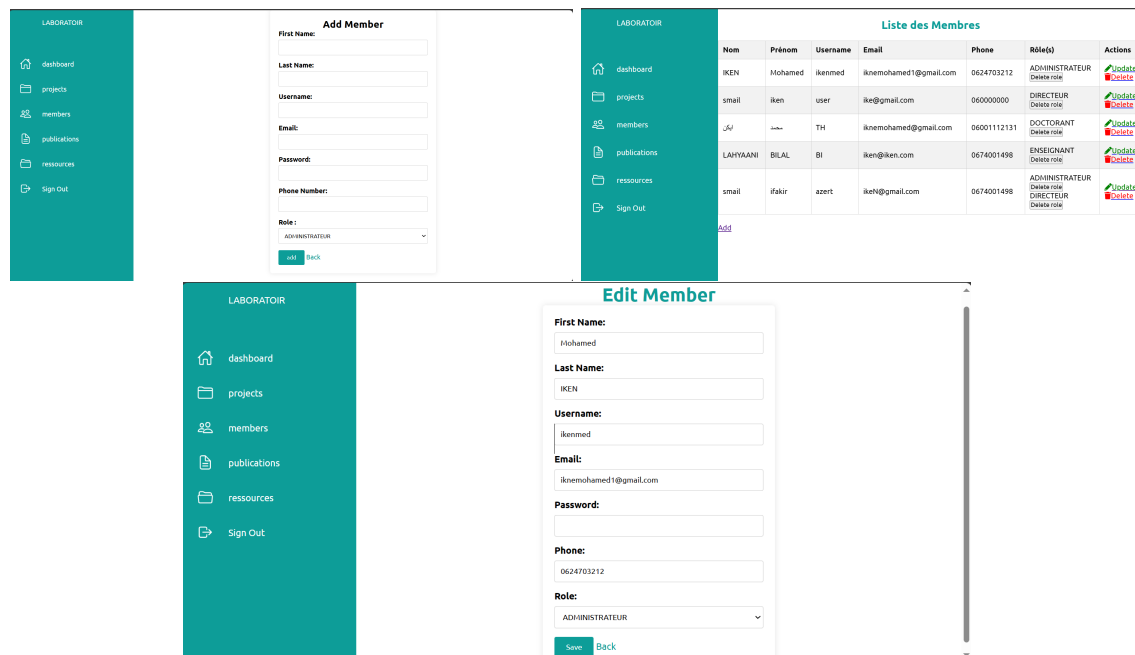
- **La page de Gestion des Projets de Recherche pour l'administrateur** offre une gamme complète de fonctionnalités pour superviser et gérer les projets de recherche. En tant qu'administrateur, vous avez le pouvoir de créer de nouveaux projets, de modifier les détails existants, et même de supprimer des projets si nécessaire.



- La page de Gestion des Projets de Recherche pour Doctorant ,Enseignant et Directeur de Laboratoire** La page de Gestion des Projets de Recherche, disponible pour les utilisateurs ayant les rôles de Doctorant, Enseignant et Directeur de Laboratoire, offre une fonctionnalité centrale pour la coordination et le suivi des projets de recherche au sein de notre application. Pour les Doctorants, elle permet de visualiser la liste des projets de recherche, d'en examiner les détails et de consulter les publications associées. Les Enseignants bénéficient de la même visibilité sur les projets, mais ils ont également la possibilité d'ajouter des publications liées à ces projets. Enfin, les Directeurs de Laboratoire ont un accès complet, leur permettant de gérer les projets existants en effectuant des modifications ou des suppressions si nécessaire. En somme, cette page offre une vue complète et adaptée aux besoins spécifiques de chaque utilisateur, tout en favorisant la collaboration et la communication autour des projets de recherche au sein du laboratoire.

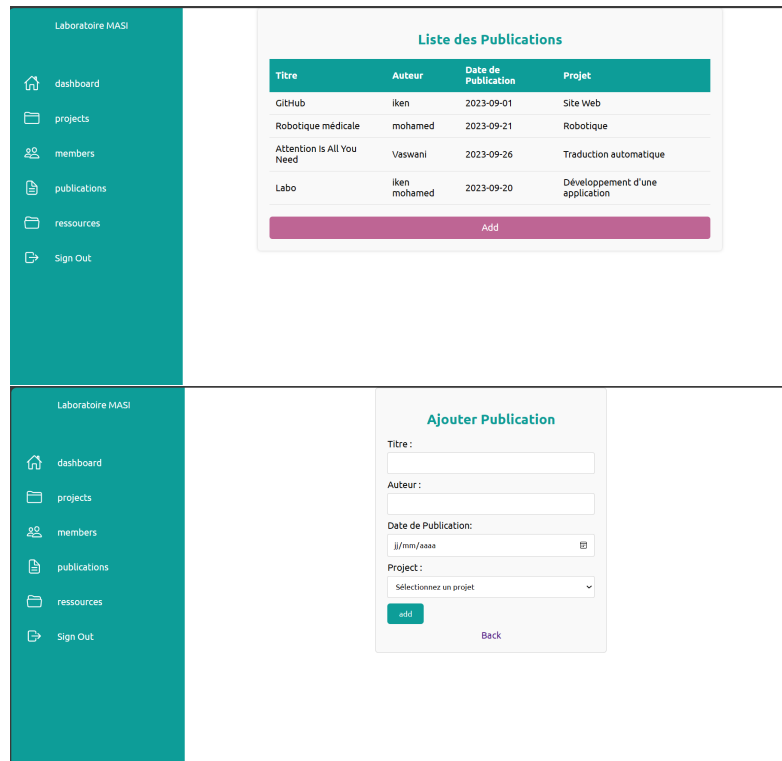
#### 4.1.4 Page de Gestion des Membres et des Rôles de laboratoire:

**La page de Gestion des Membres et des Rôles de laboratoire pour l'administrateur** offre un large éventail de fonctionnalités pour la supervision et la gestion des membres du laboratoire, ainsi que pour la gestion des rôles au sein de l'équipe. En tant qu'administrateur, vous avez le pouvoir d'ajouter de nouveaux membres, de modifier leurs informations, de les affecter à des projets spécifiques, et de gérer les rôles attribués à chaque membre. De plus, vous pouvez mettre à jour les rôles existants, créer de nouveaux rôles si nécessaire, et attribuer des autorisations spécifiques à chaque rôle.



#### 4.1.5 Page de Gestion des publications liée au projets :

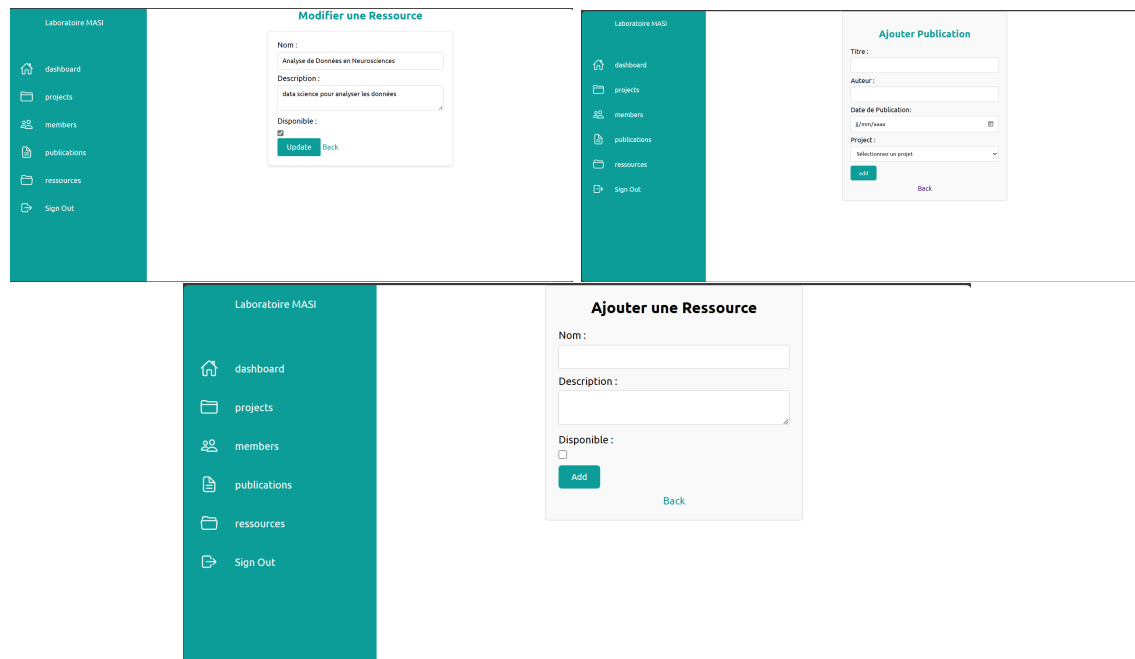
**La page de Gestion des Publications Liées aux Projets pour l'administrateur** offre des fonctionnalités de contrôle et de gestion essentielles. En tant qu'administrateur, vous pouvez superviser et administrer les publications associées aux projets de recherche. il ya la possibilité d'ajouter de nouvelles publications, de mettre à jour les détails des publications existantes, et de supprimer des publications si nécessaire. Cette fonctionnalité permet de maintenir une documentation précise et à jour des travaux de recherche, d'assurer la qualité des informations et de garantir la cohérence des données dans l'application. Elle facilite également la communication et la collaboration au sein du laboratoire en fournissant un référentiel central pour les publications liées aux projets.



**La page de Gestion des Publications Liées aux Projets pour Doctorant ,Enseignant et Directeur de Laboratoire** La page de Gestion des Publications Liées aux Projets, accessible aux utilisateurs avec les rôles de Doctorant, Enseignant et Directeur de Laboratoire, joue un rôle essentiel dans la centralisation et la gestion des résultats de recherche au sein de notre application. Pour les Doctorants, elle offre la possibilité de visualiser les publications associées aux projets, fournissant ainsi un accès direct aux travaux de recherche pertinents. Les Enseignants vont au-delà de la simple consultation en ayant la capacité d'ajouter de nouvelles publications liées aux projets, contribuant ainsi à l'enrichissement de la base de connaissances. Quant aux Directeurs de Laboratoire, ils exercent un contrôle total sur cette page, leur permettant de superviser et de gérer l'ensemble des publications associées aux projets de recherche menés au sein du laboratoire.

#### 4.1.6 Page de Gestion des Ressources :

**La page de Gestion des Ressources pour l'administrateur** offre un ensemble de fonctionnalités cruciales pour superviser et gérer les ressources du laboratoire. En tant qu'administrateur, vous avez le pouvoir d'ajouter de nouvelles ressources, de mettre à jour les détails des ressources existantes, et de gérer leur disponibilité. Vous pouvez également attribuer des ressources spécifiques à des projets de recherche, assurant ainsi une allocation efficace des équipements et des matériaux.

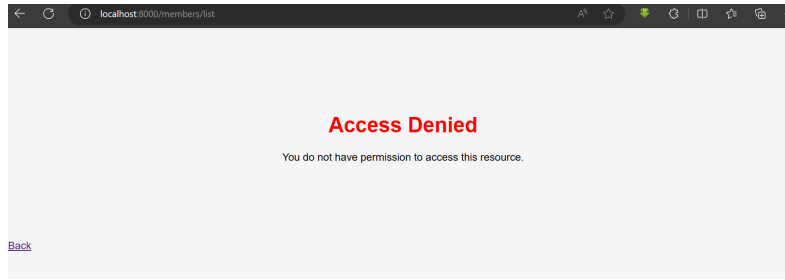


## La page de Gestion des Ressources pour Doctorant ,Enseignant et Directeur de Laboratoire

La page de Gestion des Ressources, accessible aux utilisateurs ayant les rôles de Doctorant, Enseignant et Directeur de Laboratoire, offre une fonctionnalité cruciale pour optimiser l'utilisation des ressources du laboratoire. Les Doctorants peuvent consulter la liste des ressources disponibles, ce qui leur permet de vérifier la disponibilité de matériel ou d'équipement nécessaire à leurs projets de recherche. Les Enseignants vont au-delà de la consultation en ayant la possibilité de gérer les ressources existantes, d'ajouter de nouvelles ressources au laboratoire et de mettre à jour les informations sur celles-ci. Quant aux Directeurs de Laboratoire, ils disposent d'un contrôle complet pour superviser et administrer l'ensemble des ressources du laboratoire.

## La page "Not Authorized"

La page "notAuthorized" dans notre application de gestion de laboratoire de recherche joue un rôle crucial en garantissant la sécurité et la gestion des autorisations. Lorsqu'un utilisateur, qu'il soit Doctorant, Enseignant ou Directeur de Laboratoire, tente d'accéder à une page ou d'effectuer une action pour laquelle il n'a pas les autorisations nécessaires, il est automatiquement redirigé vers cette page. Elle informe clairement l'utilisateur qu'il n'est pas autorisé à accéder à la ressource ou à effectuer l'action spécifique. Cette fonctionnalité est essentielle pour protéger les données sensibles et assurer que chaque utilisateur ne peut accéder qu'aux parties de l'application qui lui sont autorisées en fonction de son rôle ou de ses permissions. En fournissant une page "notAuthorized," nous offrons une expérience utilisateur transparente tout en maintenant la sécurité et l'intégrité des données dans l'application. En résumé, cette page contribue à la sécurité, à la conformité et à la gestion des accès dans notre application.



## 5 Conclusion

Application de Gestion de Laboratoire de Recherche représente une solution complète et moderne pour répondre aux défis de la gestion des laboratoires de recherche. Elle facilite la collaboration, la coordination des projets, la gestion des membres et la diffusion des résultats de recherche. Avec une base technologique solide et un système de sécurité avancé, cette application améliore la productivité et la transparence au sein des laboratoires, tout en soutenant la quête continue de la connaissance scientifique. Elle se positionne comme un outil essentiel pour les chercheurs, les enseignants et les directeurs de laboratoire, contribuant ainsi à l'avancement de la recherche et de l'innovation.