UNIVERSITE DE YAOUNDE 1

FACULTE DES SCIENCES

INFO 4188

DEVELOPPEMENT D'UNE APPLICATION DE RECOMMANDATION DE REPAS BASEE SUR UNE ONTOLOGIE DE DOMAINE

MEMBRES DU GROUPE 4

N.	*Matricule*	*Noms et Prénoms*
1.	12U0631	ATEMENGUE MOAFEMBE REGIS
2.	14Y229	KUIMO KAMGO CHRISTIAN BROWNDON
3.	17R2017	LOL ABAKAR
4.	14Q2191	MPOUDI EYAMBE ANDRE JEROME

Responsable de l'UE : Dr JIOMEKONG

Année Académique : 2020/2021

Table de matières

I. ANALYSE DE L'APPLICATION 3

A. Spécifications fonctionnelles 3

B. Spécifications non fonctionnelles 4

C. Description des différents acteurs du système 5

D. Diagrammes d'activités 6

E. Cas d'utilisation 7

F. Description des principaux cas d'utilisation 9

G. Diagramme de séquence 12

H. Diagramme d'états des acteurs 16

I. Product Backlog 18

J. Présentation de quelques interfaces 20

K. Présentation des Sprints 22

II. CONCEPTION DE L'APPLICATION 23

A. Architecture DevOps 23

B. Architecture du système 24

C. Environnement de developpement 25

ANNEXES 26

A. Recherche pour la construction de l'application 26

Introduction 26

1. Le projet 26

2. Premières Remarques 26

3. Tentatives de conception de l'API 26

4. Les resultats de la recherche 27

Conclusion 28

B. Reférences 29

I. ANALYSE DE L'APPLICATION

A. Spécifications fonctionnelles

Il s'agit des fonctionnalités du système, c'est-à-dire les actions que le système doit exécuter et il ne devient fonctionnel que s'il les satisfait. Les besoins recueillis nous ont permis de les organiser en blocs qui se compose de plusieurs processus.

- **Gestion des utilisateurs**
  - Inscription
  - Connexion
  - Déconnextion
  - Activation d'un compte utilisateur
  - Désactivation d'un compte utilisateur
  - Validation des comptes des experts du domaine
  - Remplir son profil (nom, prenom, adresse mail, type d'utilisateur)
  - Modifier son profil
  - Inviter par mail une personne
- **Gestion des valeurs nutritives (Substances organiques)**
  - Consulter la liste des valeurs nutritives
  - Rechercher une valeur nutritive
  - Ajouter une valeur nutritive
  - Modifier une valeur nutritive
  - Supprimer une valeur nutritive
  - Valider l'ajout ou la modification d'une valeur nutritive
  - Invalider l'ajout ou la modification d'une valeur nutritive
- **Gestion des aliments**
  - Consulter la liste des aliments et leurs valeurs nutritives
  - Rechercher un aliment
  - Ajouter un aliment et ses valeurs nutritives
  - Modifier un aliment et ses valeurs nutritives
  - Supprimer un aliment
  - Valider l'ajout ou la modification d'un aliment
  - Invalider l'ajout ou la modification d'un aliment
- **Gestion des maladies**
  - Consulter la liste des maladies et les valeurs nutritives nécessaires à leur traitement
  - Rechercher une maladie
  - Ajouter une maladie et les valeurs nutritives nécessaires pour son traitement
  - Modifier une maladie et les valeurs nutritives nécessaires pour son traitement
  - Supprimer une maladie
  - Valider l'ajout ou la modification d'une maladie
  - Invalider l'ajout ou la modification d'une maladie
- **Gestion des repas**
  - Consulter la liste des repas et les valeurs nutritives qu'ils apportent
  - Rechercher un repas

    - Ajouter un repas
    - Modifier un repas
    - Supprimer un repas
    - Valider l'ajout ou la modification d'un repas
    - Invalider l'ajout ou la modification d'un repas
- **Gestion des regimes alimentaires**
    - Consulter la liste des régimes alimentaires et les valeurs nutritives qu'ils aportent
    - Rechercher un régime alimentaire
    - Ajouter un regime alimentaire
    - Modifier un régime alimentaire
    - Supprimer un regime alimentaire
    - Valider l'ajout ou la modification d'un régime alimentaire
    - Invalider l'ajout ou la modification d'un régime alimentaire
- **Gestion des recommandations**
    - Générer une recommandation de traitement nutritif pour un malade souffrant d'une maladie spécifique
    - Générer une recommandation de régime pour un utilisateur souffrant d'une carance ou d'un excès alimentaire
    - Générer une recommandation de repas pour un planificateur de repas voulant des repas seleon ses préférences
    - Générer une recommandation d'un expert par envoie du contact
- **Gestion de l'ontologie**
    - Exporter l'ontologie
    - Enrichir l'ontologie

B. Spécifications non fonctionnelles

Ils décrivent les contraintes techniques, ergonomiques et esthétiques auxquelles sont soumis le système pour sa réalisation et son bon fonctionnement. Nous avons dégagé :

Facilité d'utilisation

- La convivialité de l'interface graphique : l'application doit fournir une interface conviviale et simple pour tout type d'utilisateur car elle présente le premier contact de l'utilisateur avec l'application et par le biais de celle-ci on découvrira ses fonctionnalités.
- Seules les fonctionnalités utilisables selon le type d'utilisateurs doivent apparaître.
- Aide systématique et uniforme sur toute l'application.
- La possibilité de retourner au menu principal depuis n'importe quelle fenêtre.

Accessibilité

- L'accplication doit être accessible depuis n'importe quel rtype de support électronique et avoir une présentation optimale.

Efficacité et Performance

- La durée de recherche doit être courte avant l'affichage des résultats.

- La vitesse d'exécution des requêtes doit être bonne.
- Le nombre de connexions simultanées doit être acceptable.
- Privilégier des listes contenant des valeurs correctes afin d'éviter la saisie et par conséquent les erreurs de saisie.
- Les données de l'ontologie doivent être modulables.
- La flexibilité dans le moteur de recherche à travers l'implémentation de la distance sémantique.

Sécurité

- Authentification sécurisée.
- Durée de vie d'accès aux informations limitée à la session.
- Traçabilité et journalisation des opérations effectuées
- La sécurité de l'accès aux informations critiques : nous devons prendre en considération la confidentialité des données des clients à travers un système d'authentification. Pour cela nous devons restreindre l'accès à ces informations.

Fiabilité : Les données fournies par l'application doivent avoir subit une validation.

Disponibilité : L'application doit être disponible à tout moment et pour n'importe quel type d'utilisateur.

Maintenabilité et Scalabilité : Le code doit être compréhensible afin d'assurer son évolution et son extensibilité.

Robustesse : Les données du sytème doivent toujours être disponibles et non corrompues peut importe les pannes qui surgissent.

C. Description des différents acteurs du système

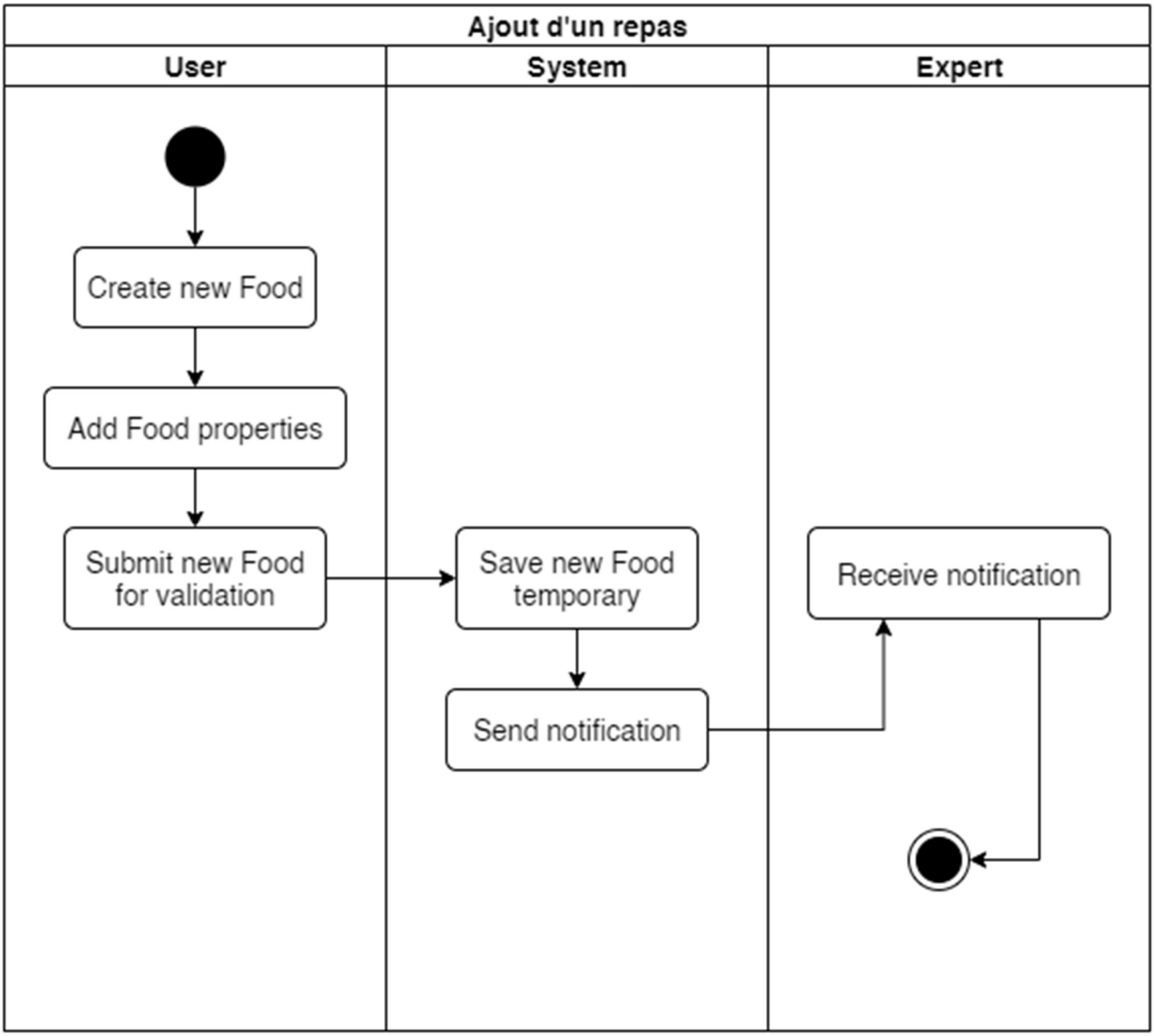
Les acteurs de notre système sont :

Expert du domaine	Nutritionniste (Nutritionist)	En charge de la validation des aliments, de leurs valeurs nutrives et des régimes alimentaires.
	Cuisinier (Cook)	En charge de la validation de la constitution des repas et des régimes alimentaires.
	Médécin (Doctor)	En charge de la validation des maladies et de la spécification des valeurs nutritives nécessaires pour les traiter.
Utilisateur Standard	Malade (Sick Patient)	Accède à des recommandations nutritionnelles en fonction de sa maladie.
	Plannificateur de repas (Meal Planner)	Accède à des recommandations de repas en fonction de ses besoins.
	Personne mal nourrit (Under Nitrition Patient)	Accède à des recommandations nutritionnelles en fonction de son état de santé (carence et excès alimentaire).

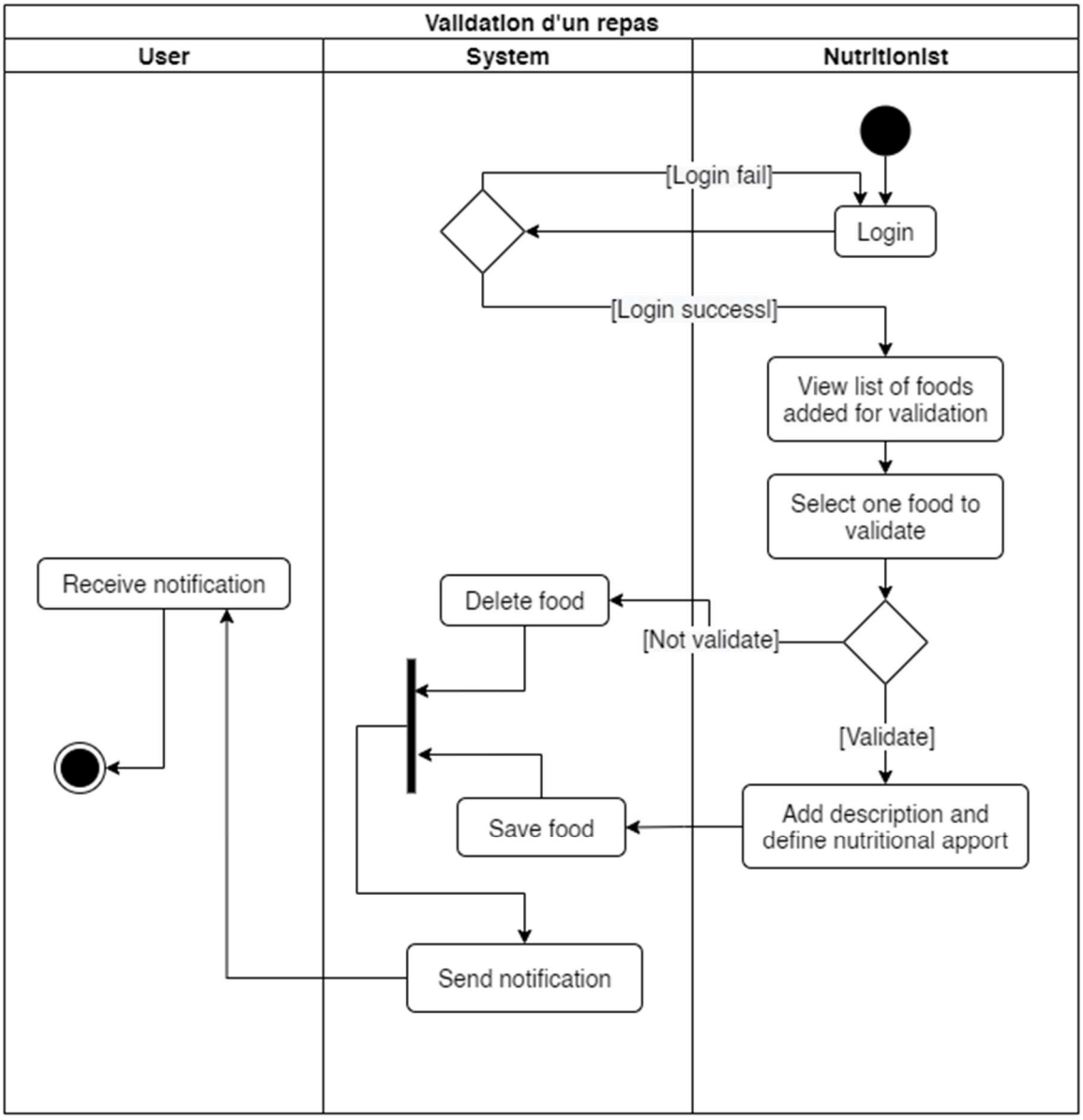
Administrateur	En charge de la validation, l'activation, la désactivation des comptes et de l'invalidation des actions des experts.
Visiteur	Peut faire ce que tout utilisateur standard fait.

D. Diagrammes d'activités

- Processus d'ajout d'un repas et de validation d'un repas



- Processus de valisation d'un repas



E. Cas d'utilisation

Liste des cas d'utilisation par type d'acteur

Acteur	Cas d'utilisation	
	Spécifiques à l'acteur	**Communs à tous les acteurs**
Nutritionniste	- Supprimer une valeur nutritive - Supprimer un aliment - Supprimer un régime alimentaire - Valider l'ajout ou la modification d'une valeur nutritive - Valider l'ajout ou la modification d'un aliment	- S'inscrire - Se Connecter - Se Déconnecter - Remplir son profil - Modifier son profil - Inviter par mail une personne - Consulter les valeurs nutritives - Rechercher une valeur nutritive - Ajouter une valeur nutritive

<table>
<tr><td></td><td>- Valider l’ajout ou la modification d’un régime alimentaire</td><td rowspan="7">- Modifier une valeur nutritive
- Consulter les aliments et leurs valeurs nutritives
- Rechercher un aliment
- Ajouter un aliment et ses valeurs nutritives
- Modifier un aliment et ses valeurs nutritives
- Consulter les repas
- Rechercher un repas et les valeurs nutritives qu’elles apportent
- Ajouter un repas
- Modifier un repas
- Consulter les maladies et les valeurs nutritives nécessaires pour leur traitement
- Rechercher une maladie
- Ajouter une maladie et les valeurs nutritives nécessaires pour son traitement
- Modifier une maladie et les valeurs nutritives nécessaires pour son traitement
- Consulter les régimes et leurs valeurs nutritives apportées
- Rechercher un régime
- Ajouter un régime allimentaire
- Modifier un régime alimentaire
- Exporter l’ontologie</td></tr>
<tr><td>Cuisinier</td><td>- Supprimer un repas
- Supprimer un régime alimentaire
- Valider l’ajout ou la modification d’un repas
- Valider l’ajout ou la modification d’un régime alimentaire</td></tr>
<tr><td>Médécin</td><td>- Supprimer une maladie
- Valider l’ajout ou la modification d’une maladie</td></tr>
<tr><td>Malade</td><td>- Consulter une recommandation par rapport à sa maladie</td></tr>
<tr><td>Plannificateur des repas</td><td>- Consulter une recommandation de repas</td></tr>
<tr><td>Personne mal nourrit</td><td>- Consulter une recommandation par rapport à son état de santé</td></tr>
<tr><td>Visiteur</td><td colspan="2">- S’inscrire
- Consulter les valeurs nutritives
- Rechercher une valeur nutritive
- Ajouter une valeur nutritive
- Consulter les aliments et leurs valeurs nutritives
- Rechercher un aliment
- Ajouter un aliment et ses valeurs nutritives
- Consulter les repas et les valeurs nutritives qu’ils apportent
- Rechercher un repas
- Ajouter un repas
- Consulter les maladies et les valeurs nutritives nécessaires pour leur traitement
- Rechercher une maladie</td></tr>
</table>

	- Ajouter une maladie et les valeurs nutritives nécessaires pour son traitement - Consulter les régimes et leurs valeurs nutritives qu'ils apportent - Rechercher un régime - Ajouter un régime allimentaire - Exporter l'ontologie
Administrateur	- Se connecter - Se Déconnecter - Activer un compte utilisateur - Désactiver un compte utilisateur - Valider les comptes des experts du domaine - Invalider l'ajout ou la modification d'une valeur nutritive - Invalider l'ajout ou la modification d'un aliment - Invalider l'ajout ou la modification d'un repas - Invalider l'ajout ou la modification d'une maladie - Invalider l'ajout ou la modification d'un régime alimentaire - Accéder à un historique de validation et de suppression faites par les experts du domaine - Exporter l'ontologie

F. Description des principaux cas d'utilisation

Le cas d'utilisation **« Se connecter »**

Acteur	Nutritionniste / Cuisinier / Médécin / Malade / Plannificateur de repas / Personne mal nourrit / Administrateur
Objectif	Se conncecter pour Interargir avec le système
Pré-condition	Ouvrir la page de login
Scénario nominal	- L'utilisateur accède à la page de Login - L'utilisateur remplie le formulaire puis valide
Scénario alternatif	- Les paramètres de connexion ne sont pas reconnus : un message d'erreur est envoyé demandant de réessayer - En cas d'oublie des paramètres, il peut cliquer sur mot de passe oublié
Postcondition	L'utilisateur pourra interagir avec le système : Modification et suppression des éléments ; Consultation des recommandations

Le cas d'utilisation **« Rechercher un aliment »**

Acteur	Nutritionniste / Cuisinier / Médécin / Malade / Plannificateur de repas / Personne mal nourrit / Visiteur
Objectif	Consulter des informations sur un aliment : nom, valeurs nutritives, plats dans lequel on le retrouve
Pré-condition	Accéder à la page de recherche d'un aliment

Scénario nominal	- Faire un clic gauche sur le bouton permettant d'accéder à la page de recherche - Sasir le mot-clé relatif à votre recherche dans la zone de saisie du moteur de recherche - Faire un clic gauche sur le bouton valider
Scénario alternatif	- Si le mot n'a pas été retouvé dans le système, un message nul vous est renvoyé
Postcondition	L'utilisateur peut consulter les résultats de la recherche sur l'aliment spécifié.

Le cas d'utilisation **« Ajouter un repas »**

Acteur	Nutritionniste / Cuisinier / Médécin / Malade / Plannificateur de repas / Personne mal nourrit / Visiteur
Objectif	Enrichir l'ontologie avec un nouveau repas
Pré-condition	Accéder à la page d'ajout d'un nouveau repas
Scénario nominal	- Faire un clic gauche sur le bouton offrant l'accès à la page d'ajout d'un nouveau repas - Saisir le nom et la description du repas - Sélectionner les aliments nécessaires pour le repas et leur quantité respectives - Faire un clic gauche sur le bouton enregistrer - Faire un clic gauche sur oui dans la fenêtre de confirmation d'ajout du repas
Scénario alternatif	- Si un repas existe déjà avec ce nom, un message d'erreur s'affiche vous invitant à recommencer. - Si le bouton enregistré est enclenché sans avoir entré le nom du repas ou la description du repas ou sans avoir sélectionner aucun aliment, un message d'erreur est envoyé. - Si la constitution du repas est totalement identique à celle d'un repas existant, un message est affiché vous signalant cela.
Postcondition	Le repas est temporairement sauvegardé en attendant d'être valider par un expert pour diffusion sur la plateforme.

Le cas d'utilisation **« Valider l'ajout ou la modification d'un repas »**

Acteur	Cuisinier
Objectif	Valider un repas temporairement sauvegardé et permettre son ajout dan l'ontologie
Pré-condition	Etre connecter en tant que Cuisinier et accéder aux notifications
Scénario nominal	- Accéder aux notifications de votre compte - Faire un clic gauche sur une notification de demande de validation d'un repas

	- Consulter la constitution du repas à valider - En fonction de votre analyse : Modifier le repas, Supprimer le repas ou valider le repas. Une validation pouvant être faite après modification. - Faire un clic gauche sur oui dans la fenêtre de confirmation de la validation.
Scénario alternatif	- Si la notification de validation s'affiche mais que la validation a déjà été faite par un autre Cuisinier, alors un message vous notifiant celà s'affiche. - Lors de la modification du repas par le Cuisinier, si les erreurs notifiées lors du processu d'ajout sont observées alors un message d'erreur notifiant cela est affiché.
Postcondition	L'ontologie est enrichie par le nouveau repas et le repas validé est disponible sur la plateforme et consultable par tous.

Le cas d'utilisation **« Invalider l'ajout ou la modification d'un repas »**

Acteur	Administrateur
Objectif	Invalider un repas.
Pré-condition	Etre connecter en tant qu'Administrateur et accéder aux notifications
Scénario nominal	- Accéder aux notifications de votre compte - Faire un clic gauche sur une notification de validation de repas - Consulter la constitution du repas à valider - Faire un clic sur le bouton Invalider le repas ce qui permettra de notifier aux experts de revoir sa validation ou de le supprimer. - Faire un clic gauche sur oui dans la fenêtre de confirmation de l'invalidation
Scénario alternatif	
Postcondition	Le repas précédemment validé est invalidité et n'est plus disponible sur la plateforme.

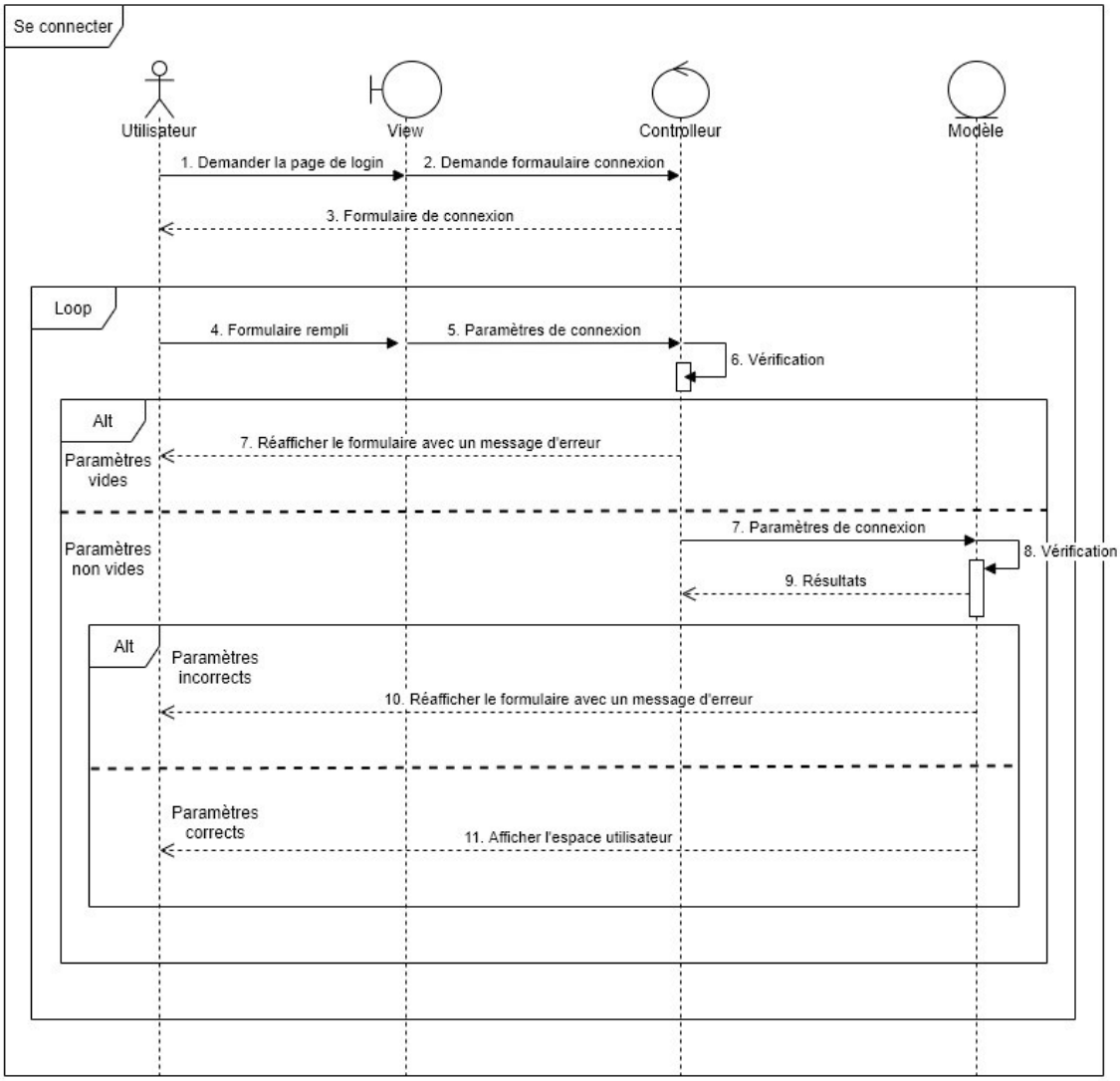
Le cas d'utilisation **« Suppression d'un repas »**

Acteur	Cuisinier
Objectif	Supprimer un repas contenu dans l'ontologie
Pré-condition	Etre connecter en tant que Cuisinier et accéder aux notifications ou à la page de consultation des repas
Scénario nominal	**1. Accéder aux notifications de votre compte** - Faire un clic gauche sur une notification vous demandant de revoir la validation d'un repas. - Après votre analyse, faire un clic gauche sur supprimer le repas.

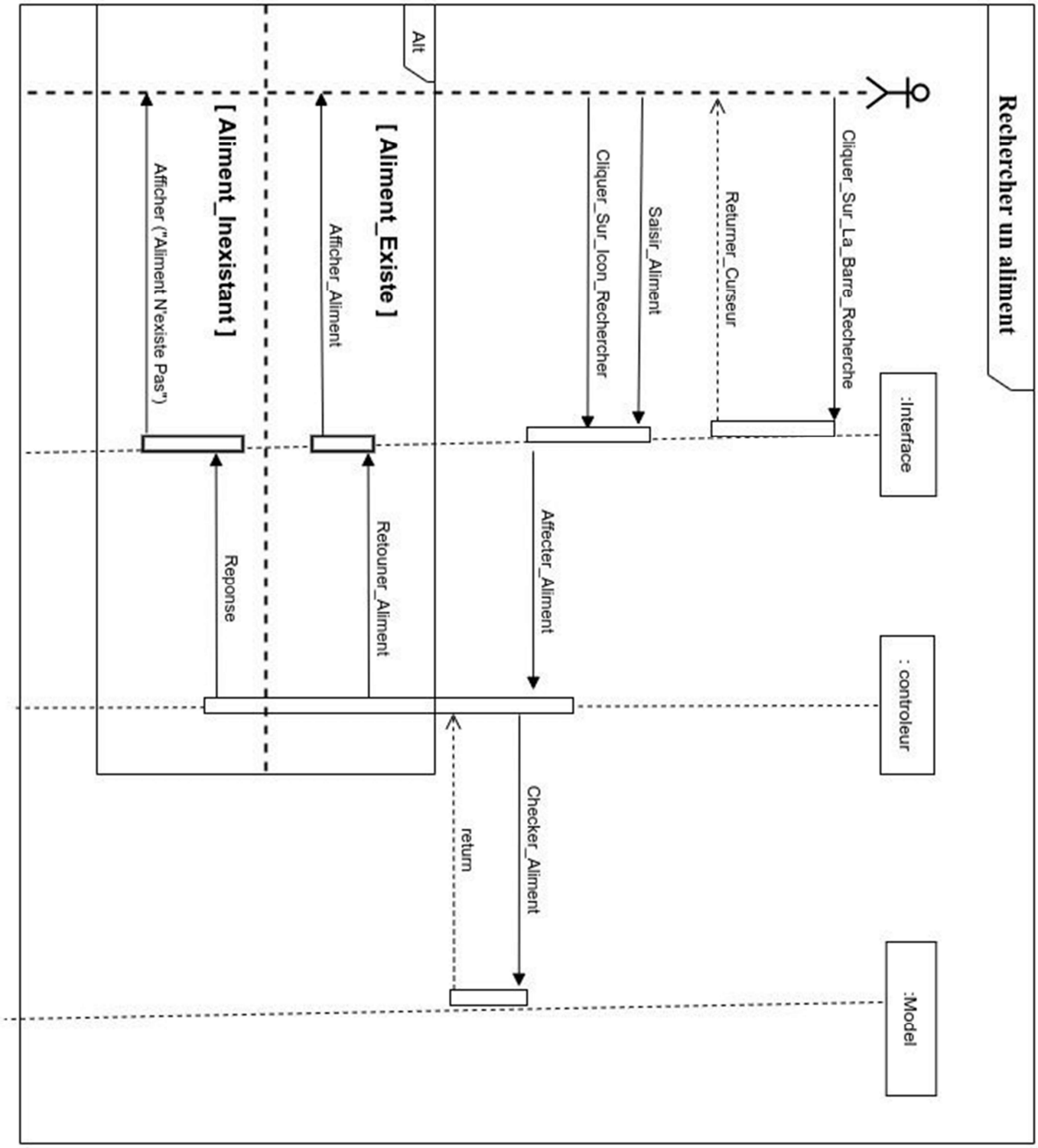
	- Faire un clic gauche sur oui dans la fenêtre de confirmation de la suppression. **2. Accéder à la page de consultation des repas** - Faire un clic gauche sur le bouton de suppression lié au repas que vous souhaitez supprimer. - Faire un clic gauche sur oui dans la fenêtre de confirmation de la suppression.
Scénario alternatif	- Dans le cas d'une suppression survenue après invalidation d'un repas, le Cusinier peut revalider le repas ou de le modifier et ensuite le revalider. - Lors de la confirmation de la suppression, le Cuisinier peut cliquer sur non pour annuler la suppression
Postcondition	Le repas est supprimé de l'ontologie et n'est plus disponible sur la plateforme.

G. Diagramme de séquence

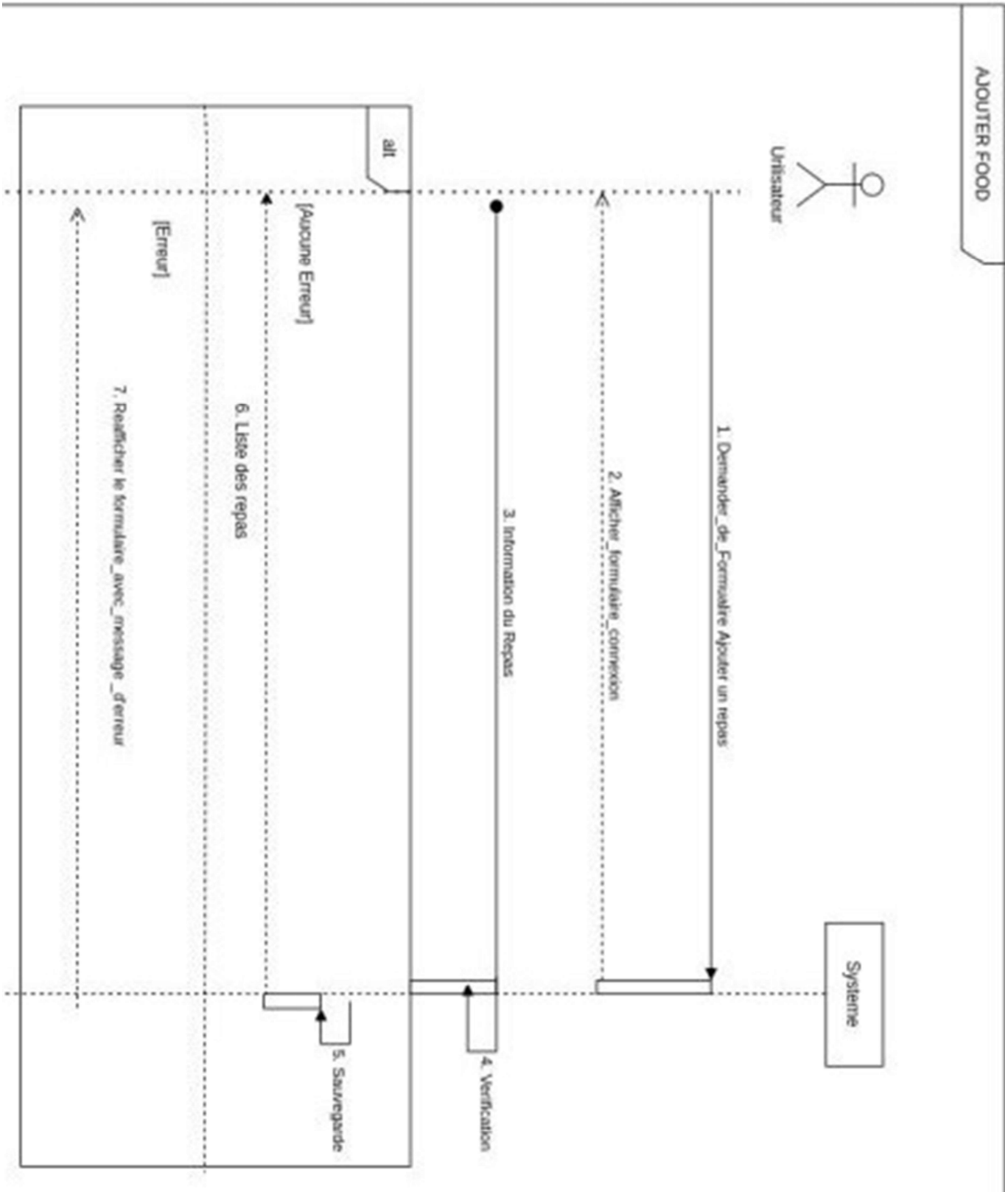
Le cas d'utilisation « **Se connecter** »



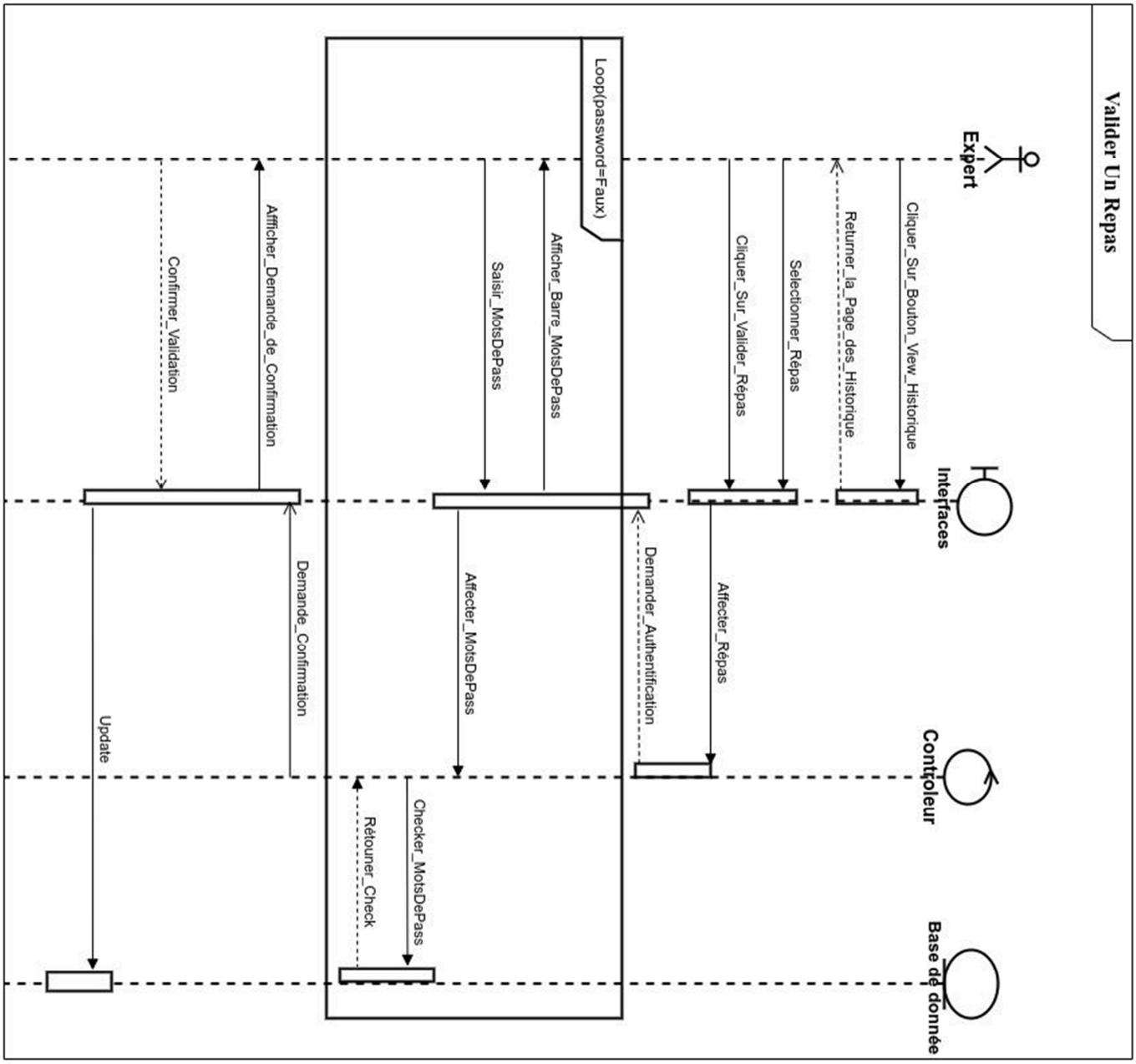
Le cas d'utilisation « **Rechercher un aliment** »



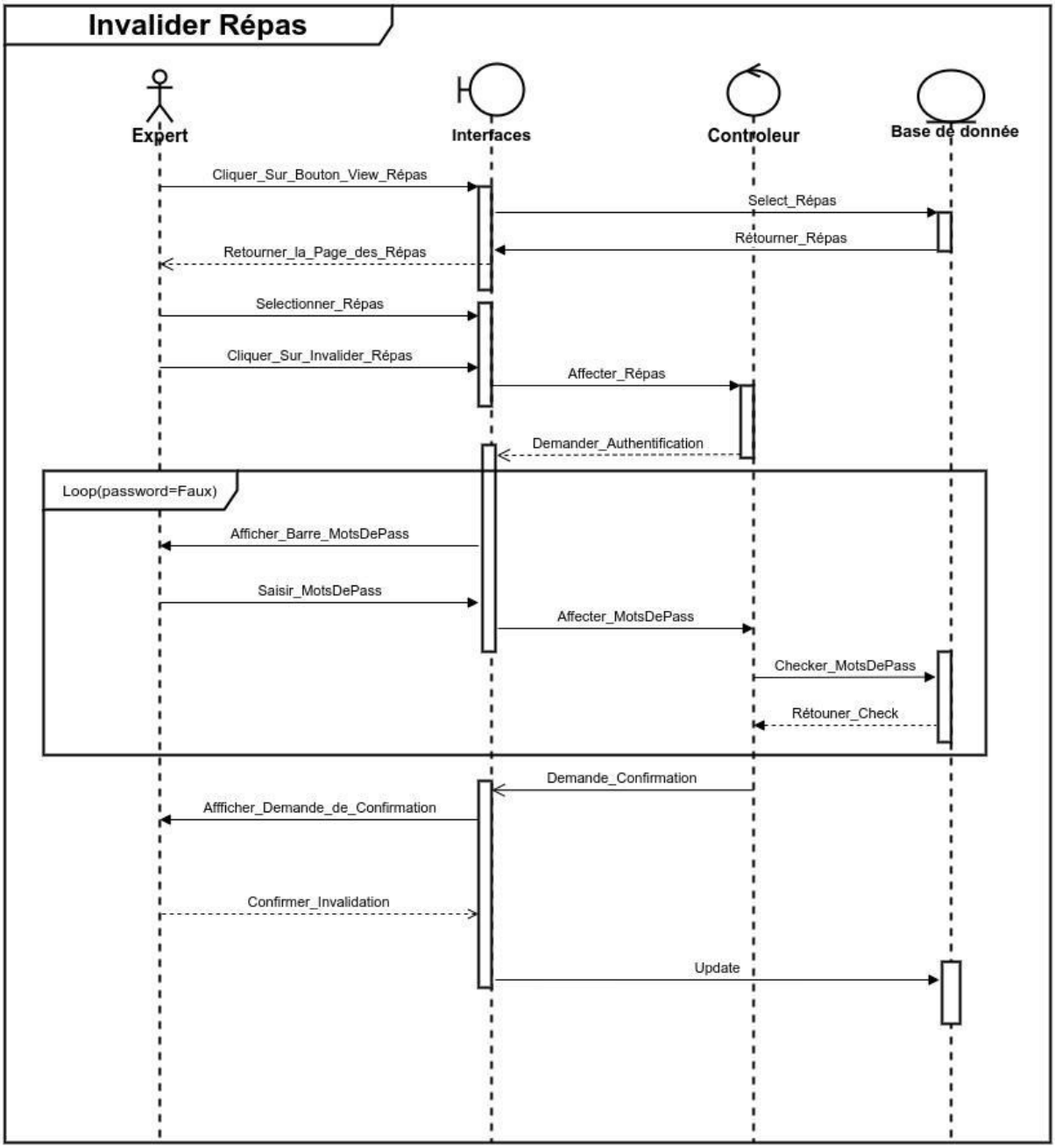
Le cas d'utilisation « **Ajouter un repas** »



Le cas d'utilisation « **Valider un repas** »

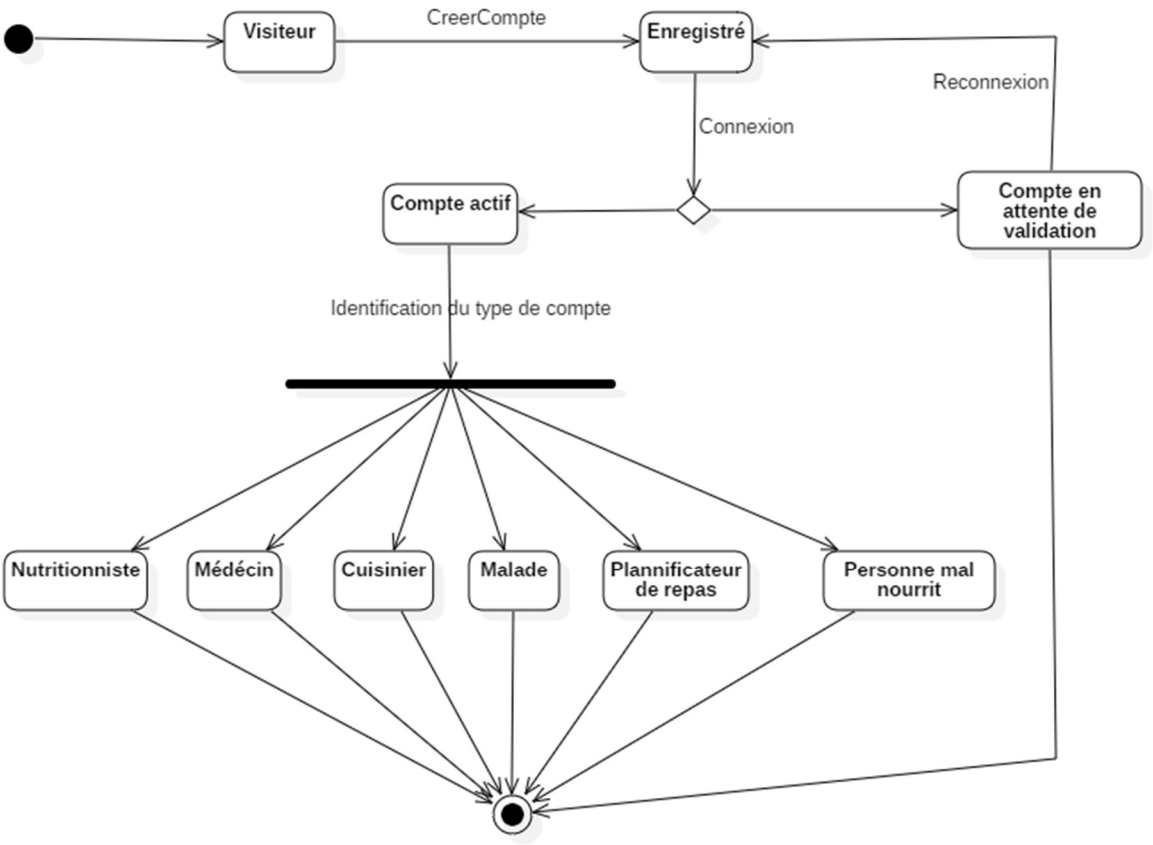


Le cas d'utilisation « **Invalider un repas** »

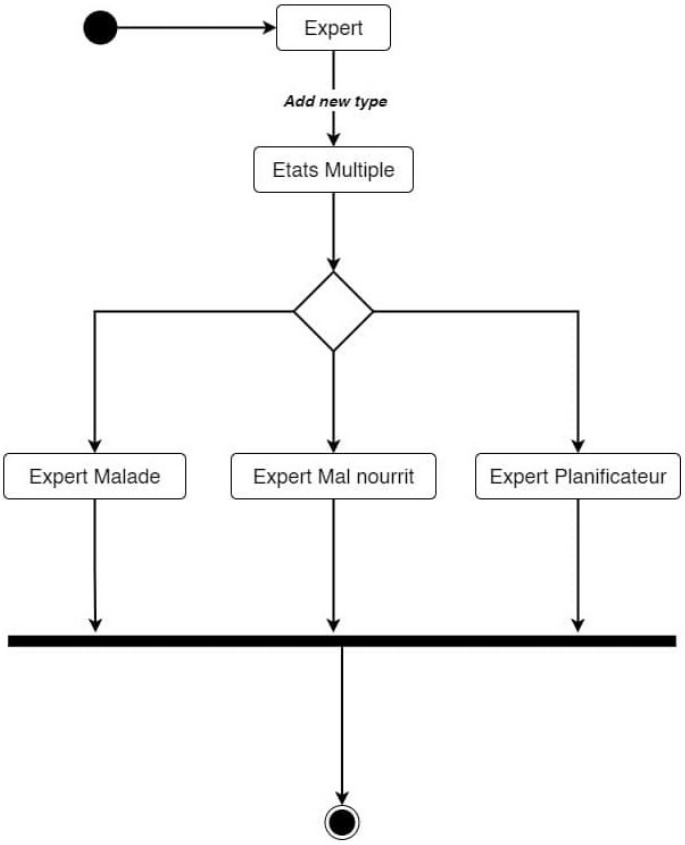


H. Diagramme d'états des acteurs

Passage de visiteur à un acteur autre qu'administrateur par l'opération d'**Inscription et de connexion.** Celui qui ouvre l'application passe à l'état de visiteur, puis il s'inscrit et son compte est enregistré. Ensuite, il se connecte et si son compte est actif, son état visiteur passe à un autre état (médécin, nutritionniste, cuisinier, malade, planificateur de repas ou personne mal nourrit). Dans le cas d'un médécin, nutritionniste ou cuisinier, le compte peut être en attente



Passage d'expert (nutritionniste, cuisinier ou médécin) à un utilisateur standard par ajout d'un état supplémentaire à son compte.



I. Product Backlog

ID	User Story	Effort	Priorité
1	En tant qu'utilisateur différent de visiteur et d'administrateur, je dois pouvoir m'inscrire sur le système	4	3
2	En tant qu'utilisateur différent de visiteur, je dois pouvoir me connecter au système	4	3
3	En tant qu'utilisateur différent de visiteur, je dois pouvoir me déconnecter du système	4	3
4	En tant qu'utilisateur différent de visiteur et d'administrateur je dois pouvoir remplir mon profil	4	3
5	En tant qu'utilisateur différent de visiteur et d'administrateur je dois pouvoir modifier mon profil	4	3
6	En tant qu'utilisateur différent de visiteur et d'administateur, je dois pouvoir inviter par mail une personne	2	4
7	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir valider les comptes des experts du domaine	2	4
8	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir activer un compte utilisateur	2	4
9	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir désactiver un compte utilisateur	2	4
10	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir consulter les valeurs nutritives apportées par des aliments	8	1
11	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir rechercher une valeur nutritive	8	1
12	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir ajouter une valeur nutritive	8	1
13	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur et de visiteur, je dois pouvoir modifier une valeur nutritive	8	1
14	En tant que nutritionniste, je dois pouvoir valider l'ajout ou la modification d'une valeur nutritive	8	1
15	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir invalider l'ajout ou la modification d'une valeur nutritive	8	1
16	En tant que nutritionniste, je dois pouvoir supprimer une valeur nutritive	8	1
17	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir consulter les aliments et leurs valeurs nutritives respectives	8	1
18	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir rechercher un aliment	8	1
19	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir ajouter un aliment	8	1
20	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur et de visiteur, je dois pouvoir modifier un aliment	8	1

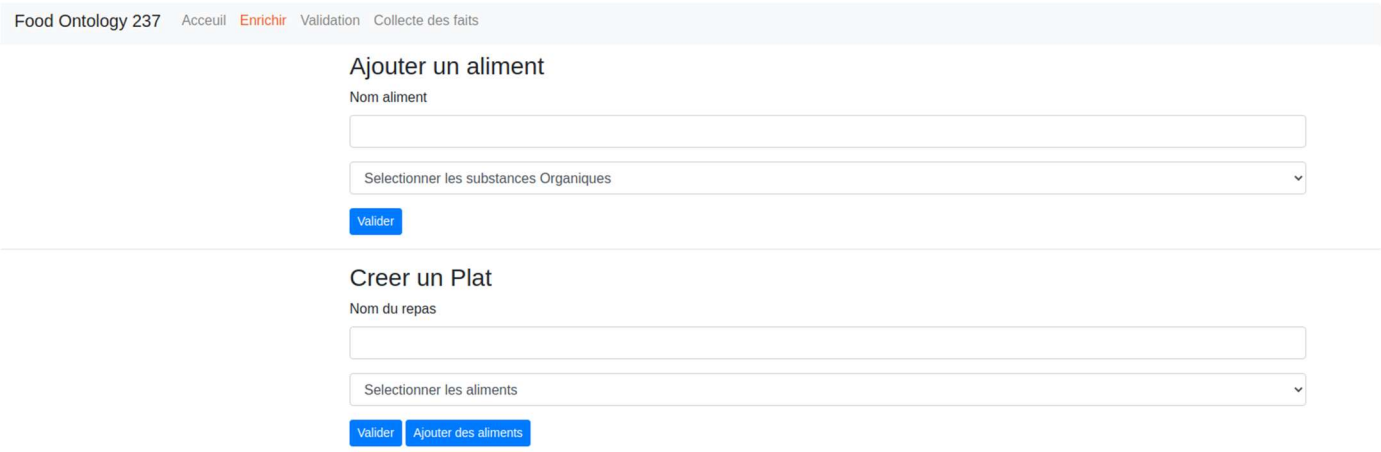
21	En tant que nutritionniste, je dois pouvoir valider l'ajout ou la modification d'un aliment	8	1
22	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir invalider l'ajout ou la modification d'un aliment	8	1
23	En tant que nutritionniste, je dois pouvoir supprimer un aliment	8	1
24	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir consulter les repas et les valeurs nutritives qu'ils apportent	6	2
25	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir rechercher un repass	6	2
26	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir ajouter un repas	6	2
27	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur et de visiteur, je dois pouvoir modifier un repas	6	2
28	En tant que cuisinier, je dois pouvoir valider l'ajout ou la modification d'un repas	6	2
29	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir invalider l'ajout ou la modification d'un repas	6	2
30	En tant que cuisinier, je dois pouvoir supprimer un repas	6	2
31	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir consulter les maladies et leurs valeurs nutritives nécessaires pour un traitement	6	2
32	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir rechercher une maladie	6	2
33	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir ajouter une maladie et les valeurs nutritives nécessaire pour un traitement	6	2
34	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur et de visiteur, je dois pouvoir modifier une maladie et ses valeurs nutritives nécessaire pour un traitement	6	2
35	En tant que médécin, je dois pouvoir valider l'ajout ou la modification d'une maladie	6	2
36	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir invalider l'ajout ou la modification d'une maladie	6	2
37	En tant que médécin, je dois pouvoir supprimer une maladie	6	2
38	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir consulter les régimes alimentaires et les valeurs nutritives qu'elles apportent	6	2
39	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir rechercher un régime alimentaire	6	2
40	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur, je dois pouvoir ajouter un régime alimentaire	6	2

41	En tant qu'utilisateur différent d'administrateur et de visiteur, je dois pouvoir modifier un régime alimentaire	6	2
42	En tant que nutritionniste et cuisinier, je dois pouvoir valider l'ajout ou la modification d'un régime alimentaire	6	2
43	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir invalider l'ajout ou la modification d'un régime alimentaire	6	2
44	En tant que nutritionniste et cuisinier je dois pouvoir supprimer un régime alimentaire	6	2
45	En tant que malade, je dois pouvoir consulter les recommandations pour un traitement nutritif en fonction de ma maladie	4	3
46	En tant que plannificateur de repas, je dois pouvoir consulter les recommandations pour des repas en fonction de mes préférences	4	3
47	En tant que personne mal nourrit, je dois pouvoir consulter les recommandations de régimes alimentaires en fonction de mon état	4	3
49	En tant qu'utilisateur, je dois pouvoir exporter l'ontologie	4	3
49	En tant qu'administrateur, je dois pouvoir accéder à un historique de validation et de suppression faites par les experts du domaine	2	4

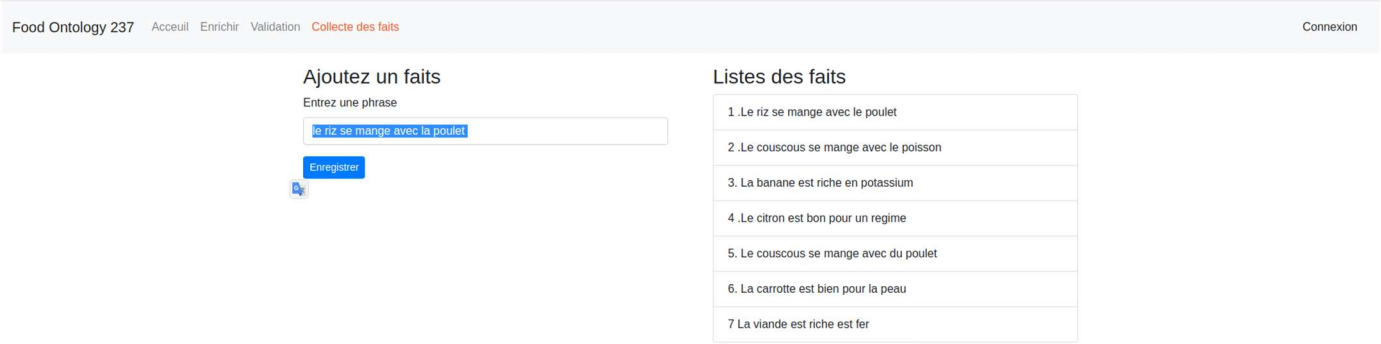
J. Présentation de quelques interfaces

L'interface de la page de connexion

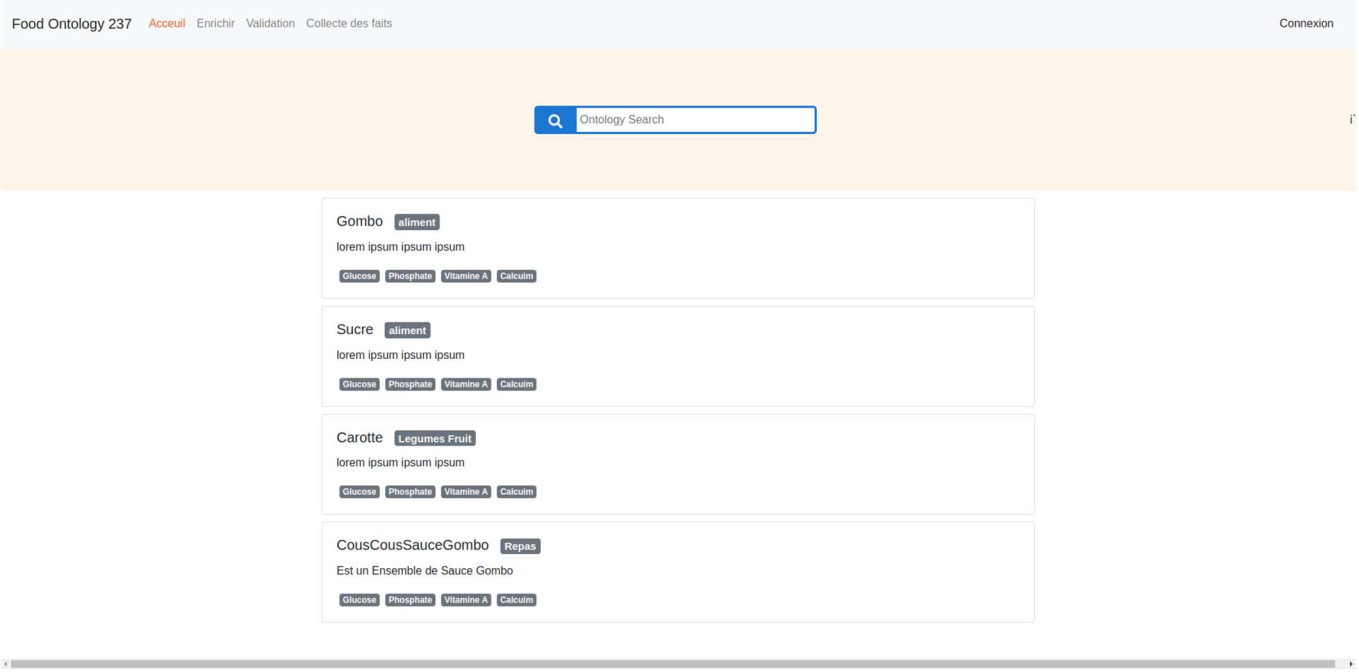
L'interface de la page d'ajout d'un aliment / repas



L'interface de la page d'ajout d'un fait



L'interface de la page de recherche



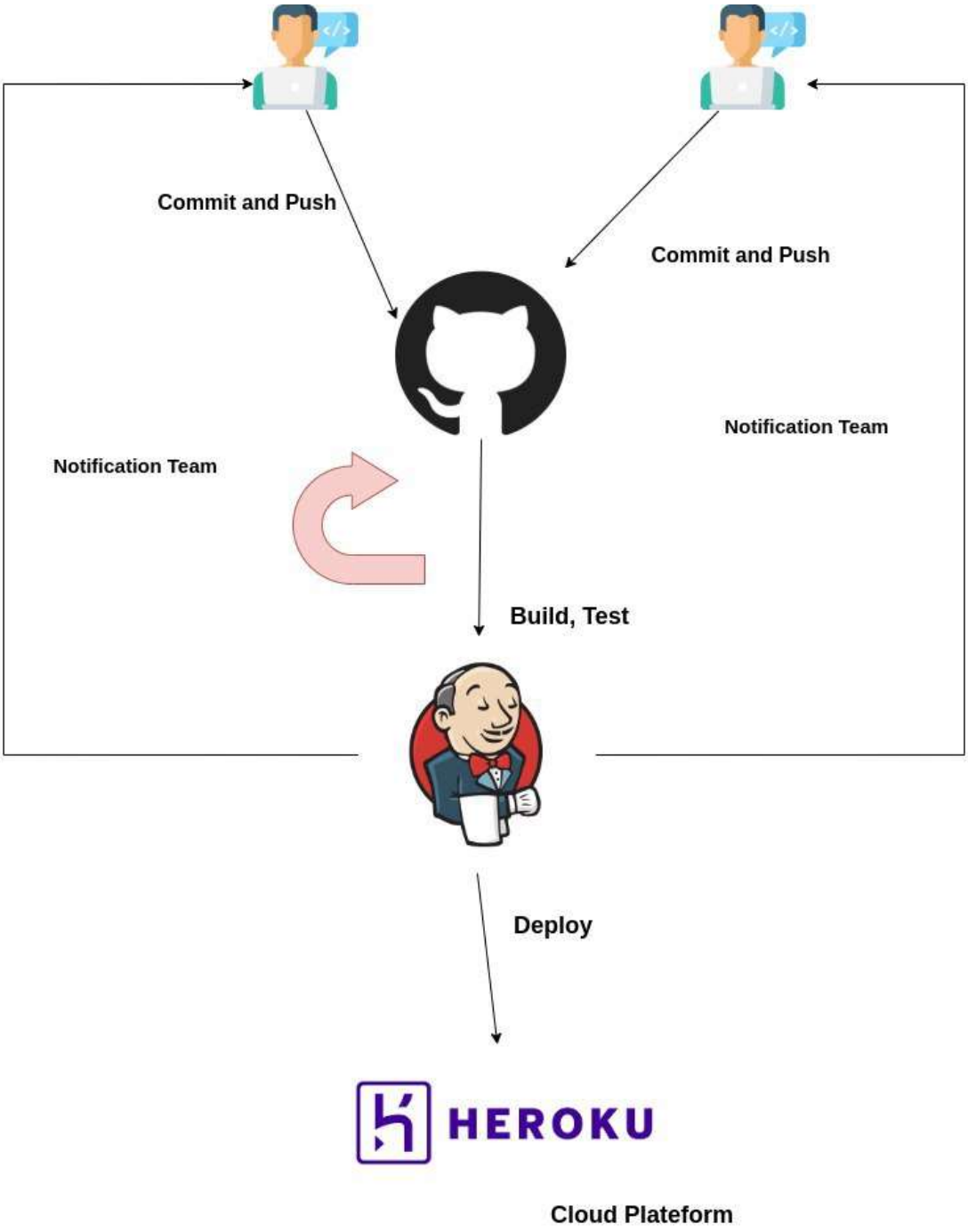
K. Présentation des Sprints

Le cas d'utilisation « **Se connecter** »

Release	Sprint	Module	User Story	Période
1	1	Gestion des valeurs nutritives	10 à 16 1 à 5	6 jours
		Gestion des aliments	17 à 23	
		Gestion des repas	24 à 30	
2	2	Gestion des maladies	31 à 37	7 jours
		Gestion des regimes alimentaires	38 à 44	
		Gestion des utilisateurs	1 à 5	
	3	Gestion des recommandations	45 à 49	5 jours
		Exportation de l'ontologie	49	
		Gestion des utilisateurs	6 à 9	

II. CONCEPTION DE L'APPLICATION

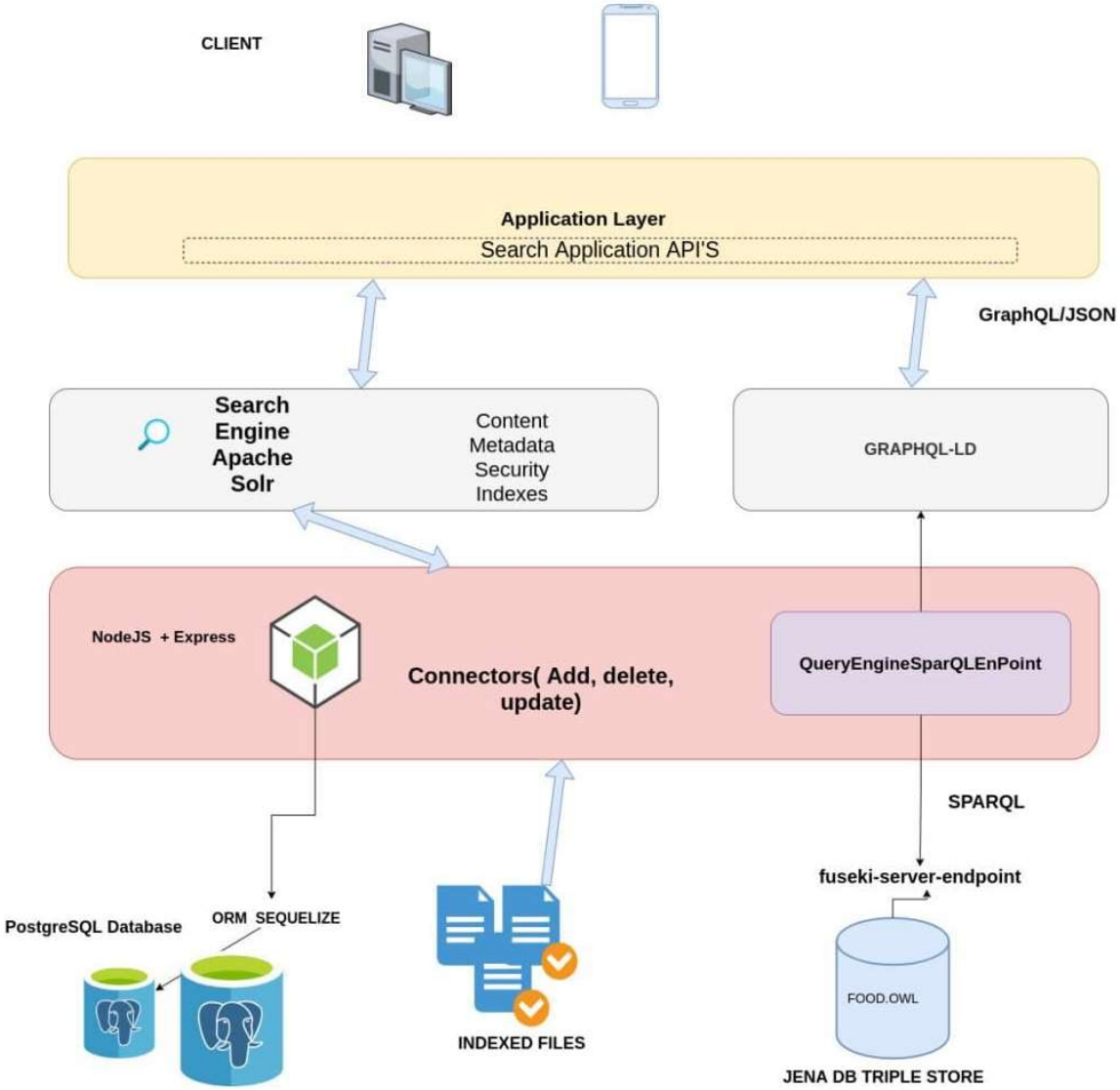
A. Architecture DevOps



Dans cette architecture, nous avons les membres de la team qui vont faire un commit un un push du code sur github. Github étant connecté avec Jenkins, lorsque le code est envoyé sur Github, Jenkins va faire des builds et des tests et renvoyer des notifications aux memebres de la team.

Si les builds et les tests se sont bien passés, Jenkins va automatiser les déploiements sur Heroku plateform.

B. Architecture du système



Dans la couche basse de notrearchitecture, nous avons le système de gestion de base de données PostgreSQL qui contiendra une base de données permettant de gérer le module utilisateur avec l'enregistrement, la modification et la suppression des différents acteurs. Nous avons fichiers indexés qui seront utilisées par Apache Solr pour la recherche. De plus, nous avons le triple store Jena DB qui est lancé sur fuseki server avec un endpoint.

Dans la couche supérieure, on a NodeJS + Express qui nous permettra de générer notre serveur web et Query Engine SparQL EndPoint qui est un outil permettant la connexion au triple store et l'exécution des requêtes SparQL.

Dans la couche supérieure, nous avons ApacheSolr pour exécuter le processus de recherche et GraphQL-LD pour la manipulation de l'ontologie. Les éléments renvoyés à l'application seront sous la forme de donées JSON.

La couche la plus haute est la couche application composée de l'interface de recherche, de consultation et de manipulation des données à travers un ordinateur ou le téléphone.

C. Environnement de developpement

Langages de programmation

HTML; CSS; Javascript; SPARQL

Frameworks

- ReactJS
- Node.JS
- Apache Solr
- Bootstrap
- GraphQL

Base de données

- GraphDB
- Jena Fuseki
- PostgreSQL

Logiciels

- StartUml, Draw Diagram, Draw IO : pour la réalisation des diagrammes.
- Visual Studio Code : pour l'édition du code source de l'application
- Protégé : pour la construction de l'ontologie

Autres ressources

- GitHub (pour assurer le travail collaboratif) ;
- Adobe XD (pour le maquetage)

ANNEXES

A. Recherche pour la construction de l'application

Introduction

Comment une application Web peut-elle fonctionner si elle utilise exclusivement des données liées (RDF) pour communiquer entre le serveur et le client. Dans cette section nous vous présenterons notre parcours de recherche pour essayer de construire une application, le choix de la technologie avec laquelle nous avons voulu construire l'application et les recherches faites pour assembler les données. Nous avons besoin d'un application web qui permet d'afficher les données provenant d'un triple store. Et d'un application coté serveur permettant de fournir les données au client. Cela s'est avéré être un moyen rapide et efficace de commencer, mais au fil du temps, nous avons remarqué de plus en plus de problème dans cette approche.

1. Le projet

L'idée du projet est le développement d'une ontologie des aliments Africaines, Ainsi qu'une application web qui grâce à son interface permettrait d'enrichir l'ontologie. Nous avons commencé avec le développement de la partie client avec React présentant quatre principales interfaces :

- **Accueil** : Pour effectuer la recherche sur l'application.
- **Enrichir** : Pour pouvoir ajouter classes, propriétés et individus permettant d'enrichir notre ontologie.
- **Validation** : Permettant de valider les informations entrées.
- **Collecte des faits** : faits permettant à un utilisateur quelconque de renseigner des faits.

2. Premières Remarques

Le format du fichier Web le plus consommé étant le JSON, les données liées rendus sur un format JSON grâce à des requêtes ne sont toujours pas propres (présence des Uri dans le format rendu, mais difficile de récupérer les informations exactes provenant du triple store. Exemple : la liste de toutes les classes). Nous remarquons la nécessite de parser les données pour qu'elles soient adapter à nos besoins.

3. Tentatives de conception de l'API

Écrire un parser et essayer de Réinventer la roue semble être une mauvaise idée, nous avons donc recherché les meilleures outils permettant de faire la connexion à un triple store grâce à son end-point, des outils pour parser des données, transformer des requêtes provenant d'un langage quelconque en requêtes SPARQL et renvoyer le résultat sous format JSON et en somme des outils simple a utilisation pour faciliter l'accessibilité au triple store et connecte les données lies a notre application.

4. Les resultats de la recherche

a) Première partie : Recherche des points

Lors de nos recherches nous sommes tombés sur un répertoire GITHUB qui propose une liste organisée de diverses ressources Web sémantiques et de données liées. JavaScript étant notre langage de programmation nous nous sommes intéressés à quelques outils JavaScript proposés par le répertoire permettant de parser les requêtes SPARQL et se connecter avec un triple store.

Nous notons : **parql-engine, rdflib, RDFStore et @enapso-GraphDB-client.**

- Sparql-engine: Un Framework open-source pour la construction building SPARQL query engines en Javascript/Typescript.
- rdfilb: Javascript RDF library for browsers and Node.js.
- RDFStore: rdfstore-js is a pure Javascript implementation of a RDF graph store with support for the SPARQL query and data manipulation language.
- **@enapso-GraphDB-client :** Client pour Ontotext GraphDB pour effectuer facilement des requêtes SPARQL et des instructions de mise à jour sur les magasins RDF, les ontologies OWL ou les graphes de connaissances dans les applications Node.js.

Pour notre première partie nous avons rencontré les difficultés lors de l'intégration des technologies.

b) Deuxième partie : Recherche par intution entre graphe de connaissance et GraphQL

GraphQL est un langage de requête et un environnement d'exécution côté serveur pour les interfaces de programmation d'applications (API) qui a pour priorité de donner aux clients exactement les données qu'ils demandent et rien de plus. GraphQL est conçu pour rendre les API rapides, flexibles et conviviales pour les développeurs. En tant qu'alternative à REST, GraphQL permet aux développeurs de créer des requêtes qui extraient des informations de plusieurs sources de données en un seul appel d'API.

La version récente de Graphql permet de faire l'exploration des graphes de données lies avec le modèle RDF. Cependant pour les technologies Graphql et les données RDF il faudrait avoir une connaissance des requêtes SPARQL et des schémas des données graphes.

Le Pont entre GraphQL et RDF

Il existe quelques technologies récentes permettant de faire le pont entre entre RDF et GraphQL, elles permettent de connecter les endpoints et les triplets stores avec schéma GraphQL. Cela permettant aux développeurs ayant des connaissances limitées de modifier des données (les objets) en faisant des mutations (syntaxe grapql).

Les Approches:

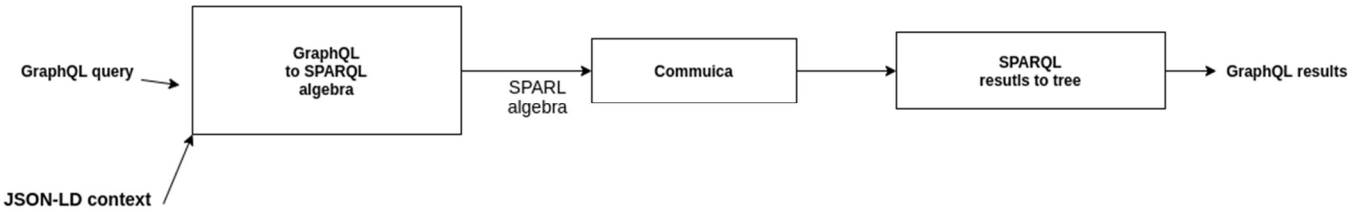
- **HyperGraphQL** : est un wrapper d'interface GraphQL open source autour de RDF sources, maintenues par Semantic Integration Ltd. L'objectif principal de ce système est

de prendre en charge les requêtes fédérées sur plusieurs sources RDF et les rendre accessibles via une seule interface.

- **TopBraid** : est un ensemble commercial d'outils de gouvernance de données sémantiques de TopQuadrant. Dans une version récente, GraphQL a été ajouté pour interroger le RDF stocké. L'approche de TopBraid est similaire à HyperGraphQL. Il utilise également des schémas GraphQL pour exposer une interface GraphQL sur des sources RDF
- **Stardog** : est un magasin de graphes commercial. Il prend en charge des requêtes GraphQL et rend les schémas GraphQL facultatifs pour interroger RDF à l'aide de GraphQL.
- **GraphQLLD** : est une approche académique capable de convertir les requêtes GraphQL en SPARQL et les résultats SPARQL en GraphQL correspondant aux résultats, indépendamment d'un moteur de requête.

Test GraphQL-LD

Le premier test de connexion avec GRAPHQL-LD à l'end-point de jena-DB sont acceptés. Le challenge réside maintenant sur l'écriture des requêtes graphql pour interagir avec le triple store.



FLow d'une requete GRAPHQL Couplé avec JSON-LD trqansformé en SPARQL pour obtenir un resulat GraphQL

Conclusion

En somme, après les résultats de recherche pour construire une application web utilisant les données lies connectes à un triple store. Nous notons que la difficulté réside dans le traitement des données dans le triplet store (accès en modification), surtout qu'il n'existe pas beaucoup de technologies capables de le faire directement. Le SPARQL reste le langage de préférence pour les données RDF. Il est très performant pour parcourir le graphe de connaissance, mais ici nous avons plus besoin des requêtes simples.

B. Reférences

https://www.hypergraphql.org/documentation/

https://www.npmjs.com/package/graphql-to-sparql

https://github.com/rubensworks/graphql-ld

https://comunica.github.io/Article-ISWC2018-Resource/

https://comunica.github.io/Article-ISWC2018-Demo-GraphQlLD/

https://github.com/rubensworks/graphql-ld-sparqlendpoint.js

Bridges between GraphQL and RDF

https://www.topquadrant.com/graphql/graphql-queries.html

Automatic Bootstrapping of GraphQL Endpoints for RDF Triple Stores

https://github.com/semantalytics/awesome-semantic-web#javascript

https://gist.github.com/rubensworks/9d6eccce996317677d71944ed1087ea6

http://www.mangerbouger.fr/pnns