



Premier Livrable

(Analyse et Conception via Merise)

Projet de Système d'information - 2A - S3

Oussama ETTAOUIL
Nassim FEDDOULI

Filière : Génie Logiciel

Professeur : M. Salah BAINA

17 Novembre 2023

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Presentation du Contexte	3
1.2	Présentation de MERISE	3
2	Modélisation des données	4
2.1	Introduction	4
2.2	Dictionnaire des données	5
2.3	Graphe des dépendances fonctionnelle	6
2.4	Modèle Conceptuel des données	7
2.5	Modèle logique des données	8
3	Modélisation des traitements	10
3.1	Diagramme de flux de données	10
3.2	Modèle Conceptuel des Traitements	11
3.2.1	MCT - Traitements concernant l'inscription des nouveaux élèves . .	11
3.2.2	MCT - Traitements Avant le déroulement du stage	12
3.2.3	MCT - Traitements après le déroulement du stage	13
3.3	Modèle Organisationnelle des Traitements	14
3.3.1	MOT - Traitements concernant l'inscription des nouveaux élèves . .	14
3.3.2	MOT - Traitements Avant le déroulement du stage	15
3.3.3	MOT - Traitements après le déroulement du stage	16
4	Téchnologies à utiliser lors de l'implémentation	16

1 Introduction

1.1 Présentation du Contexte

L'analyste rencontre le directeur de l'École de Commerce (ECM) pour discuter de la gestion des stages. L'école, existant depuis 10 ans, accumule des données sur les étudiants et leurs stages. Des tentatives d'informatisation précédentes ont échoué, d'où l'appel à un professionnel. L'analyste propose de fournir une application dans un mois pour gérer l'historique des stages. Les étudiants effectuent plusieurs stages obligatoires, contribuant à leur formation commerciale. Les stages varient en durée et sont associés à des compétences définies dans un référentiel de certification. Les stages ont lieu en entreprise, et des informations sur les entreprises, y compris les tuteurs, doivent être collectées. Les professeurs jouent un rôle crucial dans l'organisation et le suivi des stages. L'école souhaite suivre les informations sur les étudiants, les promotions, et les professeurs. Une modélisation du système d'information est envisagée, avec une future vérification en collaboration avec le directeur.

1.2 Présentation de MERISE

MERISE est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques. Elle a été introduite pour la première fois au début des années 1980 et était largement utilisée en France. La méthode MERISE se caractérise par une approche systémique en ayant une vue de l'entreprise en termes de systèmes, une séparation **des données** (le côté statique) et **des traitements** (le côté dynamique), et une approche **par niveaux**. Elle procède à un traitement séparé des données et des processus, où la vue des données est modélisée en trois étapes : **de la conception à la physique en passant par la logique**. De même, la vue axée sur les processus passe par les trois étapes conceptuelle, organisationnelle et opérationnelle. Les étapes du processus de modélisation sont parallèles aux étapes du cycle de vie : planification stratégique, étude préliminaire, étude détaillée, développement, mise en œuvre et maintenance. La méthode MERISE améliore la communication entre les différents acteurs du processus de développement et encadre le projet grâce à ses modèles.

Dans le cadre de la gestion des stages pour l'École de Commerce, Merise sera utilisé comme cadre méthodologique pour modéliser le système d'information. Cela impliquera la création de diagrammes de flux, de modèles conceptuels, et d'autres artefacts pour représenter de manière claire et précise les différents aspects du processus de gestion des stages. L'utilisation de Merise contribuera à garantir une conception robuste, cohérente et adaptée aux besoins spécifiques de l'école, tout en facilitant la collaboration entre les différents acteurs du projet.

2 Modélisation des données

2.1 Introduction

La modélisation des données dans la méthode MERISE comprend plusieurs étapes, notamment le Modèle Conceptuel de Données (MCD), le Modèle Logique des Données (MLD) et le Modèle Physique des Données (MPD). Le MCD représente les entités, les associations et les attributs du système d'information, sans se soucier des contraintes techniques ou organisationnelles. Le MLD précise la volumétrie, la structure et l'organisation des données pour leur implémentation, tandis que le MPD concerne l'implémentation du MLD dans le SGBD retenu. Ces modèles permettent de décrire les données à différents niveaux, de la conception à la mise en œuvre.

Avant d'élaborer le Modèle Conceptuel des Données (MCD) dans le cadre de la méthodologie Merise, il est essentiel de passer par des étapes préliminaires cruciales. Tout d'abord, le processus débute par la création d'un Dictionnaire des Données, un outil central qui recense et définit toutes les données utilisées dans le système. Ce dictionnaire offre une vue détaillée des entités, de leurs attributs, ainsi que des relations entre ces données. En parallèle, l'élaboration d'un Graphe de Dépendance Fonctionnelles intervient, mettant en lumière les liens fonctionnels entre les différentes entités du système. Ce graphe permet de visualiser les interrelations et les dépendances entre les données, offrant ainsi une base solide pour la construction du MCD. Ces étapes préalables sont essentielles pour assurer une compréhension approfondie du système d'information et fournir une fondation robuste pour le développement du modèle conceptuel.

2.2 Dictionnaire des données

Nom	format	Taille	Type	Désignation
numStage	numérique	-	E	- identifiant de stage
StatutStage	alphabétique	-	-	- le statut de stage (en cours , terminé , à venir)
AnnéeStage	numérique	-	C	- l'année où se de- roule le stage
DateDebutStage	date	-	-	- la date de debut de stage
DateFinStage	date	-	-	- la date de fin de stage
codeTypeStage	alphabétique	-	-	- l'identifiant du type de stage
numCompétence	numérique	-	E	- l'identifiant de la compétence
libelléCompétence	alphabétique	-	-	- libellé de la compé- tence
descCompétence	alphabétique	-	-	- description de la compétence
numEntreprise	numérique	-	E	- l'identifiant de l'en- treprise
raisonSociale	alphabétique	-	-	- la raison sociale de l'entreprise
formeJuridique	alphabétique	-	-	- la forme juridique de l'entreprise
adresseEntreprise	alphanumérique	-	-	- l'adresse de l'entre- prise
numeroTelStandard	numérique	-	E	- le numero de tele- phone du Standard
numProf	numérique	-	E	- le numero de profes- seur
idEtudiant	numérique	-	E	- l'identifiant de l'étudiant
nomEtudiant	alphabétique	-	-	- le nom de l'étudiant
prenomEtudiant	alphabétique	-	-	- le prenom de l'etu- diant
adresseEtudiant	alphanumérique	-	-	- l'adresse de l'étu- diant
dateNaissanceEtudiant	date	-	-	- la date de naissance de l'étudiant
sexeEtudiant	alphabétique	-	-	- le sexe de l'étudiant
numeroTelEtudiant	alphabétique	-	-	- le numéro de tele- phone de l'étudiant
numPromo	alphabétique	-	-	- id de la promo

TABLE 1 – Dictionnaire des données

Nom	format	Taille	Type	Désignation
mention	alphabétique	-	-	- mention de l'année précédente
nombreInscrits	numérique	-	C	- le nombre d'inscrits dans la promotion
nombreReçus	numérique	-	C	- le nombre reçus dans la promotion
prenomProf	alphabétique	-	-	- le prenom du professeur
nomProf	alphabétique	-	-	- le nom du professeur
adresseProf	alphanumérique	-	-	- l'adresse du professeur
dateEmbauche	date	-	-	- la date d'embauche du professeur
dateDepart	date	-	-	- la date de départ du professeur
telProfPersonnel	numerique	-	E	- le numero de telephone personnel du professeur
telProfInstitu	numérique	-	E	- le numéro institutionnel du professeur
niveauExigé	numérique	-	E	- le niveau exigé au stage
compteRendu	alphabétique	-	-	- le compte rendu du stage
nbrSemaines	numérique	-	C	- le nombre de semaines du stage
numTuteur	numérique	-	E	- l'identifiant du tuteur
nomTuteur	alphabétique	-	-	- le nom du tuteur
prenomTuteur	alphabétique	-	-	- le prénom du tuteur
numeroTelTuteur	numérique	-	E	- le numero de telephone du tuteur

TABLE 2 – Dictionnaire des données

E : Élémentaire

C : Calculé

2.3 Graphe des dépendances fonctionnelle

Le graphe de dépendances fonctionnelles est un outil visuel qui représente les relations entre les attributs (données) dans un système d'information. Les nœuds du graphe représentent les attributs, et les arcs représentent les dépendances fonctionnelles entre ces attributs. Il est utilisé pour visualiser les interrelations et les dépendances entre les données, ce qui est utile pour comprendre la structure et les contraintes d'un système d'information.

Le graphe de dépendances fonctionnelles est souvent utilisé dans le cadre de la méthodologie MERISE pour établir une vue détaillée des entités, de leurs attributs et des relations entre ces données. Il est particulièrement utile lors de la création d'un Dictionnaire des Données et d'un Modèle Conceptuel de Données (MCD), car il permet de mieux comprendre les relations entre les données et d'identifier les contraintes et les règles qui dépendent de ces relations.

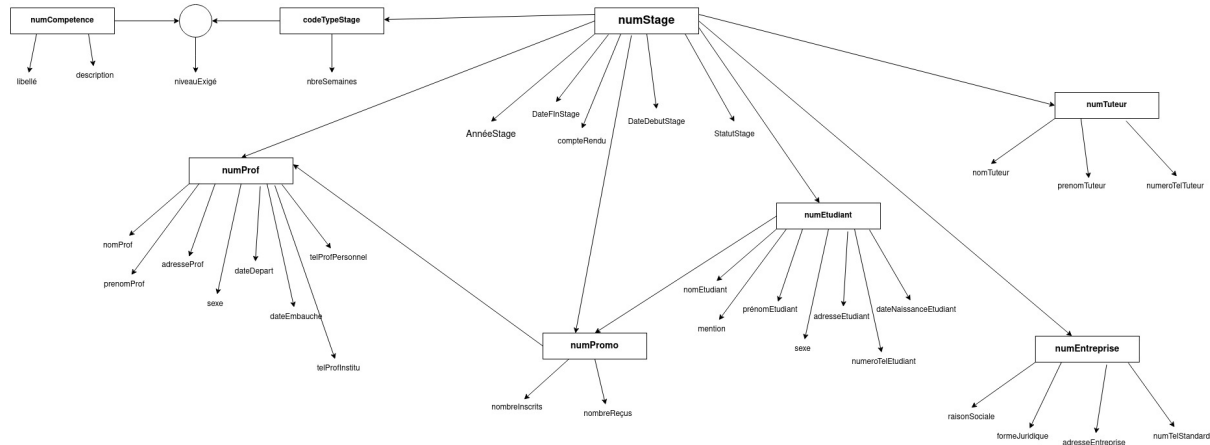


FIGURE 2 – Graphe des dépendances fonctionnelles

2.4 Modèle Conceptuel des données

Le graphe de dépendance fonctionnelle est un outil visuel utilisé pour représenter les dépendances fonctionnelles entre les attributs dans un système d'information. Pour élaborer un Modèle Conceptuel de Données (MCD) à partir d'un graphe de dépendance fonctionnelle, voici les étapes générales basées sur les principes de la méthode MERISE :

- **Identification des entités et des attributs** : À partir du graphe de dépendance fonctionnelle, identifiez les entités et les attributs impliqués dans les dépendances fonctionnelles.
- **Regroupement des attributs** : Regroupez les attributs en fonction de leurs dépendances fonctionnelles. Les attributs qui dépendent les uns des autres doivent être regroupés ensemble.
- **Identification des entités fortes et faibles** : Les entités fortes sont celles qui sont indépendantes des autres entités, tandis que les entités faibles dépendent d'autres entités pour leur identité. À partir du graphe, identifiez les entités fortes et faibles.
- **Création des entités et des relations** : Utilisez les informations du graphe pour créer les entités et les relations dans le MCD. Les entités correspondent aux groupes d'attributs identifiés, et les relations sont établies en fonction des dépendances fonctionnelles entre ces entités.
- **Validation et raffinement** : Validez le MCD obtenu à partir du graphe de dépendance fonctionnelle en vous assurant qu'il représente de manière précise la structure des données et les dépendances fonctionnelles dans le système d'information. Au besoin, raffinez le modèle pour refléter de manière adéquate les contraintes et les règles métier.

En finalisant le graphe de dépendance fonctionnelle , on a pu discerner les entités et les relations qui les lient entre eux .

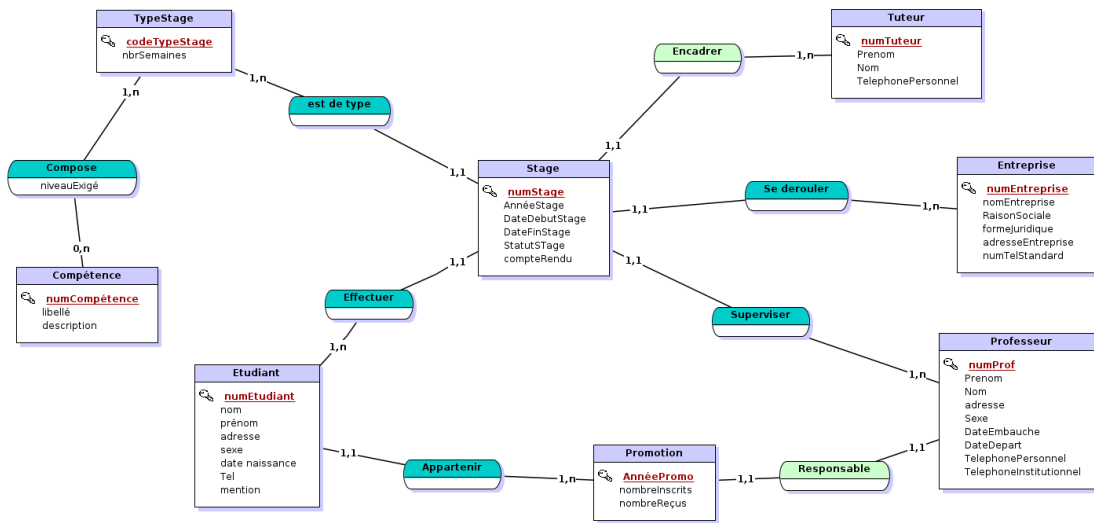


FIGURE 3 – MCD

2.5 Modèle logique des données

La transformation du modèle conceptuel de données (MCD) en modèle logique de données (MLD) implique plusieurs étapes clés :

- **Conversion des entités en tables** : Chaque entité du MCD est convertie en une table dans le MLD. Les attributs de chaque entité deviennent les colonnes de la table correspondante dans le modèle logique.
- **Définition des clés primaires et étrangères** : Les clés primaires et étrangères sont définies pour chaque table dans le MLD en fonction des associations entre les entités dans le MCD. Les clés primaires identifient de manière unique chaque enregistrement dans une table, tandis que les clés étrangères établissent des liens entre les tables.
- **Normalisation des données** : La normalisation est appliquée pour éliminer les redondances et les anomalies dans la structure des tables. Cela implique de réorganiser les données pour minimiser la duplication et assurer l'intégrité des données.
- **Spécification des contraintes d'intégrité** : Les contraintes d'intégrité, telles que les contraintes de clé étrangère et les règles de validation, sont spécifiées dans le MLD pour garantir la cohérence et la qualité des données.

En résumé, la transformation du MCD en MLD implique la conversion des entités en tables, la définition des clés primaires et étrangères, la normalisation des données, la spécification des contraintes d'intégrité.

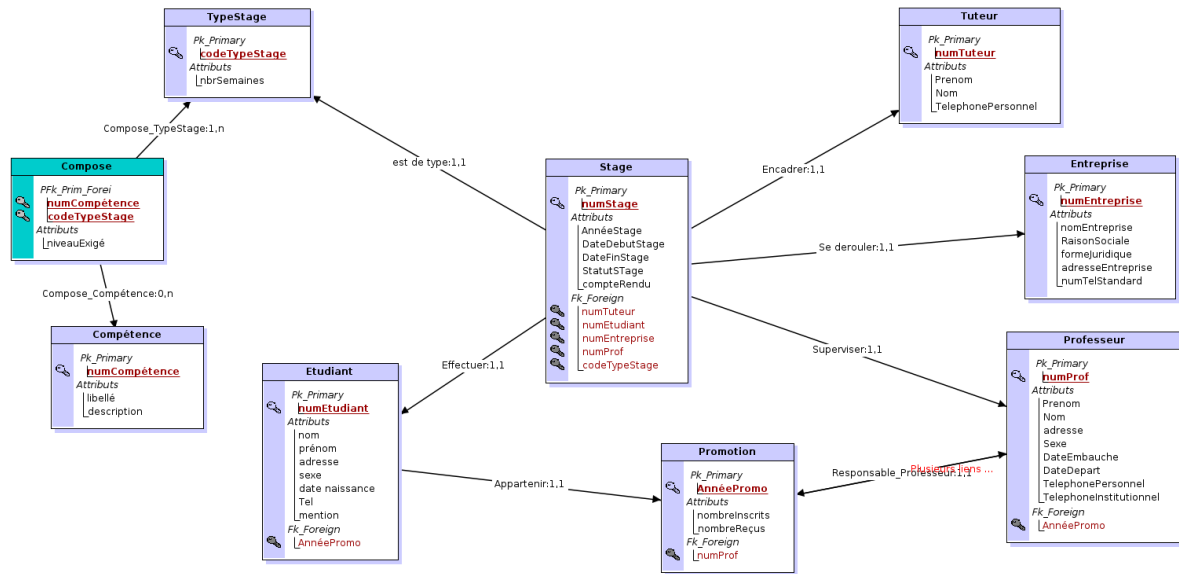


FIGURE 4 – MLD

3 Modélisation des traitements

La modélisation des traitements dans la méthode MERISE concerne la représentation de la dynamique du système d'information, c'est-à-dire les opérations qui sont réalisées en fonction des événements et des données. Cette modélisation permet de décrire les traitements effectués par le système d'information, en mettant l'accent sur les opérations et les processus qui transforment les données. Elle vise à représenter les flux d'informations, les opérations effectuées sur ces flux, ainsi que les interactions entre les différents acteurs du système.

Le diagramme de flux de données (DFD), le modèle conceptuel des traitements (MCT) et le modèle organisationnel des traitements (MOT) sont des éléments clés de la méthode MERISE pour la modélisation des traitements et des flux d'informations dans un système d'information.

1. Diagramme de Flux de Données (DFD) : - Le DFD est utilisé pour modéliser les flux d'informations entre les acteurs d'un même domaine d'étude. - Il permet de représenter de manière schématique le cheminement des informations et les échanges d'informations au sein d'un système ou d'une organisation. - Il se compose de deux types de diagrammes : le Modèle de Contexte (MC) qui représente le domaine d'étude comme une boîte noire en ne montrant que les flux extérieurs, et le Modèle de Flux (MF) qui décompose le domaine d'étude en activités et représente les échanges internes au domaine.

2. Modèle Conceptuel des Traitements (MCT) : - Le MCT permet de représenter la logique et l'enchaînement des traitements dans un système d'information. - Il met l'accent sur les opérations effectuées par le système, sans se préoccuper des aspects techniques ou organisationnels. - Le MCT permet de décrire de manière abstraite les traitements réalisés par le système, en mettant en évidence les flux d'informations et les interactions entre les différents traitements.

3. Modèle Organisationnel des Traitements (MOT) : - Le MOT complète le MCT en introduisant les aspects organisationnels et humains liés à l'exécution des traitements. - Il permet de représenter les acteurs impliqués dans les traitements, les rôles, les responsabilités et les interactions entre ces acteurs. - Le MOT met en lumière la répartition des tâches et des responsabilités dans le cadre des traitements du système d'information.

En résumé, le DFD, le MCT et le MOT sont des outils et des modèles utilisés dans la méthode MERISE pour représenter les flux d'informations, la logique des traitements et l'organisation des activités dans un système d'information. Ces modèles permettent de mieux comprendre et structurer les aspects dynamiques d'un système d'information.

3.1 Diagramme de flux de données

Le diagramme de flux de données (DFD) est un outil de modélisation graphique utilisé pour représenter le flux et la transformation des données au sein d'un système ou d'un processus métier particulier. Il permet de visualiser de manière schématique le cheminement des informations et les échanges d'informations au sein d'un système ou d'une organisation.

Les DFD peuvent être utilisés pour analyser un système existant ou pour modéliser un nouveau système. Ils peuvent être simples, voire dessinés à la main, ou complexes sur plusieurs niveaux, approfondissant progressivement le traitement des données. Les niveaux des diagrammes sont numérotés 0, 1 ou 2, et peuvent parfois aller jusqu'au niveau 3 ou plus, en fonction du niveau de détail nécessaire pour le système ou le processus en question. En résumé, le diagramme de flux de données est un outil visuel essentiel pour représenter les flux d'informations et les échanges de données au sein d'un système ou d'un processus métier, offrant une vue d'ensemble ainsi que des détails sur les activités et les flux internes.

le diagramme de flux de données ci dessus est de niveau 2 :

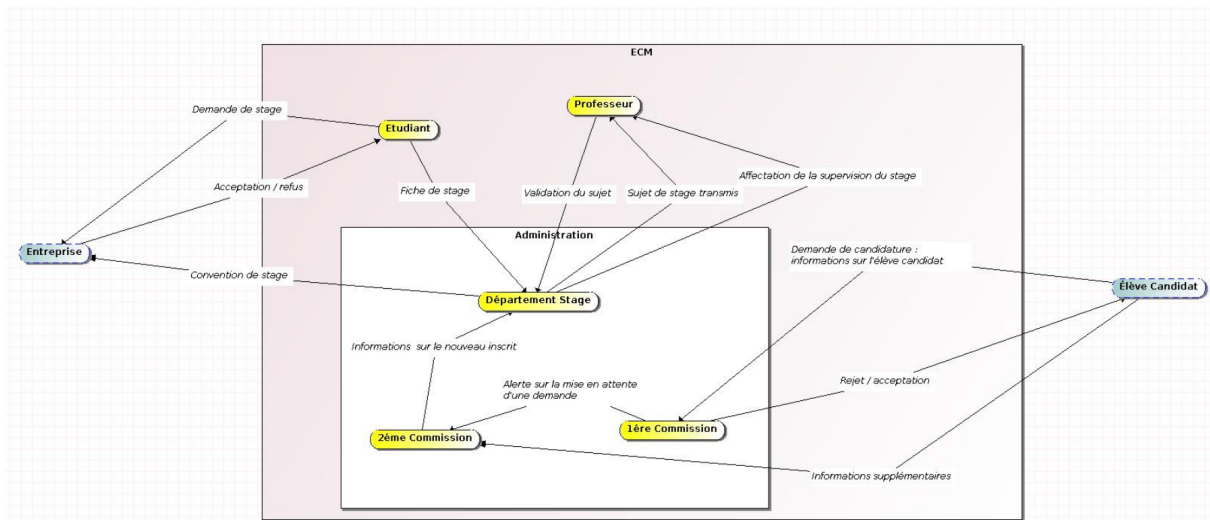


FIGURE 5 – Diagramme de flux de données

3.2 Modèle Conceptuel des Traitements

Le Modèle Conceptuel des Traitements (MCT) est un élément clé de la méthode MERISE. Il permet de représenter la dynamique du système d'information, c'est-à-dire les opérations qui sont réalisées en fonction des événements et des données.

Le MCT met l'accent sur les opérations effectuées par le système, sans se préoccuper des aspects techniques ou organisationnels. Il permet de décrire de manière abstraite les traitements réalisés par le système, en mettant en évidence les flux d'informations et les interactions entre les différents traitements.

En résumé, le Modèle Conceptuel des Traitements (MCT) est utilisé dans la méthode MERISE pour représenter la logique et l'enchaînement des traitements dans un système d'information, en mettant l'accent sur les opérations effectuées par le système sans se préoccuper des aspects techniques ou organisationnels. .

3.2.1 MCT - Traitements concernant l'inscription des nouveaux élèves

Le Modèle Conceptuel de Traitement (MCT) présente le processus d'admission à l'école ECM. Initialement, l'élève candidat dépose un dossier d'inscription comprenant toutes les

informations nécessaires. Ce dossier subit ensuite un premier traitement, où la candidature peut être catégorisée comme acceptée, refusée, ou mise en attente. En cas de mise en attente, le MCT prévoit une deuxième étape, sollicitant du candidat des informations supplémentaires cruciales. Ces données additionnelles sont ensuite soumises à un deuxième traitement de dossier, déterminant finalement si la candidature est acceptée ou refusée. Ainsi, le MCT offre une approche méthodique qui permet d'évaluer les candidatures de manière approfondie et équitable.

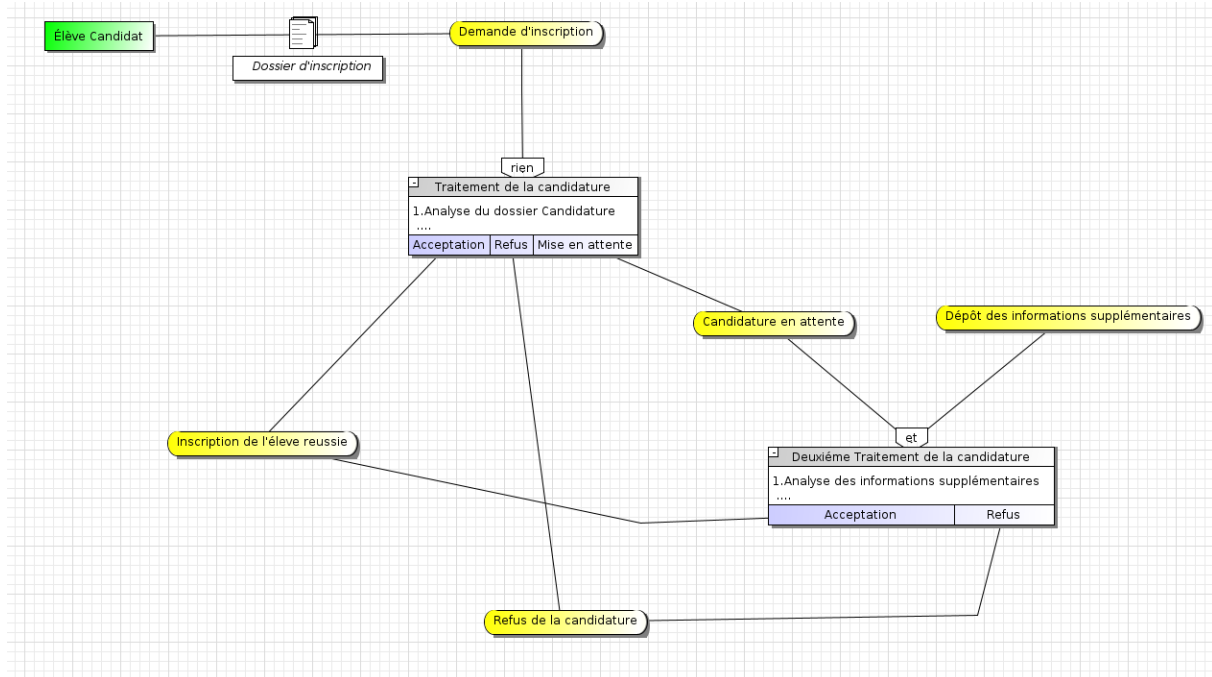


FIGURE 6 – MCT - Traitements concernant l'inscription des nouveaux élèves

3.2.2 MCT - Traitements Avant le déroulement du stage

Lorsqu'un étudiant trouve un stage dans une entreprise, il entre dans le processus en déposant une fiche de stage. Cette fiche est ensuite affectée à un professeur encadrant, qui procède ensuite à une vérification. Cette vérification implique l'analyse du sujet de la fiche, la détermination du type de stage envisagé, et éventuellement, l'acceptation ou le refus de la proposition de stage. En cas de validation, le MCT prévoit la génération de la convention de stage, document essentiel pour officialiser la collaboration entre l'étudiant et l'entreprise. La convention de stage est ensuite envoyée à l'entreprise.

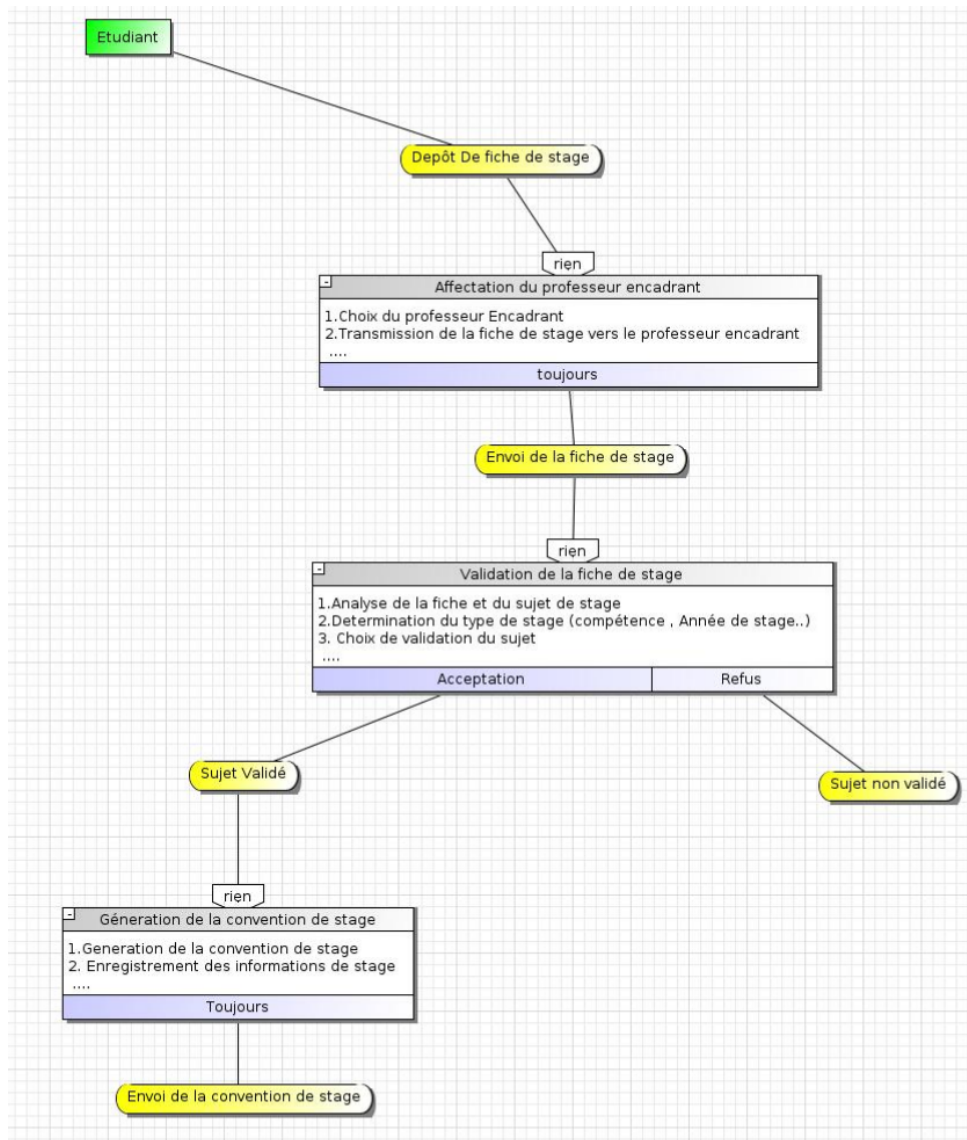


FIGURE 7 – MCT - Traitements Pré-Stage

3.2.3 MCT - Traitements après le déroulement du stage

L'étudiant, une fois son stage achevé, soumet son rapport, l'attestation de stage et l'évaluation du tuteur. Ces documents subissent un traitement structuré, débutant par une évaluation détaillée du stage, analysant le rapport et les compétences déployées. Le MCT guide ensuite la création d'un compte rendu synthétique, mettant en lumière les points forts et les domaines d'amélioration. Enfin, cette étape conduit à la clôture officielle du stage. Ainsi, le MCT offre une approche concise et organisée pour évaluer de manière approfondie et conclure efficacement le cycle d'un stage.

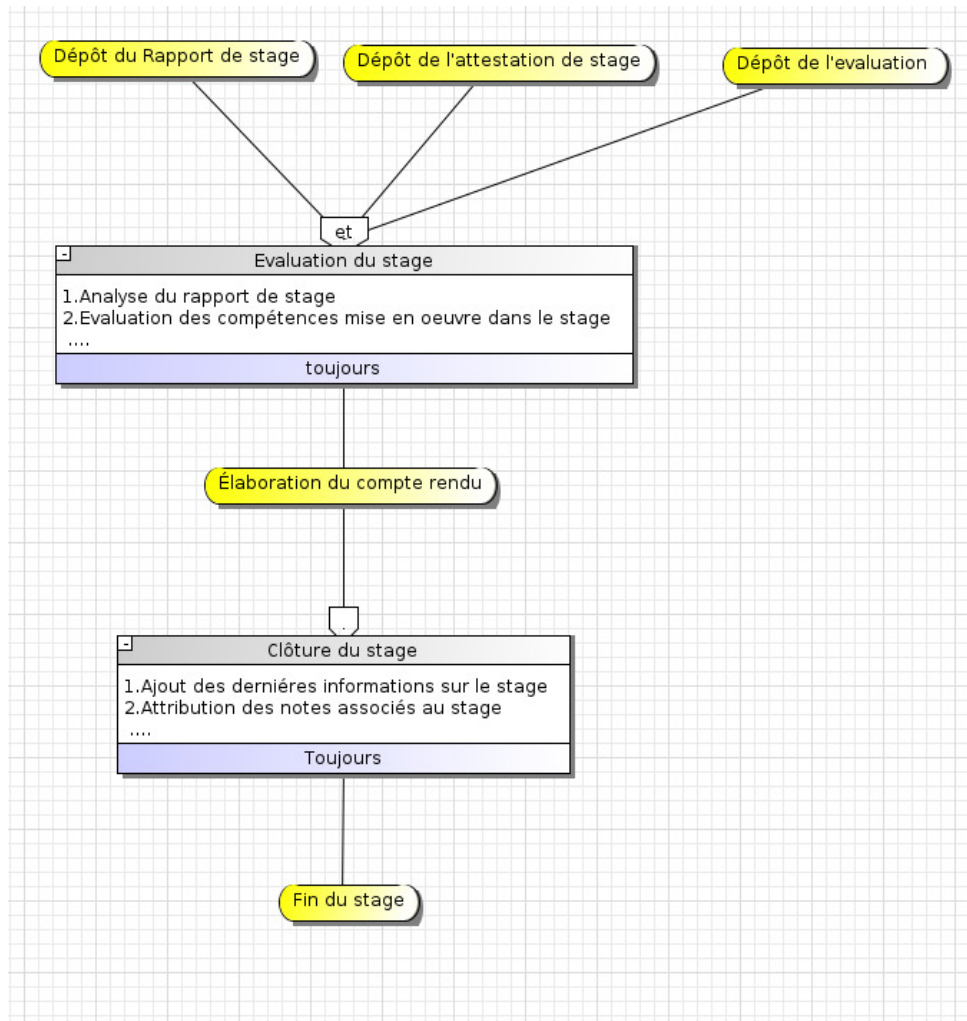


FIGURE 8 – MCT - Traitements Post-Stage

3.3 Modèle Organisationnelle des Traitements

Le Modèle Organisationnel des Traitements (MOT) est un élément clé de la méthode MERISE qui complète le Modèle Conceptuel des Traitements (MCT) en introduisant les aspects organisationnels et humains liés à l'exécution des traitements.

Il permet de représenter les acteurs impliqués dans les traitements, les rôles, les responsabilités et les interactions entre ces acteurs. Le MOT met en lumière la répartition des tâches et des responsabilités dans le cadre des traitements du système d'information.

3.3.1 MOT - Traitements concernant l'inscription des nouveaux élèves

Au début du parcours, l'élève candidat soumet un dossier d'inscription comprenant toutes les informations nécessaires. Ce dossier subit ensuite un premier traitement mené par la première commission. La candidature peut alors être acceptée, refusée, ou placée en attente. En cas de mise en attente, le processus implique une deuxième étape, où l'élève est sollicité pour fournir des informations supplémentaires. Ces données additionnelles sont soumises à un deuxième traitement de dossier, dirigé par la deuxième commission, qui détermine finalement si la candidature est acceptée ou refusée.

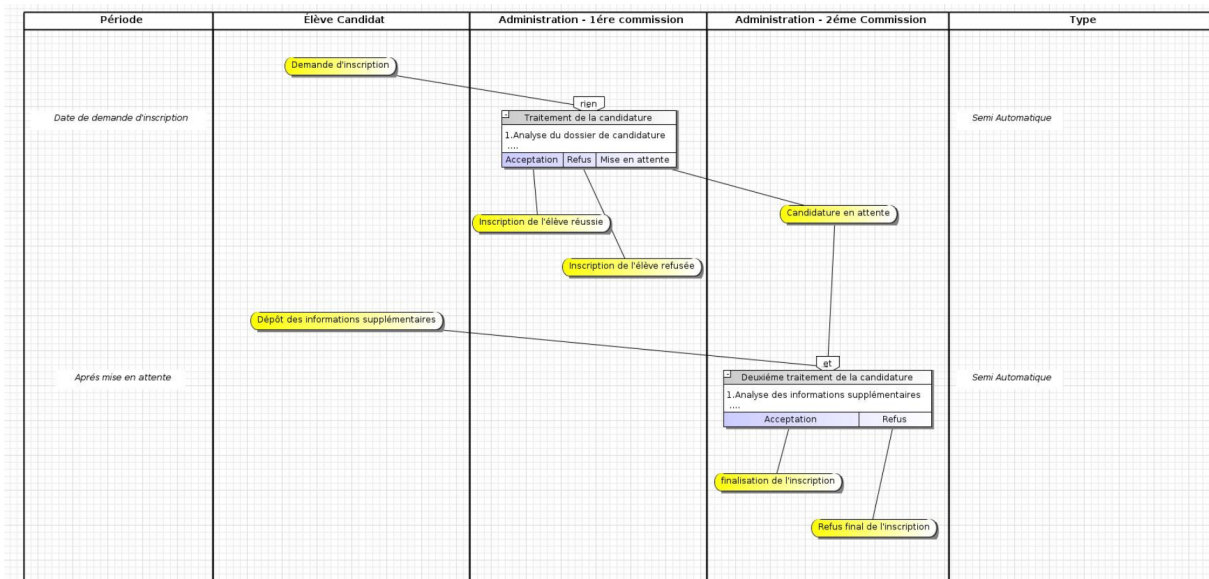


FIGURE 9 – MOT - Traitements concernant l'inscription des nouveaux élèves

3.3.2 MOT - Traitements Avant le déroulement du stage

Lorsqu'un étudiant trouve un stage dans une entreprise, il initie le processus en déposant une fiche de stage. Cette fiche est ensuite transmise au Département de stage. Ce Département de stage prend en charge l'affectation de la fiche à un professeur encadrant. Il effectue une vérification approfondie de la fiche. Cette vérification comprend l'analyse du sujet de la fiche, la détermination du type de stage envisagé, et potentiellement l'acceptation ou le refus de la proposition de stage. En cas de validation le département de stage génère la convention de stage et l'envoie à l'entreprise.

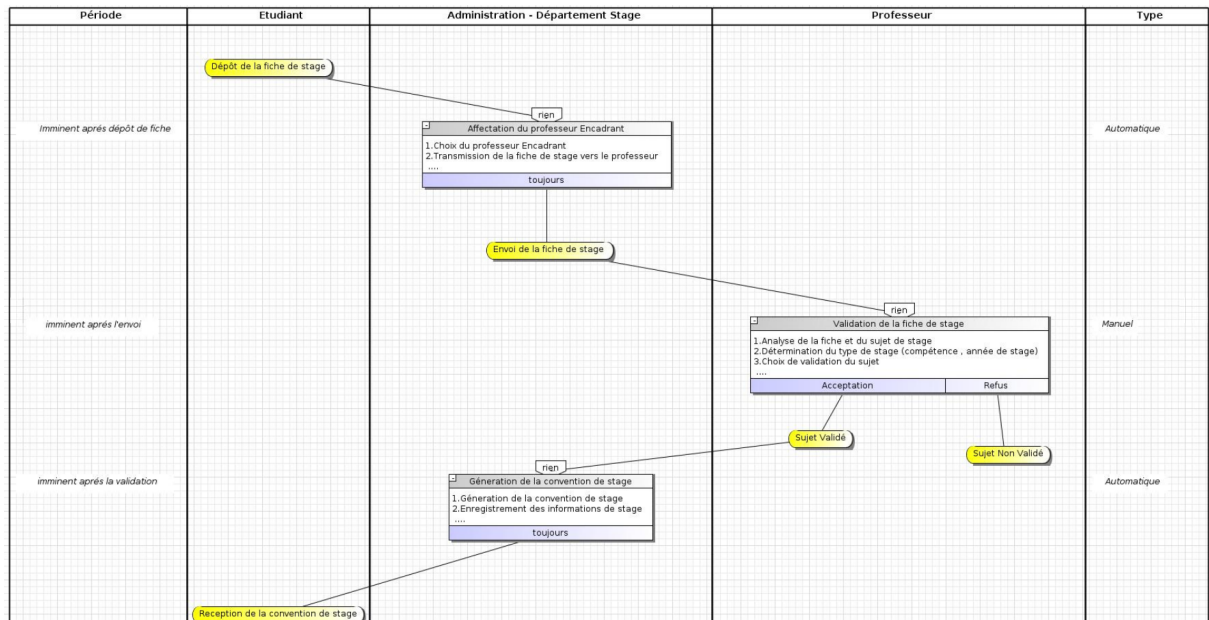


FIGURE 10 – MOT - Traitements Pré-Stage

3.3.3 MOT - Traitements après le déroulement du stage

Une fois son stage terminé, l'étudiant soumet son rapport, l'attestation de stage et l'évaluation du tuteur. Ces documents entrent alors dans un processus structuré impliquant le département de stage, le professeur et l'entreprise. Le département de stage initie une évaluation approfondie du stage en collaboration avec le professeur. Cette évaluation guide la création d'un compte rendu synthétique, mettant en évidence les points forts et les domaines d'amélioration. Enfin, cette étape conduit à la clôture officielle du stage, assurant une conclusion harmonieuse de l'expérience professionnelle de l'étudiant avec la participation coordonnée de ces acteurs.

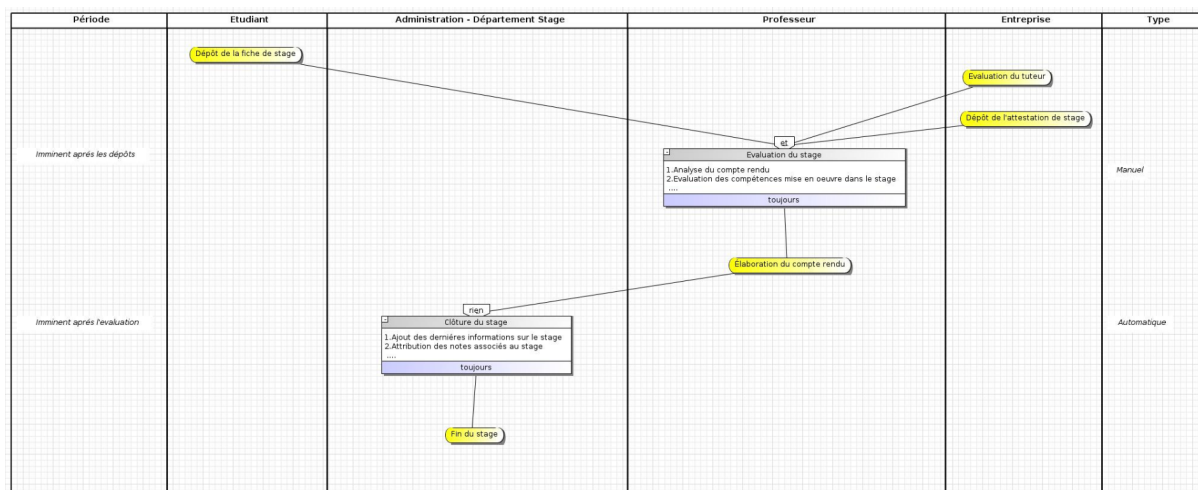


FIGURE 11 – MOT - Traitements Post-Stage

4 Technologies à utiliser lors de l'implémentation

Pour l'implémentation de notre projet, nous avons délibérément opté pour un ensemble de technologies robustes et complémentaires, à savoir Spring Boot, Angular, et PostgreSQL. Spring Boot, en tant que framework Java, offre une structure agile et simplifiée pour le développement côté serveur, facilitant la création d'applications robustes et extensibles. Son intégration aisée avec d'autres bibliothèques et son support pour la gestion des dépendances en font un choix idéal.

Angular, d'autre part, sert de pilier du côté client, offrant une architecture modulaire qui améliore l'efficacité du développement front-end. Son approche basée sur les composants favorise la réutilisabilité du code et facilite la maintenance à long terme. De plus, la richesse de ses fonctionnalités, telles que le data binding bidirectionnel, optimise l'expérience utilisateur.

En ce qui concerne la gestion des données, PostgreSQL a été préféré pour ses performances élevées, sa fiabilité et sa conformité aux normes SQL. Sa capacité à gérer des volumes importants de données tout en assurant l'intégrité et la sécurité des informations en fait un choix judicieux pour notre système. Dans l'ensemble, cette combinaison de Spring Boot, Angular et PostgreSQL offre une base technologique solide, alignée sur la modernité et la performance, assurant le succès et la durabilité de notre implémentation.